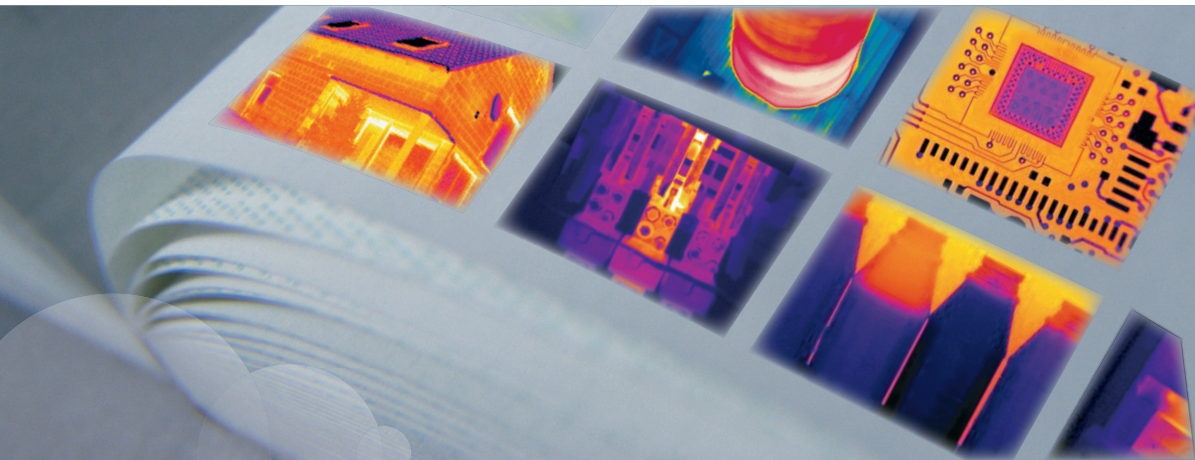




Manuale dell'utente



FLIR Reporter

Versione 8.5

Publ. No.	1558577
Revision	a401
Language	Italian (IT)
Issue date	September 21, 2009

Nota per l'utente	1
Assistenza ai clienti	2
Aggiornamenti della documentazione	3
Installazione	4
Gestione delle licenze	5
Informazioni su FLIR Report Center	6
Ricerca di file	7
Creazione di un report	8
Elementi dello schermo & modalità di utilizzo	9
Creazione di un modello di report personalizzato	10
Creazione di proprietà del documento in Microsoft® Word	11
Sezione di riferimento software	12
Formati file supportati nell'ambito dell'oggetto Visualizzatore IR	13
Informazioni su FLIR Systems	14
Tecniche di misurazione termografica	15

Storia della tecnologia a infrarossi

16

Teoria della termografia

17

La formula di misurazione

18

Tabelle di emissività

19

Glossario

20

FLIR Reporter

Manuale dell'utente



Dichiarazione di non responsabilità

Tutti gli articoli prodotti da FLIR Systems prevedono una garanzia di copertura della durata di un (1) anno dalla data di consegna del prodotto originale; la finalità di tale garanzia è quella di tutelare l'acquirente nel caso in cui i materiali e la lavorazione del prodotto acquistato risultino difettosi, purché si dimostri che il prodotto sia stato correttamente conservato, utilizzato e siano state effettuate le opportune procedure manutentive in conformità alle istruzioni fornite da FLIR Systems.

Tutti i prodotti inclusi nei sistemi forniti da FLIR Systems all'acquirente originale, e che non recano il marchio dell'azienda, sono coperti solo dalla garanzia prevista dal fornitore, nel caso in cui ne esista una; pertanto FLIR Systems non è da ritenersi in alcun modo responsabile per tali prodotti.

Poiché la garanzia vale esclusivamente per l'acquirente originale, non è in alcun modo possibile trasferirla. Inoltre, tale garanzia non è valida per qualsivoglia prodotto utilizzato in modo improprio e in condizioni di funzionamento anormali o accidentali. Le parti di ricambio sono escluse dalla garanzia.

Nell'eventualità in cui si riscontrino difetti in uno dei prodotti coperti dalla presente garanzia, sospendere l'utilizzo del prodotto in modo da impedire che si verifichino danni aggiuntivi. L'acquirente è tenuto a comunicare prontamente a FLIR Systems la presenza di eventuali difetti o malfunzionamenti; in caso contrario, la presente garanzia non è da intendersi effettiva.

FLIR Systems ha la facoltà di decidere, a sua sola discrezione, se riparare o sostituire gratuitamente qualsiasi prodotto nell'eventualità in cui, dopo aver effettuato i debiti accertamenti, il prodotto risulti essere realmente difettoso sia nei materiali che nella lavorazione e purché esso venga restituito a FLIR Systems entro detto periodo di un anno.

Gli obblighi e le responsabilità di FLIR Systems in materia di guasti sono da intendersi limitati alle clausole sopra enunciate.

Pertanto, nessun'altra garanzia è da considerarsi espressa o implicita. FLIR Systems disconosce specificamente qualunque garanzia implicita di commerciabilità e idoneità del prodotto per usi particolari.

FLIR Systems non è da ritenersi in alcun modo responsabile di eventuali danni diretti, indiretti, particolari, accidentali o conseguenti, siano essi basati su contratto, illecito civile o altri fondamenti giuridici.

Regolamenti governativi degli Stati Uniti

- I prodotti descritti nella documentazione per l'utente potranno essere sottoposti a controlli per l'esportazione/riesportazione e il trasferimento dal Governo degli Stati Uniti. Sono proibite diversioni contrarie alle leggi degli Stati Uniti. Per richiedere assistenza, rivolgersi a FLIR Systems.
- A seconda della licenza e delle procedure di esportazione, questi obiettivi potrebbero essere fissati permanentemente alle termocamere spedite al di fuori degli Stati Uniti. Gli obiettivi intercambiabili ricadono sotto la giurisdizione del Dipartimento di Stato statunitense.

Copyright

© FLIR Systems, 2009. Tutti i diritti riservati. Nessuna parte del software, compreso il codice sorgente, può essere riprodotta, trasmessa, trascritta o tradotta in qualsiasi lingua o linguaggio informatico, in qualunque forma o mediante qualsivoglia supporto elettronico, magnetico, ottico, manuale o altro, senza previa autorizzazione scritta di FLIR Systems.

Il presente manuale non può essere, né tutto né in parte, fotocopiato, riprodotto, tradotto o trasmesso in forma leggibile da qualsiasi supporto o dispositivo elettronico senza previo consenso scritto da parte di FLIR Systems.

I nomi e i marchi visibili sui prodotti accompagnati dal presente documento sono marchi registrati o marchi di proprietà di FLIR Systems e/o relative filiali. Tutti gli altri marchi, nomi commerciali o di società citati nel presente documento sono usati unicamente a scopo di identificazione e appartengono ai rispettivi proprietari.

Certificazione di qualità

Il Sistema per la gestione della qualità in base al quale vengono sviluppati e realizzati i prodotti FLIR ha ottenuto la certificazione ISO 9001.

FLIR Systems è impegnata a perseguire una politica di continuo sviluppo, pertanto l'azienda si riserva il diritto di apportare modifiche e migliorie, senza previa notifica, a tutti i prodotti descritti nel presente manuale.

Sommario

1	Nota per l'utente	1
2	Assistenza ai clienti	3
3	Aggiornamenti della documentazione	5
4	Installazione	7
4.1	Requisiti di sistema	7
4.2	Installazione di FLIR Reporter	8
4.2.1	Installazione in Windows® XP	8
4.2.2	Installazione in Windows® Vista	9
4.2.3	Risoluzione dei problemi di licenza	10
4.3	Rimozione di FLIR Reporter	11
5	Gestione delle licenze	13
5.1	Registrazione del prodotto	13
5.2	Attivazione della licenza	14
5.3	Trasferimento della licenza	15
5.4	Aggiornamento del prodotto	16
6	Informazioni su FLIR Report Center	17
7	Ricerca di file	19
8	Creazione di un report	20
8.1	Creazione di report attraverso la procedura guidata	20
9	Elementi dello schermo & modalità di utilizzo	24
9.1	Barre degli strumenti & pulsanti della barra degli strumenti	24
9.1.1	Barra degli strumenti principale	24
9.1.2	Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR	26
9.1.3	Barra degli strumenti oggetto Profilo IR	28
9.2	Oggetti IR	30
9.2.1	Oggetto Visualizzatore IR	30
9.2.2	Oggetto Profilo IR	34
9.2.3	Oggetto Foto digitale	35
9.2.4	Oggetto Tabella dei risultati	36
10	Creazione di un modello di report personalizzato	37
10.1	Una nota relativa alle operazioni in ambiente di Microsoft® Word	37
10.2	Creazione di un modello di report di analisi a infrarossi personalizzato	38
10.2.1	Informazioni relative alle copertine anteriore e posteriore	39
10.2.2	Creazione delle pagine del modello di report di analisi a infrarossi	40
10.2.2.1	Inserimento di oggetti Visualizzatore IR e Foto digitale	41
10.2.2.2	Inserimento di oggetti Profilo IR	42
10.2.2.3	Inserimento dell'oggetto Tabella dei risultati	43
10.2.2.4	Collegamento di oggetti	44
10.2.2.5	Ridimensionamento di oggetti IR	45
10.2.2.6	Spostamento degli strumenti di misurazione	46
10.2.2.7	Selezione degli strumenti di misurazione	47
10.2.2.8	Spostamento tra strumenti di misurazione	48

10.2.2.9	Clonazione degli strumenti di misurazione	49
10.2.2.10	Eliminazione degli strumenti di misurazione	50
10.2.2.11	Eliminazione di oggetti IR	51
10.2.2.12	Eliminazione di oggetti Tabella dei risultati	52
10.3	Creazione di un modello di report di analisi a infrarossi personalizzato basato su un modello esistente	53
11	Creazione di proprietà del documento in Microsoft® Word	54
11.1	Creazione e modifica di proprietà del documento in Microsoft® Word	54
11.2	Creazione di un campo di Microsoft® Word e suo collegamento a una proprietà del documento	56
11.2.1	In Microsoft® Word XP	56
12	Sezione di riferimento software	57
12.1	Menu FLIR Reporter	58
12.2	Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR	60
12.2.1	Finestra di dialogo Impostazioni	62
12.2.1.1	Scheda Colori	62
12.2.1.2	Scheda Isoterme	63
12.2.1.3	Scheda Commenti	65
12.2.1.4	Scheda Parametri oggetto	66
12.2.1.5	Scheda Preferenze	68
12.3	Menu di scelta rapida di isoterme e scale IR	69
12.4	Menu di scelta rapida di strumenti di misurazione	70
12.4.1	Finestra di dialogo Impostazioni	71
12.4.1.1	Scheda Generale	71
12.4.1.2	Scheda Parametri oggetto	72
12.4.1.3	Scheda Dimensione/Posizione	73
12.5	Menu di scelta rapida di oggetti Profilo IR	74
12.5.1	Finestra di dialogo Impostazioni	75
12.5.1.1	Scheda Generale	75
12.5.1.2	Scheda Colore	76
12.5.1.3	Scheda Linee	77
12.6	Menu di scelta rapida di oggetti Foto digitale	78
12.7	Menu di scelta rapida di oggetti Tabella dei risultati	79
13	Formati file supportati nell'ambito dell'oggetto Visualizzatore IR	81
14	Informazioni su FLIR Systems	83
14.1	Molto di più di una semplice termocamera a infrarossi	84
14.2	Le competenze della società a disposizione del cliente	84
14.3	Una società dedicata al supporto dei clienti	85
14.4	Alcune foto degli stabilimenti	85
15	Tecniche di misurazione termografica	87
15.1	Introduzione	87
15.2	Emissività	87
15.2.1	Come stabilire l'emissività di un campione	88
15.2.1.1	Passaggio 1: determinazione della temperatura apparente riflessa	88
15.2.1.2	Passaggio 2: determinazione dell'emissività	90
15.3	Temperatura apparente riflessa	91
15.4	Distanza	91
15.5	Umidità relativa	91

15.6	Altri parametri	92
16	Storia della tecnologia a infrarossi	93
17	Teoria della termografia	99
17.1	Introduzione	99
17.2	Lo spettro elettromagnetico	99
17.3	Radiazione del corpo nero	100
17.3.1	La legge di Planck	101
17.3.2	La legge di spostamento di Wien	103
17.3.3	Legge di Stefan-Boltzmann	104
17.3.4	Emettitori diversi dai corpi neri	105
17.4	Materiali semitrasparenti agli infrarossi	107
18	La formula di misurazione	109
19	Tabelle di emissività	115
19.1	Bibliografia	115
19.2	Nota importante sulle tabelle di emissività	115
19.3	Tabelle	116
20	Glossario	133

**Convenzioni
tipografiche**

Nel presente manuale vengono utilizzate le seguenti convenzioni tipografiche:

- **Grassetto leggero** viene utilizzato per i nomi e i comandi dei menu, nonché per le etichette e i pulsanti delle finestre di dialogo.
 - *Corsivo* viene utilizzato per informazioni importanti.
 - **Monospace** viene utilizzato per gli esempi di codice.
 - **MAIUSCOLO** viene utilizzato per i nomi dei tasti e dei pulsanti.
-

Forum degli utenti

Nei forum degli utenti è possibile scambiare idee, problemi e soluzioni termografiche con altri operatori di tutto il mondo. Per accedere ai forum, visitare il sito:

<http://www.infraredtraining.com/community/boards/>

**Ulteriori
informazioni sulla
licenza**

Questo software viene venduto con una licenza per utente singolo. Questa licenza consente all'utente di installare e utilizzare il software su qualsiasi computer compatibile a condizione che il software venga utilizzato su un solo computer alla volta. È inoltre possibile effettuare una (1) copia di backup del software a scopo di archiviazione.

**Regolamenti
governativi degli
Stati Uniti**

I prodotti descritti nella presente documentazione potranno essere sottoposti a controlli per l'esportazione/riesportazione e il trasferimento dal Governo degli Stati Uniti. Sono proibite diversioni contrarie alle leggi degli Stati Uniti. Per richiedere assistenza, rivolgersi a FLIR Systems.

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

Info generali

Per ottenere l'assistenza clienti, visitare il sito:

<http://flir.custhelp.com>

Invio di una domanda

Per sottoporre una domanda al team dell'assistenza clienti è necessario essere un utente registrato. La registrazione online richiede solo pochi minuti e non è obbligatoria invece per cercare domande e risposte esistenti nella knowledge base.

Quando si desidera sottoporre una domanda, tenere a portata di mano le seguenti informazioni:

- Modello di termocamera
- Numero di serie della termocamera
- Protocollo o tipo di collegamento fra la termocamera e il PC (ad esempio, Ethernet, USB™ o FireWire™)
- Sistema operativo installato nel computer
- Versione di Microsoft® Office
- Nome completo, numero di pubblicazione e versione del manuale

Download

Dal sito dell'assistenza clienti è inoltre possibile scaricare quanto segue:

- Aggiornamenti del firmware per la termocamera
- Aggiornamenti del programma per il software del PC
- Manuale dell'utente
- Esempi di applicazioni
- Pubblicazioni tecniche

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

Info generali

I manuali FLIR vengono aggiornati più volte all'anno. Inoltre pubblichiamo regolarmente notifiche relative alle modifiche di prodotto.

Per accedere ai manuali e alle notifiche più recenti, passare alla scheda Download all'indirizzo:

<http://flir.custhelp.com>

La registrazione online richiede solo pochi minuti. Nell'area Download sono inoltre disponibili le versioni più recenti dei manuali di tutti i prodotti FLIR attuali, storici e obsoleti.

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

4 Installazione

4.1 *Requisiti di sistema*

Sistema operativo	■ Microsoft® Windows® XP Pro, 32 bit, con Service Pack 3 (SP3) ■ Microsoft® Windows® Vista, 32 bit, con Service Pack 1 (SP1) ■ Microsoft® Windows® Vista, 64 bit, con Service Pack 1 (SP1)
Hardware	Microsoft® Windows® XP: ■ PC con processore Intel® 800 MHz Pentium, AMD Opteron, AMD Athlon 64 o AMD Athlon XP ■ 512 MB di RAM o superiore ■ 20 GB di spazio disponibile su disco ■ Unità CD-ROM o DVD-ROM ■ Monitor con risoluzione Super VGA (1024 × 768) o superiore ■ Accesso Internet necessario per aggiornamenti dal Web ■ Tastiera e mouse Microsoft® o altro dispositivo di puntamento compatibile Microsoft® Windows® Vista: ■ PC con processore 1 GHz 32-bit (x86) ■ 1 GB di RAM o superiore ■ Disco rigido da 40 GB con almeno 15 GB disponibili ■ Unità DVD-ROM ■ Supporto per grafica DirectX 9 con: ■ Driver WDDM ■ 128 MB di memoria grafica (minimo) ■ Pixel Shader 2.0 nell'hardware ■ 32 bit per pixel ■ Monitor con risoluzione Super VGA (1024 × 768) o superiore ■ Accesso Internet (possibili costi aggiuntivi) ■ Uscita audio ■ Tastiera e mouse Microsoft® o altro dispositivo di puntamento compatibile
Software	■ Microsoft® Office® 2003 con Service Pack 3 (SP3) ■ Microsoft® Office® 2007 con Service Pack 1 (SP1)
Argomenti correlati	Per informazioni specifiche sui requisiti di sistema relativi ai sistemi operativi menzionati, visitare il sito Web: http://www.microsoft.com/italy/windows/default.asp

4.2 Installazione di FLIR Reporter

4.2.1 Installazione in Windows® XP

NOTA

- Se il contratto di licenza del software dipende dall'utilizzo di un dispositivo di sicurezza, inserire quest'ultimo in una connessione USB disponibile del computer prima di immettere il numero di licenza.
- Il numero di licenza è stampato sul retro della custodia del CD-ROM.

Procedura

Attenersi alla seguente procedura per installare FLIR Reporter nel computer in uso:

1	Effettuare una delle operazioni seguenti: ■ Se una versione precedente di FLIR Reporter è già stata installata, rimuoverla utilizzando la procedura Installazione applicazioni di Microsoft® Windows (Start → Impostazioni → Installazione applicazioni). ■ Se nel computer <i>non</i> è presente una versione precedente di FLIR Reporter, andare al passaggio 2 sotto riportato.
2	Chiudere tutti i programmi in esecuzione, incluso Microsoft® Outlook.
3	Inserire il CD-ROM di FLIR Reporter nell'apposita unità. L'installazione dovrebbe avviarsi automaticamente. Se l'installazione non dovesse iniziare automaticamente, avviare Esplora risorse di Windows® e fare doppio clic sul file SETUPEXE presente nel CD-ROM.
4	Seguire le istruzioni visualizzate sullo schermo.

NOTA

- Con la procedura di installazione verrà aggiunto al sistema Neevia docCreator.
- Al termine dell'installazione, assicurarsi che il livello di protezione delle macro di Microsoft® Word non sia impostato su **Molto elevato** (**Strumenti** → **Macro** → **Protezione**). Se così fosse, impostare il livello di protezione su **Elevato**.
- Quando si apre un report, verrà richiesto se disattivare o attivare le macro. Scegliere sempre **Attiva macro**.

4.2.2 Installazione in Windows® Vista

NOTA

- Se il contratto di licenza del software dipende dall'utilizzo di un dispositivo di sicurezza, inserire quest'ultimo in una connessione USB disponibile del computer prima di immettere il numero di licenza.
- Il numero di licenza è stampato sul retro della custodia del CD-ROM.

Procedura

Per installare FLIR Reporter procedere come descritto di seguito:

1	Effettuare una delle operazioni seguenti: ■ Se una versione precedente di FLIR Reporter è già stata installata, rimuoverla utilizzando la procedura Installazione applicazioni di Microsoft® Windows (Start → Impostazioni → Installazione applicazioni). ■ Se nel computer <i>non</i> è presente una versione precedente di FLIR Reporter, andare al passaggio 2 sotto riportato.
2	Chiudere tutti i programmi in esecuzione, incluso Microsoft® Outlook.
3	Inserire il CD-ROM di FLIR Reporter nell'apposita unità. L'installazione dovrebbe avviarsi automaticamente. Se l'installazione non dovesse iniziare automaticamente, avviare Esplora risorse di Windows® e fare doppio clic sul file SETUPEXE presente nel CD-ROM.
4	Nella finestra di dialogo Autoplay , fare clic su Esegui setup.exe (Published by FLIR Systems) .
5	Nella finestra di dialogo Controllo account utente , confermare che si desidera installare FLIR Reporter.
6	Seguire le istruzioni visualizzate sullo schermo.

NOTA

- Con la procedura di installazione verrà aggiunto al sistema Neevia docCreator.
- Al termine dell'installazione, assicurarsi che il livello di protezione delle macro di Microsoft® Word non sia impostato su **Molto elevato** (**Strumenti** → **Macro** → **Protezione**). Se così fosse, impostare il livello di protezione su **Elevato**.
- Quando si apre un report, verrà richiesto se disattivare o attivare le macro. Scegliere sempre **Attiva macro**.

4.2.3 Risoluzione dei problemi di licenza

Procedura

Per risolvere i problemi di licenza, attenersi alla procedura seguente:

1	Quando si installano programmi in Microsoft® Windows® è consigliabile chiudere le altre applicazioni. Questo vale anche per FLIR Reporter. Ricordare che Microsoft® Windows® Update e altri programmi di installazione automatici potrebbero essere in esecuzione in background. Controllare che l'icona di Microsoft® Windows Update non sia visualizzata nell'area di notifica della barra delle applicazioni di Windows nella parte inferiore destra dello schermo. Chiudere tutti gli altri programmi di installazione o installare FLIR Reporter in un secondo momento, al termine degli altri programmi di installazione.
2	Accertarsi che la chiave di licenza immessa corrisponda alla versione corrente del programma.
3	Accertarsi che la chiave di licenza immessa sia corretta. Notare la differenza tra "1" (cifra) e "l" (lettera), "0" (cifra) e "O" (lettera), e così via.
4	Se è stato acquistato il programma FLIR Reporter con dispositivo di sicurezza, accertarsi di inserire il dispositivo USB prima di fare clic su Avanti.
5	Dopo aver verificato i passi da 1 a 4 riportati sopra, fare nuovamente clic su Avanti. Se il problema persiste, visitare il sito http://flir.custhelp.com per ottenere assistenza.

4.3

Rimozione di FLIR Reporter**Procedura**

Attenersi alla seguente procedura per rimuovere FLIR Reporter dal computer in uso:

1	Chiudere tutte le applicazioni.
2	Inserire il CD-ROM di FLIR Reporter nell'apposita unità.
3	Quando viene visualizzata la finestra di dialogo dell'installazione guidata InstallShield, attenersi alla seguente procedura: 1 Fare clic su Rimuovi . 2 Fare clic su Avanti . 3 Seguire le istruzioni visualizzate sullo schermo.

NOTA

È inoltre possibile rimuovere FLIR Reporter dal computer in uso utilizzando la procedura **Installazione applicazioni** di Microsoft® Windows (**Start** → **Impostazioni** → **Installazione applicazioni**).

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

5 Gestione delle licenze

5.1 Registrazione del prodotto

Info generali

È importante registrare il prodotto acquistato. La registrazione dà diritto a:

- Aggiornamenti del programma gratuiti
 - Assistenza tecnica gratuita illimitata all'indirizzo <http://flir.custhelp.com>
 - Segnalazione di nuove versioni
-

Figura

T638251.a1

Welcome to the world of infrared

Please take a few moments to register. After registration you can try the product for a period of time or decide to activate your purchased product.

Required

First name
Last name
Email
Company
Country

Optional

☒ I would like to receive FLIR newsletter.

Title
Telephone
Address
Postal code
City
State

What cameras do you use?

☐ S65
☐ SC660
☐ P620

Application

☐ Automation
☐ Building
☐ Electrical/Mechanical

[Privacy policy](#)

Remind me later Register

5

Procedura

Per registrare il prodotto, completare i campi obbligatori e fare clic su **Registra**.

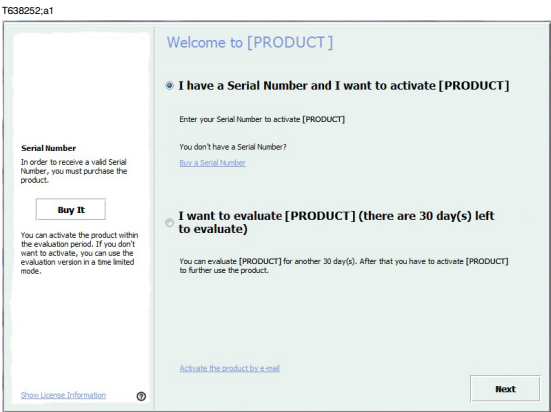
5.2 Attivazione della licenza

Info generali

Al primo avvio di FLIR Reporter sarà possibile scegliere una delle seguenti opzioni:

- Attivazione di FLIR Reporter tramite inserimento del numero di serie
- Acquisto di FLIR Reporter e ricezione di un numero di serie per l'attivazione
- Utilizzo gratuito di FLIR Reporter per un periodo di prova

Figura



Procedura

Per attivare FLIR Reporter procedere come descritto di seguito:

1	Avviare FLIR Reporter.
2	Nella finestra di dialogo per l'attivazione sul Web selezionare Possiedo un numero di serie e desidero attivare FLIR Reporter .
3	Fare clic su Avanti .
4	Inserire numero di serie, nome, società e indirizzo e-mail.
5	Fare clic su Avanti .
6	Nella finestra di dialogo per l'attivazione sul Web fare clic su Attiva ora . Viene avviato il processo di attivazione sul Web.
7	Quando viene visualizzato il messaggio Attivazione online eseguita correttamente , fare clic su Chiudi . FLIR Reporter è stato attivato.

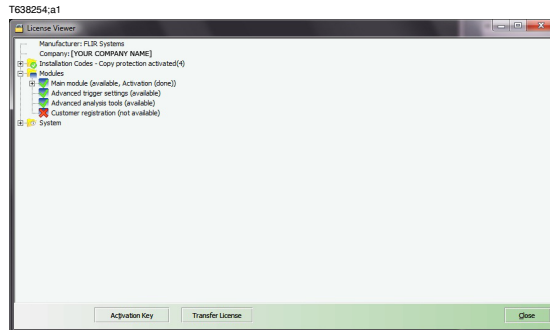
5.3 Trasferimento della licenza

Info generali

È possibile trasferire la licenza da un computer a un altro a condizione che non venga superato il numero di licenze acquistate presenti contemporaneamente su un computer.

È pertanto consentito, ad esempio, l'utilizzo del software su un desktop e su un laptop.

Figura



5

Procedura

Per trasferire una licenza, attenersi alla procedura seguente:

1	Avviare FLIR Reporter.
2	Nel menu Guida selezionare Mostra informazioni sulla licenza . Verrà aperta la finestra di visualizzazione della licenza come illustrata sopra.
3	Nella finestra di visualizzazione della licenza fare clic su Trasferisci licenza . Verrà visualizzata una finestra di dialogo per la disattivazione.
4	Nella finestra di dialogo per la disattivazione fare clic su Disattiva .
5	Avviare FLIR Reporter sul computer al quale si intende trasferire la licenza. All'accesso in Internet del computer la licenza verrà automaticamente assegnata.

NOTA

L'assegnazione della licenza si basa sul metodo “first come, first serve”, ovvero al *primo* computer che accede in Internet viene automaticamente assegnata la licenza trasferita.

5.4 *Aggiornamento del prodotto*

Info generali

Vengono regolarmente sviluppati aggiornamenti del software che consentono di aggiornare il programma.

Procedura

Per verificare la presenza di nuovi aggiornamenti, attenersi alla procedura seguente:

1	Nel menu Start selezionare Programmi > FLIR Systems > FLIR Reporter > Cerca aggiornamenti .
2	Seguire le istruzioni visualizzate sullo schermo.

Informazioni su FLIR Report Center

Info generali

Installando FLIR Reporter, verrà inoltre installato FLIR Report Center. FLIR Report Center costituisce un ottimo punto di partenza per iniziare a utilizzare i report di analisi a infrarossi.

Dove trovare FLIR Report Center?

FLIR Report Center si trova in **Programmi** nel menu **Start** (**Start** → **Programmi** → **FLIR Systems** → **FLIR Report Center**).

Come utilizzare FLIR Report Center

In FLIR Report Center, è possibile eseguire una o più delle seguenti operazioni:

- Download automatico di novità e aggiornamenti del programma
 - Accesso ai file della guida in linea di FLIR Reporter
 - Esercitazioni su come creare report, modelli di report e molto altro
 - Informazioni di sistema relative al computer in uso
-

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

7 Ricerca di file

Info generali

Una volta installato FLIR Reporter, verrà visualizzato un riquadro attività a destra in Microsoft® Word. Nella parte superiore del riquadro attività, è possibile cercare immagini termiche e foto digitali nell'unità disco rigido. È possibile spostare quindi tali file nel report o nel modello di report trascinandoli.

Informazioni relative ai parametri di ricerca

Il motore di ricerca è un motore a *corrispondenza esatta* e supporta caratteri alfabetici (a–z, A–Z) e caratteri numerici (0–9). Tuttavia, i caratteri numerici vengono trattati come testo.

Quando si immette una stringa di ricerca, il motore esegue la ricerca di tale stringa in qualsiasi posizione di un file. Ciò significa che una stringa di ricerca quale '25' può, ad esempio, restituire i seguenti risultati:

- IR_0025.jpg ('25' nel nome file)
- Un file immagine con una data modificata contenente '25'

Informazioni sugli operatori booleani

È possibile combinare le stringhe di ricerca tramite operatori booleani, ad esempio:

- Per trovare un file immagine in cui sono presenti sia un commento di testo contenente '10' che un puntatore che ha misurato un risultato di +25°C, utilizzare l'operatore booleano AND.
- Per trovare tutti i file in cui sono presenti un commento di testo contenente '10' o un puntatore che ha misurato un risultato di +25°C, utilizzare l'operatore booleano OR.

Non è tuttavia possibile utilizzare operatori booleani nei due casi seguenti:

- Per cercare IR_0025.jpg ('25' nel nome file) e un puntatore che ha misurato un risultato di +25°C
- Per cercare IR_0025.jpg ('25' nel nome file) o un puntatore che ha misurato un risultato di +25°C

Procedura

Attenersi a questa procedura per eseguire la ricerca di file indicizzati:

1	Nel riquadro attività in Microsoft® Word, digitare una stringa di ricerca.
2	Per avviare la ricerca, selezionare Vai . Il motore eseguirà ora la ricerca tra tutti i file indicizzati del computer e visualizzerà immagini in miniatura nella tabella dei risultati. È ora possibile spostare uno o più file nel report o nel modello di report trascinandoli.

NOTA

Il riquadro attività non verrà visualizzato se si dispone di una delle seguenti versioni di Microsoft® Office:

- Microsoft® Office 2003 Standard
- Microsoft® Office 2007

8 Creazione di un report

8.1 *Creazione di report attraverso la procedura guidata*

Info generali L'utilizzo della procedura guidata consente di mettere a punto e regolare il report prima della sua creazione.

Durante la procedura guidata è possibile selezionare differenti modelli di report per differenti pagine, spostare pagine verso l'alto e verso il basso e così via.

NOTA Prima di creare un report di analisi a infrarossi, è necessario creare un modello di report (un file *.dot di Microsoft® Word). Tuttavia, FLIR Reporter viene fornito con diversi modelli di report che possono dimostrarsi utili.

Diverse modalità di avvio della procedura guidata È possibile avviare la procedura guidata in tre modi diversi:

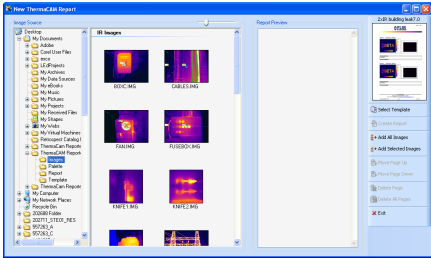
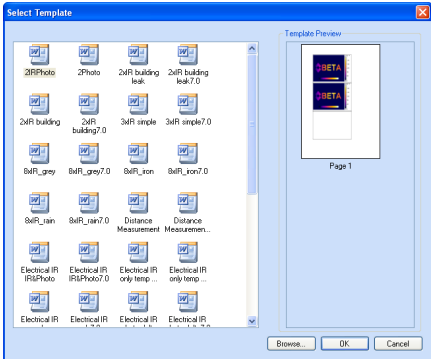
- Portandosi sul menu **Start** e selezionando un'attività dal menu dei programmi (**Start** → **Programmi** → **FLIR Systems** → **FLIR Reporter**).
- Portandosi sul menu **Start** e selezionando un'attività da FLIR Report Center (**Start** → **Programmi** → **FLIR Systems** → **FLIR Report Center**).
- Facendo clic sul pulsante FLIR della barra degli strumenti principale.

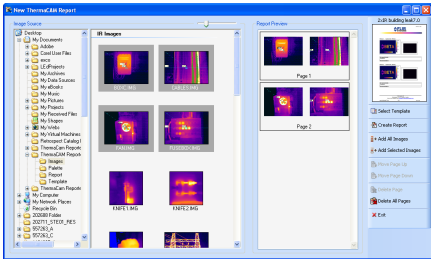
PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

8

Procedura

Attenersi a questa procedura per creare un report con la procedura guidata:

1	Avviare la procedura guidata.
2	Nel riquadro a sinistra, individuare la cartella contenente le immagini termiche e fotografiche che si desidera utilizzare. Una volta selezionata una cartella, le immagini verranno visualizzate nel riquadro centrale. È possibile modificare le dimensioni delle immagini in miniatura spostando il dispositivo di scorrimento nella parte superiore del riquadro centrale. 10743003.a2 
3	Per selezionare il modello da utilizzare, fare clic sul pulsante Seleziona modello e selezionare un modello. Un'anteprima di ciascuna pagina del modello di report verrà visualizzata nell'apposita finestra. Se il modello di report contiene più pagine, sarà necessario selezionare su quale pagina si desidera basare il report. Scegliere OK 10743103.a2 

4	Selezionare le immagini da includere nel report. Per aggiungerle al modello del report, attenersi a una delle seguenti procedure: ■ Spostare le immagini nel riquadro a destra con un'operazione di trascinamento. ■ Aggiungere una o più immagini nel riquadro a destra facendo clic con il pulsante destro del mouse su un'immagine e selezionando Inserisci tutte le immagini o Inserisci immagini selezionate. ■ Scegliere Inserisci tutte le immagini o Inserisci immagini selezionate. 10743203.a2 
5	Per modificare ulteriormente il report, attenersi a una delle seguenti procedure: ■ Per modificare l'ordine delle pagine, selezionare Sposta pagina su o Sposta pagina giù. ■ Per eliminare delle pagine, selezionare Elimina pagina o Elimina tutte le pagine. ■ Per sostituire un'immagine del report, spostare un'altra immagine nella posizione dell'immagine che si desidera sostituire.
6	Per creare il report, selezionare Crea report.

Argomenti
correlati

Sezione 10 – Creazione di un modello di report personalizzato a pagina 37

9 Elementi dello schermo & modalità di utilizzo

9.1 *Barre degli strumenti & pulsanti della barra degli strumenti*

9.1.1 Barra degli strumenti principale

- NOTA
- Se non viene visualizzata la barra degli strumenti principale, selezionarla dal menu **Barre degli strumenti** (**Visualizza** → **Barre degli strumenti** → **FLIR Reporter**).
 - In genere, vengono inseriti oggetti IR dalla barra degli strumenti quando si progetta un modello di report personalizzato da zero o quando si modifica un modello di report esistente.

Figura



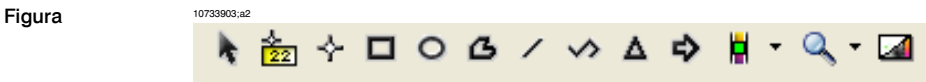
Descrizione In questa tabella viene fornita una spiegazione della figura sopra riportata:

	Fare clic per inserire un oggetto Visualizzatore IR per immagini termiche e file di sequenza. Le immagini termiche o file di sequenza contengono informazioni di temperatura valide che possono essere visualizzate sovrapponendo diversi tipi di strumenti di misurazione, quali puntatori, profili, aree e così via.
	Fare clic per inserire un oggetto Profilo IR: un oggetto Profilo IR contiene un grafico nel quale vengono riportati i valori dei pixel lungo una linea in un'immagine termica.
	Fare clic per inserire un oggetto Foto digitale. La foto può essere scattata con una fotocamera digitale separata o con la videocamera a colori in dotazione con alcune termocamere di FLIR Systems. Utilizzare soltanto questo metodo per inserire una foto quando si progetta un modello di report. In tutti gli altri casi, per inserire una foto scegliere Immagine dal menu Inserisci (Inserisci → Immagine → Da file).
	Fare clic per inserire un oggetto Tabella dei risultati nel documento corrente. In un oggetto Tabella dei risultati vengono visualizzati i risultati degli strumenti di misurazione memorizzati nell'immagine termica, nonché altre informazioni termiche.
	Fare clic su questo pulsante della barra degli strumenti, quindi su un oggetto IR per rimuovere quest'ultimo dal report.
	Fare clic per collegare gli oggetti IR tra loro, ad esempio un oggetto Profilo IR con un oggetto Visualizzatore IR.

	Fare clic per specificare una modalità di progettazione di Microsoft® Word. Utilizzare questa modalità al momento della creazione di modelli di report e quando si desidera selezionare e spostare oggetti.
	Fare clic per creare un documento PDF Adobe® dal documento Microsoft® Word. Una versione gratuita del programma Adobe® Reader è disponibile all'indirizzo http://adobe.com/products/acrobat/readstep2.html .
	Fare clic per visualizzare il riquadro attività.
	Fare clic per visualizzare la Guida in linea.

9.1.2 Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR

Info generali Questa barra degli strumenti viene visualizzata soltanto quando viene selezionato un oggetto Visualizzatore IR.



Descrizione In questa tabella viene fornita una spiegazione della figura sopra riportata:

	Fare clic per visualizzare lo strumento di selezione, che è analogo agli altri strumenti di selezione dei programmi di elaborazione di testi e di impaginazione. È possibile utilizzare lo strumento di selezione per selezionare strumenti di misurazione.
	Fare clic per visualizzare un puntatore con indicatore che può essere utilizzato per identificare i valori di temperatura muovendolo sull'immagine termica. Con un clic sull'immagine, il puntatore mobile genererà un puntatore fisso sulla stessa. Per interrompere la modalità puntatore mobile, premere il tasto ESC.
	Fare clic per creare puntatori fissi su immagini termiche. Il risultato della misurazione può quindi essere visualizzato in un oggetto Tabella dei risultati.
	Fare clic per creare aree su immagini termiche. Il risultato della misurazione può quindi essere visualizzato in un oggetto Tabella dei risultati.
	Fare clic per creare aree ellittiche su immagini termiche. Il risultato della misurazione può quindi essere visualizzato in un oggetto Tabella dei risultati.
	Fare clic per creare aree poligonali su immagini termiche. Il risultato della misurazione può quindi essere visualizzato in un oggetto Tabella dei risultati.
	Fare clic per creare una linea su immagini termiche. Il risultato della misurazione può quindi essere visualizzato in un oggetto Profilo IR.
	Fare clic per creare una linea curva su immagini termiche. Il risultato della misurazione può quindi essere visualizzato in un oggetto Profilo IR.
	Fare clic per calcolare la differenza tra due temperature, ad esempio due puntatori o un puntatore e una temperatura massima nell'immagine. Il risultato del calcolo verrà visualizzato sia come descrizione al passaggio del mouse, sia come risultato nella tabella dei risultati. Per utilizzare questa funzione della barra degli strumenti è necessario disporre di almeno una funzione di misurazione nell'immagine.
	Fare clic per creare un indicatore che sarà possibile spostare in qualsiasi punto dell'immagine per indicare una zona di interesse.

	Fare clic per visualizzare un menu in cui è possibile eseguire una delle seguenti procedure: ■ Inserire un'isoterma tra due livelli di temperatura. Ciò consente di assegnare un colore preimpostato a tutte le aree di temperatura tra due livelli in un'immagine. ■ Inserire un'isoterma oltre un livello di temperatura. Ciò consente di assegnare un colore preimpostato a tutte le aree di temperatura oltre un determinato livello in un'immagine. ■ Inserire un'isoterma al di sotto di un livello di temperatura. Ciò consente di assegnare un colore preimpostato a tutte le aree di temperatura al di sotto di un determinato livello in un'immagine. ■ Impostare un colore dell'isoterma visualizzato quando la termocamera rileva un'area in cui potrebbe esservi un rischio di umidità nella struttura edilizia (allarme umidità). ■ Impostare un colore dell'isoterma visualizzato quando la termocamera rileva quella che potrebbe essere una carenza di isolamento in un muro (allarme isolamento). Per ulteriori informazioni sugli allarmi, consultare la sezione 12.2.1.2 – Scheda Isoterme a pagina 63.
	Fare clic per disegnare un rettangolo intorno all'area che si desidera ingrandire. In modalità zoom, nell'angolo superiore destro viene visualizzata un'immagine in miniatura in cui è indicata l'area ingrandita. Per spostare l'area, fare clic e tenere premuto il pulsante sinistro del mouse, quindi spostare il mouse nella direzione desiderata. Per uscire dalla modalità zoom, selezionare 1x dal menu Zoom oppure premere la barra spaziatrice della tastiera.
	Fare clic per eseguire la fusione di un'immagine termica con una foto digitale. Ciò può semplificare l'individuazione della posizione esatta in cui si verificano le anomalie di temperatura.

Argomenti correlati

- Sezione 10.2.2.1 – Inserimento di oggetti Visualizzatore IR e Foto digitale a pagina 41
- Sezione 10.2.2.6 – Spostamento degli strumenti di misurazione a pagina 46
- Sezione 10.2.2.7 – Selezione degli strumenti di misurazione a pagina 47
- Sezione 10.2.2.8 – Spostamento tra strumenti di misurazione a pagina 48
- Sezione 10.2.2.9 – Clonazione degli strumenti di misurazione a pagina 49
- Sezione 10.2.2.10 – Eliminazione degli strumenti di misurazione a pagina 50
- Sezione 10.2.2.11 – Eliminazione di oggetti IR a pagina 51
- Sezione 12.2 – Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR a pagina 60

9.1.3 Barra degli strumenti oggetto Profilo IR

Info generali Questa barra degli strumenti viene visualizzata soltanto quando viene selezionato un oggetto Profilo IR.



Descrizione

In questa tabella viene fornita una spiegazione della figura sopra riportata:

	Fare clic per creare un rendering tridimensionale del grafico dell'oggetto Profilo IR.
	Fare clic per attivare/disattivare le linee di griglia del grafico dell'oggetto Profilo IR.

- Argomenti correlati**
- Sezione 10.2.2.2 – Inserimento di oggetti Profilo IR a pagina 42
 - Sezione 10.2.2.5 – Ridimensionamento di oggetti IR a pagina 45
 - Sezione 10.2.2.11 – Eliminazione di oggetti IR a pagina 51
 - Sezione 12.5 – Menu di scelta rapida di oggetti Profilo IR a pagina 74

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

9.2 Oggetti IR

9.2.1 Oggetto Visualizzatore IR

NOTA In genere, viene inserito un oggetto Visualizzatore IR quando si progetta un modello di report personalizzato.

Inserimento di un oggetto Visualizzatore IR

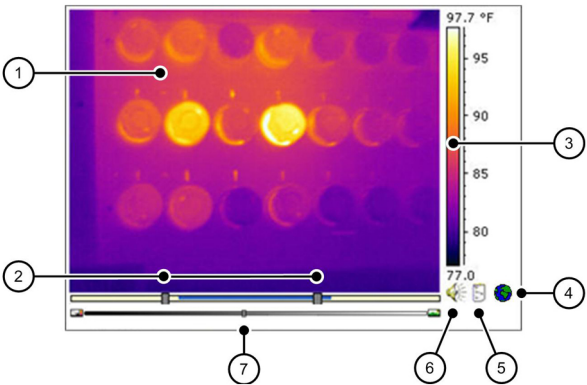
Per inserire un oggetto Visualizzatore IR, fare clic su  nella barra degli strumenti principale.

Visualizzazione della barra degli strumenti

Per visualizzare la barra degli strumenti relativa a questo oggetto, selezionare l'oggetto con il cursore.

Un oggetto Visualizzatore IR con un'immagine termica

10758303.a2



Callout

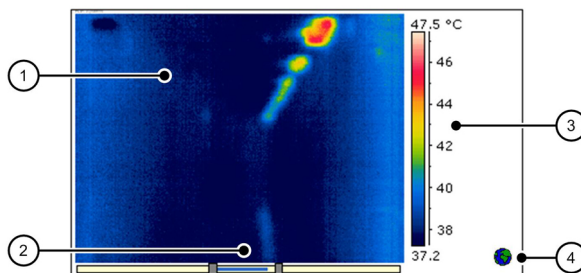
In questa tabella vengono fornite informazioni relative alla figura sopra riportata:

1	Immagine termica
2	Cursori per regolare livello e campo
3	Scala della temperatura
4	Indicatore di un file immagine contenente dati GPS incorporati. Fare clic sul globo per visualizzare la posizione su una mappa.
5	Indicatore che un file immagine ha un commento di testo.
6	Indicatore che un file immagine ha un commento vocale.

7	Cursore per controllare la fusione delle immagini. Trascinare il cursore a sinistra o a destra per effettuare la fusione di un'immagine termica con una foto digitale. Per ulteriori informazioni sulla fusione delle immagini, vedere la sezione 12.2 – Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR a pagina 60.
---	--

Un oggetto Visualizzatore IR con un file di sequenza

T638210;a1



Callout

In questa tabella vengono fornite informazioni relative alla figura sopra riportata:

1	Sequenza IR (solo primo fotogramma)
2	Cursori per regolare i limiti di scala
3	Scala della temperatura
4	Indicatore di un file immagine contenente dati GPS incorporati. Fare clic sul globo per visualizzare la posizione su una mappa.

Descrizione

Un oggetto Visualizzatore IR è un segnaposto per immagini termiche e file di sequenza. Le immagini termiche contengono informazioni di temperatura valide che possono essere visualizzate sovrapponendo diversi tipi di strumenti di misurazione, quali puntatori, profili, aree e così via.

9

Attività comuni

Di seguito vengono riportate alcune attività comuni relative all'oggetto Visualizzatore IR:

- Per cambiare i limiti di scala, spostare a sinistra o a destra i cursori.
 - Per controllare la fusione delle immagini, trascinare il cursore a sinistra o a destra per effettuare la fusione di un'immagine termica con una foto digitale. Per controllare la fusione delle immagini, è inoltre possibile utilizzare una delle scelte rapide seguenti:
 - Per passare all'immagine termica completa o alla foto digitale completa, fare clic sull'icona corrispondente a sinistra o a destra dell'indicatore.
 - Per centrare il cursore sull'indicatore, fare clic con il pulsante destro del mouse su quest'ultimo.
 - Per spostare il cursore in una posizione specifica sull'indicatore, fare doppio clic su tale posizione.
 - Per spostare il cursore con piccoli incrementi a sinistra o a destra, fare clic sull'indicatore a sinistra o a destra del cursore.
- Per informazioni sulla fusione delle immagini, vedere la sezione 12.2 – Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR a pagina 60.
- Per regolare automaticamente un'immagine per un miglior contrasto e luminosità, fare clic con il pulsante destro del mouse su uno dei cursori.

- Per spostare entrambi i cursori contemporaneamente, tenere premuto il tasto MAIUSC e spostare uno dei cursori.
- Per aprire una nuova immagine IR o visualizzare il primo fotogramma di un file di sequenza, fare doppio clic sull'oggetto Visualizzatore IR. È inoltre possibile fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Visualizzatore IR e selezionare **Apri**.
- Per riprodurre un commento vocale, fare clic sul simbolo commento vocale. Il simbolo commento vocale è visibile soltanto quando l'immagine ha un commento vocale.
- Per visualizzare un commento di testo, fare clic sul simbolo commento di testo. Il simbolo commento di testo è visibile soltanto quando l'immagine ha un commento di testo.
- Per visualizzare la posizione da cui è stata presa l'immagine su una mappa, fare clic sul simbolo del globo. È necessario che l'immagine contenga dati GPS.
- Per inserire strumenti di misurazione, fare clic sul pulsante della barra degli strumenti appropriato.
- Per salvare l'immagine con un nome file differente, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'immagine e selezionare **Salva con nome**.
- Per ingrandire un'immagine, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'immagine e selezionare **Zoom**.
- Per modificare le impostazioni relative a colori, isoterma, commenti di testo, preferenze e parametri oggetto, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'immagine e selezionare **Impostazioni**.
- Per ruotare l'immagine verso destra o verso sinistra, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'immagine e selezionare **Ruota a sinistra** oppure **Ruota a destra**.
- Per inserire strumenti di misurazione utilizzando un menu invece dei pulsanti della barra degli strumenti, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'immagine e selezionare uno strumento di misurazione dal sottomenu **Misurazione**.

Argomenti correlati

- Sezione 9.1.2 – Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR a pagina 26
- Sezione 10.2.2.1 – Inserimento di oggetti Visualizzatore IR e Foto digitale a pagina 41
- Sezione 10.2.2.5 – Ridimensionamento di oggetti IR a pagina 45
- Sezione 10.2.2.11 – Eliminazione di oggetti IR a pagina 51
- Sezione 12.2 – Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR a pagina 60

9.2.2

Oggetto Profilo IR

NOTA

In genere, viene inserito un oggetto Profilo IR quando si progetta un modello di report personalizzato.

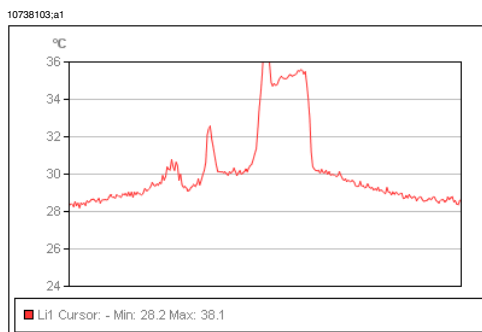
Inserimento di un oggetto Profilo IR

Per inserire un oggetto Profilo IR, fare clic su  nella barra degli strumenti principale.

Visualizzazione della barra degli strumenti

Per visualizzare la barra degli strumenti relativa a questo oggetto, selezionare l'oggetto con il cursore.

Figura



Descrizione

Un oggetto Profilo IR contiene un grafico nel quale vengono riportati i valori dei pixel lungo una linea in un'immagine termica.

9

Attività comuni

Di seguito vengono riportate alcune attività comuni relative all'oggetto Profilo IR:

- Per creare un rendering tridimensionale, fare clic sul pulsante della barra degli strumenti appropriato o fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Profilo IR e selezionare **Visualizzazione 3D**.
- Per attivare/disattivare le linee di griglia, fare clic sul pulsante della barra degli strumenti appropriato o fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Profilo IR e selezionare **Mostra griglia**.
- Per attivare/disattivare la leggenda, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Profilo IR e selezionare **Leggenda**.
- Per passare dall'asse X all'asse Y e viceversa, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Profilo IR e selezionare **Scambia assi X e Y**.
- Per modificare le impostazioni relative a impostazioni generali, colori e linee, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'immagine e selezionare **Impostazioni**.

Argomenti correlati

- Sezione 9.1.3 – Barra degli strumenti oggetto Profilo IR a pagina 28
- Sezione 10.2.2.2 – Inserimento di oggetti Profilo IR a pagina 42
- Sezione 10.2.2.5 – Ridimensionamento di oggetti IR a pagina 45
- Sezione 10.2.2.11 – Eliminazione di oggetti IR a pagina 51
- Sezione 12.5 – Menu di scelta rapida di oggetti Profilo IR a pagina 74

9.2.3 Oggetto Foto digitale

NOTA

Utilizzare soltanto questo metodo per inserire una foto quando si progetta un modello di report. In tutti gli altri casi, per inserire una foto scegliere **Immagine** dal menu **Inserisci** (**Inserisci** → **Immagine** → **Da file**).

Inserimento di un oggetto Foto digitale

Per inserire un oggetto Foto digitale IR, fare clic su  nella barra degli strumenti principale.

Figura



Descrizione

L'oggetto Foto digitale è un segnaposto delle foto. La foto può essere scattata con una fotocamera digitale separata o con la videocamera a colori in dotazione con alcune termocamere di FLIR Systems.

Attività comuni

Per aprire una nuova immagine, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Foto digitale e selezionare **Apri**.

Argomenti correlati

- Sezione 10.2.2.1 – Inserimento di oggetti Visualizzatore IR e Foto digitale a pagina 41
- Sezione 10.2.2.5 – Ridimensionamento di oggetti IR a pagina 45
- Sezione 10.2.2.11 – Eliminazione di oggetti IR a pagina 51
- Sezione 12.6 – Menu di scelta rapida di oggetti Foto digitale a pagina 78

9.2.4 Oggetto Tabella dei risultati

NOTA

- In genere, viene inserito un oggetto Tabella dei risultati quando si progetta un modello di report personalizzato.
- È possibile modificare i testi dell'oggetto Tabella dei risultati una volta creato il report. Tuttavia, tali modifiche verranno eliminate facendo clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Tabella dei risultati e selezionando **Aggiorna**.

Inserimento di un oggetto Tabella dei risultati

Per inserire un oggetto Tabella dei risultati, fare clic su  nella barra degli strumenti principale.

Figura

10738403.a1

Title	IR_0147.jpg
Image MAX	39.2 °C
Image MIN	25.9 °C

Descrizione

In un oggetto Tabella dei risultati vengono visualizzati i risultati degli strumenti di misurazione memorizzati nell'immagine termica, nonché altre informazioni termiche.

Attività comuni

Di seguito vengono riportate alcune attività comuni relative all'oggetto Tabella dei risultati:

- Per modificare bordi e sfondo dell'oggetto Tabella dei risultati, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Tabella dei risultati e selezionare **Bordi e sfondo**. Si tratta di una funzionalità standard di Microsoft® Word.
- Per controllare l'ortografia dei testi dell'oggetto Tabella dei risultati, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Tabella dei risultati e selezionare **Controllo ortografia**. Si tratta di una funzionalità standard di Microsoft® Word.
- Per specificare quali informazioni visualizzare nell'oggetto Tabella dei risultati, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Tabella dei risultati e selezionare **Sommario**.
- Per aggiornare i contenuti dell'oggetto Tabella dei risultati, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto Tabella dei risultati e selezionare **Aggiorna**. In genere, ciò è necessario soltanto se sono state apportate manualmente delle modifiche al contenuto.

Argomenti correlati

- Sezione 10.2.2.3 – Inserimento dell'oggetto Tabella dei risultati a pagina 43
- Sezione 10.2.2.5 – Ridimensionamento di oggetti IR a pagina 45
- Sezione 10.2.2.12 – Eliminazione di oggetti Tabella dei risultati a pagina 52
- Sezione 12.7 – Menu di scelta rapida di oggetti Tabella dei risultati a pagina 79

10 Creazione di un modello di report personalizzato

10.1 *Una nota relativa alle operazioni in ambiente di Microsoft® Word*

Info generali

Poiché FLIR Reporter è un componente aggiuntivo di Microsoft® Word, tutte le funzioni disponibili per la creazione di un modello di Word sono utilizzabili per la creazione di modelli di report.

FLIR Reporter fornisce ulteriori comandi specifici per il trattamento delle immagini e la rapportistica IR, accessibili dal menu FLIR Reporter e da differenti barre degli strumenti.

Tali funzioni possono essere utilizzate insieme alle funzionalità di Microsoft® Word per la creazione di modelli di report di analisi a infrarossi.

NOTA

-
- La creazione di modelli di report richiede familiarità nella creazione di modelli di documento in Microsoft® Word. Per ulteriori informazioni a tale riguardo, fare riferimento alla documentazione o alla guida in linea di Microsoft® Word.
 - Quando si crea un modello di report personalizzato, potrebbe essere utile selezionare il comando **Mostra/Nascondi** ¶ nella barra degli strumenti principale di Microsoft® Word.
-

10.2 *Creazione di un modello di report di analisi a infrarossi personalizzato*

Struttura tipica di un modello di report

Di seguito vengono riportati i tipi di pagina che possono costituire un modello di report di analisi a infrarossi personalizzato.

- Una copertina anteriore
 - Un certo numero di pagine differenti, contenenti combinazioni di oggetti Visualizzatore IR, Foto digitale, Tabella dei risultati e così via.
 - Una copertina posteriore
-

Quanti modelli di report?

È frequente l'utilizzo di modelli specifici per cliente. In tal caso, è possibile includere nel modello le informazioni specifiche della società del cliente, invece di immetterle manualmente dopo aver generato il report.

Di conseguenza, se diversi clienti richiedono un report di analisi a infrarossi che può essere prodotto con un solo o pochi modelli, probabilmente non è consigliabile inserire le informazioni specifiche del cliente nel modello, poiché sarà possibile inserirle agevolmente dopo che il report sarà stato generato tramite la procedura guidata.

Argomenti correlati

- Sezione 10.2.1 – Informazioni relative alle copertine anteriore e posteriore a pagina 39
 - Sezione 10.2.2 – Creazione delle pagine del modello di report di analisi a infrarossi a pagina 40
-

10.2.1 Informazioni relative alle copertine anteriore e posteriore

Info generali È possibile creare le copertine anteriore e posteriore del modello di report utilizzando le funzionalità esistenti di Microsoft® Word.

Tipi di informazioni Le copertine anteriore e posteriore di un modello di report di analisi a infrarossi comprendono in genere le seguenti informazioni:

- Nomi della società dell'utente e del cliente
- Altre informazioni di contatto
- Data corrente
- Titolo del report di analisi a infrarossi
- Logo della società dell'utente e del cliente
- Qualunque altra immagine o informazione che si desideri includere

10.2.2 Creazione delle pagine del modello di report di analisi a infrarossi

Info generali Per creare una pagina di report di analisi a infrarossi utilizzare i pulsanti nella barra degli strumenti di FLIR Reporter o i comandi del menu FLIR Reporter.

Tipi di oggetti IR Vi sono tre diversi oggetti IR e un oggetto tabella:

- Oggetto Visualizzatore IR
- Oggetto Foto digitale
- Oggetto Profilo IR
- oggetto Tabella dei risultati

NOTA Le procedure riportate nelle pagine seguenti presuppongono l'utilizzo dei pulsanti della barra degli strumenti. Tuttavia, è inoltre possibile utilizzare i comandi del menu FLIR Reporter.

Argomenti correlati

- Sezione 10.2.2.1 – Inserimento di oggetti Visualizzatore IR e Foto digitale a pagina 41
- Sezione 10.2.2.2 – Inserimento di oggetti Profilo IR a pagina 42
- Sezione 10.2.2.3 – Inserimento dell'oggetto Tabella dei risultati a pagina 43
- Sezione 10.2.2.4 – Collegamento di oggetti a pagina 44
- Sezione 10.2.2.5 – Ridimensionamento di oggetti IR a pagina 45
- Sezione 10.2.2.6 – Spostamento degli strumenti di misurazione a pagina 46
- Sezione 10.2.2.7 – Selezione degli strumenti di misurazione a pagina 47
- Sezione 10.2.2.8 – Spostamento tra strumenti di misurazione a pagina 48
- Sezione 10.2.2.9 – Clonazione degli strumenti di misurazione a pagina 49
- Sezione 10.2.2.10 – Eliminazione degli strumenti di misurazione a pagina 50
- Sezione 10.2.2.11 – Eliminazione di oggetti IR a pagina 51
- Sezione 10.2.2.12 – Eliminazione di oggetti Tabella dei risultati a pagina 52

10.2.2.1 Inserimento di oggetti Visualizzatore IR e Foto digitale

Procedura

Attenersi a questa procedura per inserire oggetti Visualizzatore IR e Foto digitale:

1	Sulla pagina del modello, posizionare il cursore dove si desidera visualizzare l'oggetto Visualizzatore IR o Foto digitale. I segnaposto verranno inseriti <i>dopo e sotto</i> il cursore.
2	Nella barra degli strumenti, scegliere  (per un oggetto Visualizzatore IR) o  (per un oggetto Foto digitale). Sulla pagina verrà visualizzato un segnaposto. Poiché si sta creando un modello, non è necessario aprire alcuna immagine termica o fotografica in questa fase.

Argomenti correlati

- Sezione 9.1.2 – Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR a pagina 26
- Sezione 9.2.1 – Oggetto Visualizzatore IR a pagina 30
- Sezione 9.2.3 – Oggetto Foto digitale a pagina 35
- Sezione 12.2 – Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR a pagina 60

10.2.2.2 Inserimento di oggetti Profilo IR

Procedura

Attenersi a questa procedura per inserire un oggetto Profilo IR:

1	Sulla pagina del modello, fare clic nel punto dove si desidera posizionare l'oggetto Profilo IR. L'oggetto Profilo IR verrà inserito <i>dopo e sotto</i> il cursore.
2	Sulla barra degli strumenti, selezionare  . Sulla pagina verrà visualizzato un oggetto Profilo IR vuoto. Quando si crea un report, nell'oggetto Profilo IR verranno caricati automaticamente i valori di tutti gli strumenti linea salvati nell'immagine termica.

Argomenti correlati

- Sezione 9.1.3 – Barra degli strumenti oggetto Profilo IR a pagina 28
- Sezione 9.2.2 – Oggetto Profilo IR a pagina 34
- Sezione 12.5 – Menu di scelta rapida di oggetti Profilo IR a pagina 74

10.2.2.3 Inserimento dell'oggetto Tabella dei risultati

Procedura

Attenersi a questa procedura per inserire un oggetto Tabella dei risultati:

1	Sulla pagina del modello, fare clic nel punto dove si desidera posizionare l'oggetto Tabella dei risultati. L'oggetto Tabella dei risultati verrà inserito <i>dopo e sotto</i> il cursore.
2	Sulla barra degli strumenti, selezionare  . Nella pagina verrà visualizzata un oggetto Tabella dei risultati. Quando si crea un report, nell'oggetto Tabella dei risultati verranno caricati automaticamente i valori degli eventuali strumenti di misurazione dell'immagine termica.

NOTA

Se una tabella dei risultati è collegata a un'immagine termica e si elimina la tabella o l'immagine, non sarà più possibile ripristinare il collegamento.

Argomenti correlati

- Sezione 9.2.4 – Oggetto Tabella dei risultati a pagina 36
- Sezione 12.7 – Menu di scelta rapida di oggetti Tabella dei risultati a pagina 79

10.2.2.4 Collegamento di oggetti

NOTA

- In questa descrizione si presuppone che la pagina del modello contenga un oggetto Visualizzatore IR e un oggetto Profilo IR.
 - Gli oggetti collegati devono trovarsi nella stessa pagina quando li si collega. Se il documento viene rimpaginato e uno degli oggetti si trova in una pagina differente, il collegamento verrà comunque mantenuto.
-

Procedura

Sulla barra degli strumenti principale, selezionare . Verrà visualizzata una finestra di dialogo in cui è possibile selezionare l'oggetto Visualizzatore IR che si desidera collegare all'oggetto Profilo IR.

10.2.2.5 **Ridimensionamento di oggetti IR**

Procedura

Attenersi a questa procedura per ridimensionare un oggetto IR:

1	Fare clic su un qualsiasi punto di un oggetto Visualizzatore IR, Foto digitale e così via.
2	Per modificare la dimensione, trascinare una delle maniglie visualizzate quando si seleziona l'oggetto.

NOTA

La procedura sopra riportata non è valida per ridimensionare oggetti Tabella dei risultati. Per ridimensionare questi tipi di oggetti, selezionare l'oggetto e utilizzare i comandi del menu **Tabella**.

Argomenti correlati

Sezione 9.2 – Oggetti IR a pagina 30

10.2.2.6 **Spostamento degli strumenti di misurazione**

Procedura

Attenersi a questa procedura per spostare uno strumento di misurazione:

1	Selezionare uno dei numerosi strumenti di misurazione, come spiegato nella sezione 10.2.2.7 – Selezione degli strumenti di misurazione a pagina 47.
2	Effettuare una delle operazioni seguenti: ■ Per spostare lo strumento di misurazione, premere i tasti freccia. ■ Per spostare lo strumento di misurazione, utilizzare il mouse.

Argomenti correlati

- Sezione 9.1.2 – Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR a pagina 26
 - Sezione 9.2.1 – Oggetto Visualizzatore IR a pagina 30
-

10.2.2.7 Selezione degli strumenti di misurazione**Procedura**

Attenersi a una delle seguenti procedure:

- Per selezionare uno strumento, fare clic su di esso.
- Per selezionare più strumenti, fare clic sugli strumenti desiderati tenendo premuto il tasto MAIUSC.
- Per selezionare tutti gli strumenti, selezionare l'oggetto Visualizzatore IR e premere A.
- Per selezionare uno o più strumenti, selezionare  e disegnare un rettangolo attorno agli strumenti che si desidera selezionare.

Argomenti correlati

- Sezione 9.1.2 – Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR a pagina 26
- Sezione 9.2.1 – Oggetto Visualizzatore IR a pagina 30

10.2.2.8 *Spostamento tra strumenti di misurazione*

Procedura	Attenersi a una delle seguenti procedure: ■ Per selezionare uno strumento dopo l'altro, in una direzione, premere TAB. ■ Per selezionare uno strumento dopo l'altro, nell'altra direzione, tenere premuto il tasto MAIUSC, quindi premere TAB.
Argomenti correlati	■ Sezione 9.1.2 – Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR a pagina 26 ■ Sezione 9.2.1 – Oggetto Visualizzatore IR a pagina 30

10.2.2.9 *Clonazione degli strumenti di misurazione*

Procedura Per clonare uno strumento di misurazione, tenere premuto CTRL quando si sposta lo strumento di misurazione. Ciò consente di creare un clone dello strumento di misurazione.

Argomenti correlati

- Sezione 9.1.2 – Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR a pagina 26
- Sezione 9.2.1 – Oggetto Visualizzatore IR a pagina 30

10.2.2.10 Eliminazione degli strumenti di misurazione

Procedura	Per eliminare uno strumento di misurazione, attenersi a una delle seguenti procedure: ■ Selezionare lo strumento e premere CANC. ■ Per selezionare lo strumento, fare clic con il pulsante destro del mouse e selezionare Elimina .
Argomenti correlati	■ Sezione 9.1.2 – Barra degli strumenti oggetto Visualizzatore IR a pagina 26 ■ Sezione 9.2.1 – Oggetto Visualizzatore IR a pagina 30

10.2.2.11 Eliminazione di oggetti IR**Procedura**

Attenersi a questa procedura per eliminare un oggetto IR, tranne oggetti Tabella dei risultati:

1	Fare clic su qualsiasi punto degli oggetti seguenti: ▪ Oggetto Visualizzatore IR ▪ Oggetto Profilo IR ▪ Oggetto Foto digitale
2	Sulla barra degli strumenti principale, selezionare  .

Argomenti correlati

Sezione 9.2 – Oggetti IR a pagina 30

10.2.2.12 *Eliminazione di oggetti Tabella dei risultati*

Procedura

Attenersi a questa procedura per eliminare un oggetto Tabella dei risultati:

1	Fare clic su un punto qualunque dell'oggetto Tabella dei risultati.
2	Dal menu Tabella di Microsoft® Word, scegliere Elimina , quindi Tabella per eliminare la tabella corrente selezionata.

Argomenti correlati

Sezione 9.2 – Oggetti IR a pagina 30

10.3 Creazione di un modello di report di analisi a infrarossi personalizzato basato su un modello esistente

Info generali

Il modo più facile per creare un modello di report di analisi a infrarossi personalizzato consiste nel modificare un modello esistente.

In tal modo sarà possibile sfruttare gli oggetti IR esistenti già disposti sulla pagina del modello di report e si risparmierà molto tempo rispetto alla creazione di un modello di report di analisi a infrarossi da zero.

Procedura

1	Chiudere tutti i report di analisi a infrarossi aperti.
2	Selezionare Nuovo dal menu File .
3	Scegliere Nuovo da modello .
4	Selezionare nella scheda IR il modello di report di analisi a infrarossi che si desidera utilizzare. Assicurarsi di aver selezionato Modello .
5	Fare clic su OK .
6	Per evitare di sovrascrivere il modello originale, salvarlo con un nome file diverso prima di apportare qualsiasi modifica. Al momento del salvataggio, assicurarsi di salvare il file con l'estensione nome file *.dot.
7	Apportare le modifiche al modello come descritto nelle sezioni seguenti: ■ Sezione 10.2.1 – Informazioni relative alle copertine anteriore e posteriore a pagina 39 ■ Sezione 10.2.2 – Creazione delle pagine del modello di report di analisi a infrarossi a pagina 40
8	Salvare il nuovo modello di report di analisi a infrarossi. Al momento del salvataggio, assicurarsi di salvare il file con l'estensione nome file *.dot.

11 Creazione di proprietà del documento in Microsoft® Word

11.1 Creazione e modifica di proprietà del documento in Microsoft® Word

Info generali

Quando si crea un report di analisi a infrarossi in FLIR Reporter, le *proprietà del documento* di Microsoft® Word vengono estratte dal modello di report e inserite nei corrispondenti *campi di Word* del report finale.

È possibile utilizzare queste proprietà del documento per automatizzare, durante la creazione di un report, numerose attività che richiederebbero altrimenti molto tempo. Può ad esempio essere utile che in FLIR Reporter vengano inserite automaticamente informazioni quali il nome, l'indirizzo e l'indirizzo di posta elettronica per il luogo dell'ispezione, il nome del modello di termocamera utilizzato, il proprio indirizzo di posta elettronica e così via.

Tipi di proprietà del documento

Vi sono due tipi di proprietà del documento differenti:

- Proprietà di riepilogo
- Proprietà personalizzate

Delle prime è possibile cambiare unicamente i valori, mentre delle seconde è possibile cambiare sia le etichette sia i valori.

Procedura

Attenersi a questa procedura per creare e modificare le proprietà del documento in Microsoft® Word:

1	Avviare Microsoft® Word, quindi uno dei modelli di report di analisi a infrarossi (*.dot) forniti con FLIR Reporter. Gli utenti dei sistemi operativi Microsoft® XP possono trovare i modelli nei seguenti percorsi: C:\Documents and Settings\[Nome utente]\Dati applicazioni\Microsoft\Modelli\IR
2	Scegliere Proprietà dal menu File . Verrà visualizzata la scheda Riepilogo della finestra di dialogo Proprietà .
3	Digitare le informazioni nelle caselle di testo.
4	Fare clic sulla scheda Personalizza .
5	Per <i>aggiungere</i> una proprietà personalizzata, digitare un nome nella casella Nome . Per individuare facilmente le proprietà personalizzate aggiunte, è possibile utilizzare un carattere di sottolineatura (_) come primo carattere del nome della proprietà.
6	Per specificare il <i>tipo</i> di proprietà, selezionare Testo , Data , Numero o Sì o No nella casella Tipo .

7	Per specificare il <i>valore</i> della proprietà, digitare un testo nella casella Valore .
8	Fare clic su Aggiungi per aggiungere la proprietà personalizzata all'elenco delle proprietà, quindi scegliere OK .
9	Salvare il modello di report di analisi a infrarossi utilizzando un nome file differente ma con la stessa estensione (*.dot). Si sono così aggiunte proprietà di riepilogo e personalizzate al modello di report di analisi a infrarossi rinominato.

NOTA

- Se si desidera modificare il nome di una proprietà del documento personalizzata, a causa del funzionamento della scheda **Personalizza** della finestra di dialogo **Proprietà** in Microsoft® Word non vi è altro modo che eliminarla e reinserirla. Se si desidera spostare una proprietà del documento verso l'alto o verso il basso, sarà necessario ricreare l'intero elenco.
- Si potrà notare che al documento è stata aggiunta automaticamente la proprietà FLIR Systems. Non rimuovere questa proprietà, che viene utilizzata in FLIR Reporter per distinguere i documenti IR dagli altri documenti.

11.2 *Creazione di un campo di Microsoft® Word e suo collegamento a una proprietà del documento*

11.2.1 In Microsoft® Word XP

NOTA

In questa descrizione si presuppone che siano state create proprietà di riepilogo e personalizzate come descritto nella sezione 11.1 – Creazione e modifica di proprietà del documento in Microsoft® Word a pagina 54.

Procedura

Attenersi a questa procedura per creare un campo di Microsoft® Word e suo collegamento a una proprietà del documento:

1	Nel report di ispezione a infrarossi o nel modello di report, posizionare il cursore nel punto in cui si desidera inserire il campo, quindi scegliere Campo dal menu Inserisci .
2	Selezionare DocProperty nella casella Nomi dei campi .
3	Selezionare una proprietà nella casella Proprietà .
4	Fare clic su OK per confermare la selezione e chiudere la finestra di dialogo.

Info generali

FLIR Reporter si integra perfettamente con l'ambiente Microsoft® Word. Verrà infatti visualizzato come menu e barra degli strumenti aggiuntivi, insieme ad alcuni menu di scelta rapida. In questa sezione verranno descritti in dettaglio tutti i menu, sotto-menu e finestre di dialogo.

Argomenti correlati

- Sezione 12.1 – Menu FLIR Reporter a pagina 58
 - Sezione 12.2 – Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR a pagina 60
 - Sezione 12.4 – Menu di scelta rapida di strumenti di misurazione a pagina 70
 - Sezione 12.5 – Menu di scelta rapida di oggetti Profilo IR a pagina 74
 - Sezione 12.6 – Menu di scelta rapida di oggetti Foto digitale a pagina 78
 - Sezione 12.7 – Menu di scelta rapida di oggetti Tabella dei risultati a pagina 79
-

12.1 Menu FLIR Reporter

Visualizzatore IR	Fare clic per inserire un oggetto Visualizzatore IR per immagini termiche e file di sequenza. Le immagini termiche o file di sequenza contengono informazioni di temperatura valide che possono essere visualizzate sovrapponendo diversi tipi di strumenti di misurazione, quali puntatori, profili, aree e così via.
Profilo IR	Fare clic per inserire un oggetto Profilo IR: un oggetto Profilo IR contiene un grafico nel quale vengono riportati i valori dei pixel lungo una linea in un'immagine termica.
Foto digitale	Fare clic per inserire un oggetto Foto digitale. La foto può essere scattata con una fotocamera digitale separata o con la videocamera a colori in dotazione con alcune termocamere di FLIR Systems. Utilizzare soltanto questo metodo per inserire una foto quando si progetta un modello di report. In tutti gli altri casi, per inserire una foto scegliere Immagine dal menu Inserisci (Inserisci → Immagine → Da file).
Inserisci tabella	Fare clic per inserire un oggetto Tabella dei risultati nel documento corrente. In un oggetto Tabella dei risultati vengono visualizzati i risultati degli strumenti di misurazione memorizzati nell'immagine termica, nonché altre informazioni termiche.
Elimina	Fare clic su questo pulsante della barra degli strumenti, quindi su un oggetto IR per rimuovere quest'ultimo dal report.
Connetti	Fare clic per collegare gli oggetti IR tra loro, ad esempio un oggetto Profilo IR con un oggetto Visualizzatore IR.
Esporta documento in DB99	Fare clic qui per esportare il documento in ThermaCAM™ Database 99. Questo programma è destinato a utenti che desiderano ordinare in modo sistematico i report di ispezione creati con FLIR Reporter. Il programma è in grado di gestire anche i report creati con versioni precedenti del software per la creazione di report di FLIR Systems. Per ulteriori informazioni su ThermaCAM™ Database 99, scaricare il manuale dall'indirizzo http://flir.custhelp.com
Crea documento PDF	Fare clic per creare un documento PDF Adobe® dal documento Microsoft® Word. Una versione gratuita del programma Adobe® Reader è disponibile all'indirizzo http://adobe.com/products/acrobat/readstep2.html .
?	Fare clic per visualizzare la Guida in linea.
Cerca aggiornamenti	Fare clic per verificare l'eventuale esistenza di aggiornamenti del programma.
Apri manuale di Reporter 8	Fare clic per visualizzare il manuale utente come documento PDF Adobe®.
Seleziona unità	Fare clic per visualizzare una finestra di dialogo in cui è possibile impostare delle unità.

Seleziona lingua	Fare clic per visualizzare una finestra di dialogo in cui è possibile impostare la lingua.
-------------------------	--

12.2 Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR

Nota: per visualizzare il menu, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto.

Apri	Per aprire un'immagine nel Visualizzatore IR o modificare l'immagine corrente in una nuova immagine, selezionare Apri .
Salva con nome	Per salvare l'immagine corrente visualizzata sul disco rigido, selezionare Salva con nome .
Mostra scala IR	Per mostrare/nascondere la scala IR all'estrema destra di un'immagine termica, fare clic su Mostra scala IR .
Zoom	Per ingrandire l'immagine corrente visualizzata, selezionare 1× , 2× , 4× o 8× dal menu Zoom .
Impostazioni	Per ulteriori informazioni, vedere la sezione 12.2.1 – Finestra di dialogo Impostazioni a pagina 62.
Fusione immagine	Per visualizzare la finestra di dialogo per la fusione delle immagini, fare clic su Fusione immagine. In questa finestra di dialogo è possibile effettuare la fusione di un'immagine termica con una foto digitale. Ciò può semplificare l'individuazione della posizione esatta in cui si verificano le anomalie di temperatura. Attenersi alla procedura seguente per effettuare la fusione di un'immagine termica con una foto digitale:

1	Fare clic su Apri immagine termica e selezionare un'immagine termica.
2	Fare clic su Apri foto e selezionare la foto digitale corrispondente.
3	Nell'immagine termica definire le posizioni di interesse spostandovi i tre mirini di riferimento.
4	Nella foto digitale, spostare i tre mirini di riferimento nelle posizioni corrispondenti.
5	Per visualizzare l'immagine risultante dalla fusione, fare clic su OK .

Nell'oggetto del Visualizzatore IR è possibile eseguire una o più delle operazioni seguenti per modificare la posizione esatta della foto digitale nell'immagine risultante dalla fusione:

- Per spostare la foto digitale in alto, in basso, a sinistra o a destra con incrementi di 1 pixel, utilizzare i tasti di direzione sulla tastiera.
- Per ruotare la foto digitale in senso orario o antiorario con incrementi di 1 pixel, utilizzare i tasti PGSU e PGGIÙ sulla tastiera.

Descrizione di pulsanti e controlli aggiuntivi:

Etichetta	Descrizione
Visualizza immagine intera	Per visualizzare l'immagine completa, fare clic su Visualizza immagine intera .

Etichetta	Descrizione
Ref#1	Per ingrandire l'immagine in corrispondenza del mirino 1, fare clic su Ref#1 .
Ref#2	Per ingrandire l'immagine in corrispondenza del mirino 2, fare clic su Ref#2 .
Ref#3	Per ingrandire l'immagine in corrispondenza del mirino 3, fare clic su Ref#3 .
Picture In Picture (PiP)	Per visualizzare la foto digitale con le dimensioni originali, selezionare Picture In Picture (PiP) .
Immagine visibile in bianco e nero	Per visualizzare la foto digitale in scala di grigi, selezionare Immagine visibile in bianco e nero .
Apri foto	Per aprire una foto digitale, fare clic su Apri foto .
Soglia	Per utilizzare un intervallo di temperatura per l'immagine termica e utilizzare la foto digitale per temperature inferiori e superiori, selezionare Soglia e immettere i valori di temperatura desiderati nelle caselle di testo corrispondenti. È possibile regolare i livelli di temperatura trascinando i cursori nell'oggetto Visualizzatore IR, dopo aver chiuso la finestra di dialogo.
Sfumatura	Per miscelare l'immagine dai pixel dell'immagine a infrarossi e da quelli della foto digitale, selezionare Sfumatura. È possibile regolare i livelli di miscelazione trascinando i cursori nell'oggetto Visualizzatore IR, dopo aver chiuso la finestra di dialogo.

Ruota a sinistra Per ruotare l'immagine di 90° a sinistra, selezionare **Ruota a sinistra**.

Ruota a destra Per ruotare l'immagine di 90° a destra, selezionare **Ruota a destra**.

12.2.1 Finestra di dialogo Impostazioni

12.2.1.1 Scheda Colori

Descrizione

Etichetta	Descrizione
Sfoglia	Per aprire file di tavolozza (*.pal) memorizzati in un'altra posizione, selezionare Sfoglia .
Avanzate	Per aprire una finestra di dialogo dove è possibile selezionare opzioni avanzate Avanzate .
Temperatura massima	Per definire la temperatura di livello massimo della scala, digitare un valore relativo alla temperatura nella casella di testo.
Temperatura minima	Per definire la temperatura di livello minimo della scala, digitare un valore relativo alla temperatura nella casella di testo.
Inverti tavolozza	Per invertire verticalmente la distribuzione dei colori in una tavolozza, selezionare questa casella di controllo.
Mostra colori fuori campo	Per assegnare un colore specifico alle temperature esterne al campo calibrato della termocamera, selezionare questa casella di controllo.
Mostra colori di saturazione	Per assegnare un colore specifico alle temperature esterne ai limiti di scala, selezionare questa casella di controllo.
Usa filtraggio bilineare per migliorare la qualità dell'immagine	Per migliorare la qualità dell'immagine, selezionare questa casella di controllo.
Equalizzazione istogramma	Si tratta di un metodo di visualizzazione delle immagini in cui le informazioni cromatiche sono distribuite uniformemente tra le temperature esistenti dell'immagine. Questo metodo di distribuzione delle informazioni può essere particolarmente adatto alle immagini che contengono pochi picchi di temperatura molto elevata.
Segnale lineare	Si tratta di un metodo di visualizzazione delle immagini in cui le informazioni cromatiche sono distribuite in modo lineare rispetto ai valori di segnale dei pixel.
Output lineare	Questa opzione opera congiuntamente alle impostazioni presenti in Output preferito nella scheda Preferenze . Si tratta di un metodo di visualizzazione delle immagini in cui le informazioni cromatiche possono essere distribuite in base alla <i>temperatura</i> o al <i>segnale oggetto</i> .

12.2.1.2

Scheda Isoterme

Descrizione

Etichetta	Descrizione
Elimina	Per eliminare un'isoterma fare clic su questo pulsante.
Tinta unita	Per assegnare a un'isoterma una tinta unita, selezionare questo pulsante di opzione e scegliere un colore dalla casella di riepilogo a discesa.
Contrasto	Per assegnare a un'isoterma un colore contrastante, selezionare questo pulsante di opzione e scegliere un colore dalla casella di riepilogo a discesa.
Tavolozza	Per aprire una tavolozza e utilizzarla per l'isoterma, selezionare Tavolozza , quindi Apri .
Temperatura massima	Per impostare la temperatura massima di un'isoterma, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. Potrebbero essere presenti isoterme che non rientrano nell'intervallo di temperature dell'immagine corrente, pertanto invisibili. Se si modifica la temperatura massima è possibile che eventuali isoterme invisibili rientrino nell'intervallo.
Temperatura minima	Per impostare la temperatura minima di un'isoterma, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. Potrebbero essere presenti isoterme che non rientrano nell'intervallo di temperature dell'immagine corrente, pertanto invisibili. Se si modifica la temperatura minima è possibile che eventuali isoterme invisibili rientrino nell'intervallo.
Temperatura aria interna	Questa casella di testo viene visualizzata solo quando è attivo un allarme isolamento. Questo parametro si riferisce alla temperatura dell'aria all'interno dell'edificio in questione al momento dell'impostazione degli allarmi isolamento. Un allarme isolamento è un allarme in grado di rilevare un'area in cui potrebbe esservi un rischio di umidità in una struttura edilizia
Temperatura aria esterna	Questa casella di testo viene visualizzata solo quando è attivo un allarme isolamento. Questo parametro si riferisce alla temperatura dell'aria all'esterno dell'edificio in questione al momento dell'impostazione degli allarmi isolamento.

Etichetta	Descrizione
Fattore di isolamento	Questa casella di testo viene visualizzata solo quando è attivo un allarme isolamento. Il fattore di isolamento è la perdita di energia accettata attraverso il muro. Sono consigliati valori diversi a seconda del codice dell'edificio, ma i valori tipici per i nuovi edifici sono 0,70-0,80. Nota: per i valori raccomandati, fare riferimento alla codifica edilizia nazionale.
Temperatura atmosferica	Questa casella di testo viene visualizzata solo quando è attivo un allarme umidità. Questo parametro si riferisce alla temperatura atmosferica al momento dell'impostazione degli allarmi umidità. Un allarme umidità è un allarme in grado di rilevare un'eventuale carenza di isolamento in un muro.
Umidità relativa aria	Questa casella di testo viene visualizzata solo quando è attivo un allarme umidità. Questo parametro si riferisce all'umidità relativa dell'aria al momento dell'impostazione degli allarmi umidità.
Livello allarme umidità	Questa casella di testo viene visualizzata solo quando è attivo un allarme umidità. Il livello di allarme umidità è il limite critico di umidità relativa che si desidera rilevare, ad esempio in un struttura edilizia. La muffa, ad esempio, si sviluppa su aree la cui umidità relativa è inferiore al 100% e si potrebbe voler individuare tali aree di interesse. Nota: per i valori raccomandati, fare riferimento alla codifica edilizia nazionale.

12.2.1.3

Scheda Commenti

Descrizione

Etichetta	Descrizione				
Etichetta	Etichetta di un commento di testo. Esempio: <table border="1"> <tr> <th>Etichetta</th><th>Valore</th></tr> <tr> <td>Società</td><td>FLIR Systems</td></tr> </table>	Etichetta	Valore	Società	FLIR Systems
Etichetta	Valore				
Società	FLIR Systems				
Valore	Valore di un commento di testo. Esempio: <table border="1"> <tr> <th>Etichetta</th><th>Valore</th></tr> <tr> <td>Società</td><td>FLIR Systems</td></tr> </table>	Etichetta	Valore	Società	FLIR Systems
Etichetta	Valore				
Società	FLIR Systems				
Inserisci	Per visualizzare una finestra di dialogo nella quale è possibile inserire un nuovo commento di testo, selezionare Inserisci .				
Modifica	Per visualizzare una finestra di dialogo nella quale è possibile modificare etichetta e valore, selezionare Modifica .				
Elimina	Per eliminare il commento di testo, selezionarlo, quindi fare clic su Elimina .				
Descrizione immagine	Una descrizione dell'immagine consiste in una breve descrizione memorizzata all'interno di un file immagine. Può essere creata utilizzando un Pocket PC, quindi trasferita alla termocamera mediante un collegamento di comunicazione IrDA. Se l'immagine ha una descrizione, il testo verrà visualizzato in questa casella di modifica. In caso contrario, è possibile aggiungere una descrizione dell'immagine digitandone il testo. Il numero massimo di caratteri consentito per una descrizione è pari a 512.				
	Fare clic per ascoltare un commento vocale.				
	Fare clic per sospendere la riproduzione corrente.				
	Fare clic per interrompere la riproduzione corrente.				
Schizzo	Fare clic per visualizzare una finestra di dialogo in cui è possibile vedere uno schizzo a mano libera associato a un'immagine. Nota: non tutte le termocamere supportano la creazione di schizzi a mano libera.				

12.2.1.4 Scheda Parametri oggetto

Descrizione

Etichetta	Descrizione
Emissività	Per cambiare l'emissività, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. È inoltre possibile selezionare un'emissività presente nella tabella facendo clic su . Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Temperatura apparente riflessa	Per cambiare la temperatura apparente riflessa, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Temperatura atmosferica	Per cambiare la temperatura atmosferica, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Umidità relativa	Per cambiare l'umidità relativa, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Distanza dell'oggetto	Per cambiare la distanza, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Temperatura	Per specificare la temperatura, <i>ad esempio</i>, di una lente esterna o di uno schermo termico, immettere un nuovo valore e fare clic su OK e Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.

Etichetta	Descrizione
Trasmissione	Per specificare la trasmissione, <i>ad esempio</i>, di una lente esterna o di uno schermo termico, immettere un nuovo valore e fare clic su OK e Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Trasmissione calcolata	FLIR Reporter consente di calcolare la trasmissione in base alla temperatura atmosferica e all'umidità relativa. Deselezionare la casella di controllo Definita dall'utente per utilizzare la trasmissione calcolata. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Trasmissione fissa	Selezionare questa casella di controllo, immettere un valore e fare clic su OK e Apply per utilizzare una trasmissione specifica. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Valore	Per specificare la temperatura di riferimento, immettere un valore e fare clic su OK e Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.

12.2.1.5

Scheda Preferenze

Descrizione

Etichetta	Descrizione
Simboli della misurazione e isoterme predefiniti	Se questa casella di controllo è selezionata, tutte le nuove immagini utilizzeranno le isoterme e i simboli di analisi definiti nella finestra di dialogo Impostazioni , invece di utilizzare le impostazioni originarie dell'immagine dalla termocamera.
Tavolozza e distribuzione dei colori predefiniti	Se questa casella di controllo è selezionata, tutte le nuove immagini utilizzeranno la tavolozza e la distribuzione dei colori definite nella finestra di dialogo Impostazioni , invece di utilizzare le impostazioni originarie dell'immagine dalla termocamera.
Parametri oggetto predefiniti	Se questa casella di controllo è selezionata, tutte le nuove immagini utilizzeranno i parametri oggetto definiti nella finestra di dialogo Impostazioni , invece di utilizzare le impostazioni originarie dell'immagine dalla termocamera.
Limiti scala da immagine	Selezionare questa casella di controllo per utilizzare i nuovi limiti scala dell'immagine.
Regolazione automatica	Per regolare automaticamente l'immagine, selezionare questa casella di controllo.
Temperatura massima	Per predefinire il limite di scala per la nuova immagine, immettere in questa casella il valore di temperatura massimo e fare clic su Apply .
Temperatura minima	Per predefinire il limite di scala per la nuova immagine, immettere in questa casella il valore di temperatura minimo e fare clic su Apply .
Temperatura	Selezionare questo pulsante di opzione per visualizzare le informazioni sui pixel come temperatura in gradi Kelvin, Celsius o Fahrenheit.
Segnale oggetto	Selezionare questo pulsante di opzione per visualizzare le informazioni sui pixel come segnale oggetto.

12.3 *Menu di scelta rapida di isoterme e scale IR*

Nota: per visualizzare il menu, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto.

Elimina	Per eliminare un'isoterma, selezionare Elimina. Nota: questo comando di menu non è disponibile quando si fa clic con il pulsante destro del mouse sulle scale IR.
Tavolozza	Per cambiare tavolozza, selezionare Tavolozza. Verrà visualizzata la scheda Colori nella finestra di dialogo Impostazioni. Per ulteriori informazioni sulle tavolozze, consultare la sezione 12.2.1.1 – Scheda Colori a pagina 62.
Isoterma	Per cambiare l'isoterma, selezionare Isoterma. Verrà visualizzata la scheda Isoterma nella finestra di dialogo Impostazioni. Per ulteriori informazioni sulle isoterme, consultare la sezione 12.2.1.2 – Scheda Isoterme a pagina 63.

12.4 *Menu di scelta rapida di strumenti di misurazione*

Nota: per visualizzare il menu, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto.

Cursore	Applicabile soltanto per le linee: Fare clic per creare un cursore che è possibile spostare lungo la linea.
Elimina	Fare clic su Elimina per rimuovere lo strumento di misurazione selezionato dall'immagine termica.
Punto freddo	Applicabile per tutti gli strumenti di misurazione tranne puntatore, calcolo della differenza e indicatore: Per creare un puntatore nella parte più fredda dell'area, fare clic su Punto freddo .
Punto caldo	Applicabile per tutti gli strumenti di misurazione tranne puntatore, delta e indicatore: Per creare un puntatore nella parte più calda dell'area, fare clic su Punto caldo .
Impostazioni	Per ulteriori informazioni, vedere la sezione 12.4.1 – Finestra di dialogo Impostazioni a pagina 71.
Immagine	Questa sezione è identica alla sezione 12.2 – Menu di scelta rapida di oggetti Visualizzatore IR a pagina 60.

12.4.1 Finestra di dialogo Impostazioni

12.4.1.1 Scheda Generale

Descrizione

Etichetta	Descrizione
Etichetta	Per specificare un'etichetta (<i>ad esempio</i> il nome che verrà visualizzato nell'immagine termica) per questo strumento di misurazione, immettere un nome in questa casella e fare clic su Apply .
Mostra etichetta	Per mostrare l'etichetta dello strumento di misurazione, selezionare Mostra etichetta .
Mostra valore	Per visualizzare il valore dello strumento di misurazione (<i>ad esempio</i> il risultato della misurazione) nell'immagine termica, selezionare il tipo di valore e fare clic su Apply . Il numero dei possibili tipi di valore varia a seconda dello strumento di misurazione considerato.
Dimensione carattere	Per specificare la dimensione carattere per l'etichetta, selezionare una dimensione nella casella Dimensione carattere e fare clic su Apply .
Simbolo misurazione	Per specificare il colore del simbolo dello strumento di misurazione, selezionare un colore nella casella Simbolo misurazione e fare clic su Apply .
Testo	Per specificare il colore del testo dell'etichetta, selezionare un colore nella casella Testo e fare clic su Apply .
Sfondo testo	Per specificare il colore dello sfondo, selezionare un colore nella casella Sfondo testo e fare clic su Apply .
Imposta come predefinito	Per utilizzare queste impostazioni come predefinite per tutti gli strumenti di misurazione, selezionare Imposta come predefinito e fare clic su Apply .

12.4.1.2 Scheda Parametri oggetto

Descrizione

Etichetta	Descrizione
Personalizzato	Per specificare parametri personalizzati selezionare Personalizzato , immettere nuovi valori nelle tre caselle di testo, quindi fare clic su Apply .
Emissività	Per cambiare l'emissività, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. È inoltre possibile selezionare un'emissività presente nella tabella facendo clic su . Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Distanza dell'oggetto	Per cambiare la distanza, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Temperatura apparente riflessa	Per cambiare la temperatura apparente riflessa, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply. Per ulteriori informazioni sui parametri oggetto, vedere la sezione 15 – Tecniche di misurazione termografica a pagina 87.
Imposta come predefinito	Per utilizzare queste impostazioni relative ai parametri oggetto come predefinite per tutti gli strumenti di misurazione, selezionare Imposta come predefinito e fare clic su Apply .

12.4.1.3

Scheda Dimensione/Posizione

Descrizione

Etichetta	Descrizione
X	Per modificare la posizione X di uno strumento di misurazione, immettere un valore negativo o positivo e fare clic su Apply per spostare lo strumento di misurazione dello stesso numero di pixel, relativi alla posizione originale.
Y	Per modificare la posizione Y di uno strumento di misurazione, immettere un valore negativo o positivo e fare clic su Apply per spostare lo strumento di misurazione dello stesso numero di pixel, relativi alla posizione originale.
Altezza	Per cambiare l'altezza di uno strumento di misurazione, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply .
Larghezza	Per cambiare la lunghezza di uno strumento di misurazione, immettere un nuovo valore e fare clic su Apply .
Ruota	Per ruotare lo strumento di misurazione, immettere un valore negativo o positivo e fare clic su Apply per specificare il nuovo angolo di rotazione.

12.5 *Menu di scelta rapida di oggetti Profilo IR*

Nota: per visualizzare il menu, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto.

Mostra griglia	Per visualizzare una griglia di linee orizzontali nell'ambito dell'oggetto Profilo IR, fare clic su Mostra griglia .
Leggenda	Per visualizzare una leggenda al di sotto dell'oggetto Profilo IR, fare clic su Leggenda .
Mostra solo linee del profilo visibili nella leggenda	Se sull'immagine termica sono tracciate due o più linee, fare clic su Mostra solo linee del profilo visibili nella leggenda per rimuovere i risultati delle eventuali linee cancellate dalla leggenda al di sotto dell'oggetto Profilo IR.
Visualizzazione 3D	Per creare un rendering tridimensionale del grafico dell'oggetto Profilo IR, fare clic su Visualizzazione 3D .
Scambia assi X e Y	Per passare dall'asse X all'asse Y e viceversa dell'oggetto Profilo IR, fare clic su Scambia assi X e Y .
Impostazioni	Per ulteriori informazioni, vedere la sezione 12.5.1 – Finestra di dialogo Impostazioni a pagina 75.

12.5.1 Finestra di dialogo Impostazioni

12.5.1.1 Scheda Generale

Descrizione

Etichetta	Descrizione
Mostra griglia	Per visualizzare una griglia di linee orizzontali nell'ambito dell'oggetto Profilo IR, fare clic su Mostra griglia .
Leggenda	Per visualizzare una leggenda al di sotto dell'oggetto Profilo IR, fare clic su Leggenda .
Mostra solo linee del profilo visibili nella leggenda	Se sull'immagine termica sono tracciate due o più linee, fare clic su Mostra solo linee del profilo visibili nella leggenda per rimuovere i risultati delle eventuali linee cancellate dalla leggenda al di sotto dell'oggetto Profilo IR.
Visualizzazione 3D	Per creare un rendering tridimensionale del grafico dell'oggetto Profilo IR, fare clic su Visualizzazione 3D .
Scambia assi X e Y	Per passare dall'asse X all'asse Y e viceversa dell'oggetto Profilo IR, fare clic su Scambia assi X e Y .
Colonne	Selezionare o deselezionare queste caselle per aggiungere o rimuovere colonne dall'oggetto Profilo IR.
Scala IR	Per utilizzare la scala IR come asse di temperatura, selezionare il relativo pulsante di opzione e fare clic su Apply .
Automatico	Per la definizione automatica dell'asse di temperatura in FLIR Reporter, selezionare questa opzione e fare clic su Apply .
Fisso	Per definire manualmente la temperatura massima e minima dell'asse, selezionare questo pulsante di opzione, immettere i nuovi valori e fare clic su Apply .
Temperatura massima	Vedere sopra.
Temperatura minima	Vedere sopra.
Soglia	Per visualizzare una linea orizzontale a una certa temperatura nell'ambito dell'oggetto Profilo IR, immettere un valore nella casella di testo e fare clic su Apply .

12.5.1.2 Scheda Colore

Descrizione

Etichetta	Descrizione
Sfondo	Per cambiare il colore di sfondo della tabella, selezionare un nuovo colore dalla casella di riepilogo a discesa e fare clic su Apply .
Area tracciato	Per cambiare il colore di sfondo dell'area tracciato, selezionare un nuovo colore dalla casella di riepilogo a discesa e fare clic su Apply .
Testo	Per cambiare il colore del testo della tabella, selezionare un nuovo colore dalla casella di riepilogo a discesa e fare clic su Apply .
Assi	Per cambiare il colore dell'asse, selezionare un nuovo colore dalla casella di riepilogo a discesa e fare clic su Apply .
Griglia	Per cambiare il colore delle linee della griglia, selezionare un nuovo colore dalla casella di riepilogo a discesa e fare clic su Apply .

12.5.1.3**Scheda Linee****Descrizione**

Per selezionare la linea da collegare all'oggetto Profilo IR, selezionare la casella di controllo e fare clic su **Apply**.

12.6 *Menu di scelta rapida di oggetti Foto digitale*

Nota: per visualizzare il menu, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto.

Apri

Per aprire un'immagine visiva, fare clic su Apri.

12.7 *Menu di scelta rapida di oggetti Tabella dei risultati*

Nota: per visualizzare il menu, fare clic con il pulsante destro del mouse sull'oggetto.

NOTA	Le voci di menu Bordi e sfondo e Controllo ortografia non verranno descritte in questa sede poiché sono funzioni standard di Microsoft® Word.
Sommario	Per selezionare un'etichetta e un valore relativi a un oggetto Tabella dei risultati, selezionare l'etichetta nel riquadro a sinistra e il relativo valore nel riquadro a destra e fare clic su Apply .
Aggiorna	Per aggiornare l'oggetto Tabella dei risultati, fare clic su Aggiorna .

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

Formati file radiometrici

L'oggetto Visualizzatore IR supporta i seguenti formati file radiometrici:

- ThermaCAM™ radiometrico *.jpg
- ThermaCAM™ radiometrico *.img
- ThermaCAM™ radiometrico 8 bit *.tif
- ThermaCAM™ radiometrico 8/12 bit *.tif
- ThermaCAM™ radiometrico 12 bit *.tif
- ThermoTeknix® *.tgw
- ThermoTeknix® *.tmw
- ThermoTeknix® *.tlw
- ThermaCAM™ radiometrico *.seq (file di sequenza radiometrica)

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

14 Informazioni su FLIR Systems

FLIR Systems è stata fondata nel 1978 con l'obiettivo di sviluppare innovativi sistemi di imaging termico a elevate prestazioni e si è affermata come leader internazionale nel settore della progettazione, produzione e distribuzione di tali sistemi per un'ampia gamma di applicazioni commerciali, industriali e istituzionali. FLIR Systems include oggi quattro delle maggiori società che vantano straordinari risultati nel settore della tecnologia termica, dal 1965: la svedese AGEMA Infrared Systems (precedentemente nota come AGA Infrared Systems) e le tre aziende statunitensi Indigo Systems, FSI e Inframetrics.

10722703.a2



Figura 14.1 SINISTRA: Thermovision® Modello 661 del 1969. La termocamera pesava circa 25 kg, l'oscilloscopio 20 kg e il treppiedi 15 kg. L'operatore inoltre doveva procurarsi un gruppo elettrogeno da 220 VCA e un contenitore da 10 litri con azoto liquido. Alla sinistra dell'oscilloscopio è visibile l'attacco Polaroid (6 kg). **DESTRA:** FLIR i5 del 2008. Peso: 0,34 kg, batteria inclusa

La società ha venduto oltre 40.000 termocamere a infrarossi in tutto il mondo per utilizzi quali manutenzione preventiva, ricerca e sviluppo, test non distruttivi, controllo e automazione dei processi, visione artificiale e altro ancora.

FLIR Systems dispone di tre stabilimenti produttivi negli Stati Uniti (Portland, OREGON, Boston, MASSACHUSETTS, Santa Barbara, CALIFORNIA) e uno in Svezia (Stoccolma). È inoltre presente con uffici commerciali in Belgio, Brasile, Cina, Francia, Germania, Gran Bretagna, Hong Kong, Italia, Giappone, Svezia e USA, i quali, coadiuvati da una rete mondiale di agenti e distributori, supportano la base di clienti internazionali della società.

FLIR Systems è una società innovativa nel settore delle termocamere a infrarossi in grado di anticipare la domanda del mercato migliorando costantemente i prodotti esistenti e sviluppandone di nuovi. La storia della società è costellata di importanti innovazioni che hanno segnato tappe fondamentali nella progettazione e nello sviluppo del prodotto, quali, ad esempio, l'introduzione della prima termocamera portatile a batteria per le ispezioni industriali e della prima termocamera a infrarossi senza raffreddamento, solo per citarne un paio.

FLIR Systems produce autonomamente i principali componenti meccanici ed elettronici delle proprie termocamere. Tutte le fasi della produzione, dalla progettazione dei rilevatori alla produzione delle lenti e dell'elettronica di sistema, fino alla calibrazione e al collaudo finali, vengono eseguite sotto la supervisione di tecnici specializzati in tecnologie a infrarossi, le cui grandi competenze garantiscono la precisione e l'affidabilità di tutti i componenti cruciali assemblati nella termocamera.

14.1 *Molto di più di una semplice termocamera a infrarossi*

L'obiettivo di FLIR Systems non consiste semplicemente nella produzione dei migliori sistemi per termocamere. Ci impegniamo infatti per migliorare la produttività di tutti gli utenti dei nostri sistemi offrendo loro una combinazione di eccezionale potenza di software e termocamere. Il nostro software è specificatamente progettato per consentire la manutenzione preventiva, mentre il monitoraggio dei processi di ricerca e sviluppo viene realizzato internamente all'azienda. La maggior parte del software è disponibile in più lingue.

A corredo delle termocamere prodotte dall'azienda, viene fornita un'ampia gamma di accessori che consentono di adattare l'apparecchiatura acquistata a qualunque tipo di utilizzo.

14.2 *Le competenze della società a disposizione del cliente*

Nonostante le termocamere prodotte da Flir Systems siano progettate per essere di semplice utilizzo, la termografia è un settore molto complesso e non è sufficiente saper utilizzare la termocamera. FLIR Systems ha pertanto creato il centro di addestramento ITC (Infrared Training Center), un'unità operativa distinta che si occupa di fornire corsi di formazione certificati. Partecipando a uno dei corsi organizzati dall'ITC, gli operatori acquisiscono l'esperienza pratica necessaria.

Il personale dell'ITC fornisce inoltre il supporto applicativo necessario per passare dalla teoria alla pratica.

14.3 *Una società dedicata al supporto dei clienti*

FLIR Systems gestisce una rete mondiale di servizi volti a mantenere sempre operative le termocamere fornite. Se si verifica un problema, i centri di assistenza locali dispongono delle attrezzature e del know-how necessari per risolverlo nel più breve tempo possibile. Non è pertanto necessario inviare lontano la termocamera o parlare con operatori che non capiscono l'italiano.

14.4 *Alcune foto degli stabilimenti*

10401303.a1

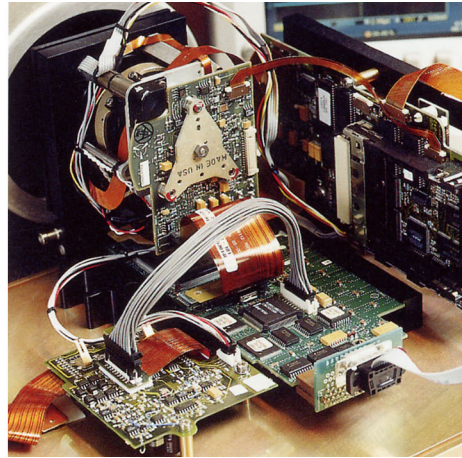
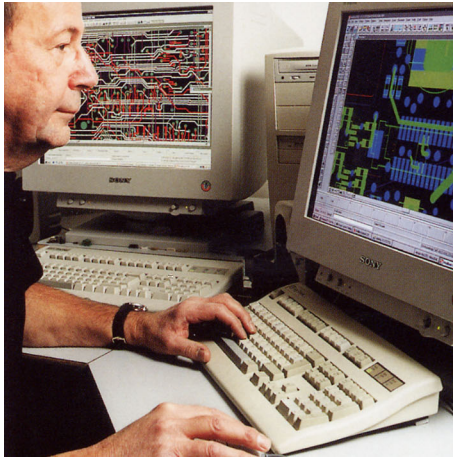


Figura 14.2 SINISTRA: sviluppo di elettronica di sistema; **DESTRA:** collaudo di un rilevatore FPA

10401403.a1

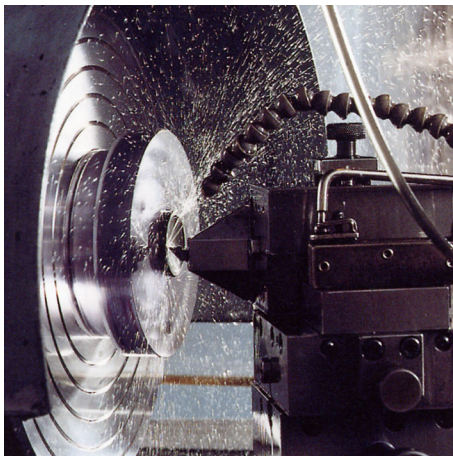


Figura 14.3 SINISTRA: tornio a punta di diamante; **DESTRA:** lucidatura dell'obiettivo

10401503.a1



Figura 14.4 SINISTRA: Collaudo delle termocamere a infrarossi nella camera climatica; **DESTRA:** Robot per il collaudo e la calibrazione delle termocamere

15 Tecniche di misurazione termografica

15.1 *Introduzione*

La termocamera consente di misurare e rappresentare la radiazione infrarossa emessa da un oggetto. La radiazione è una funzione della temperatura della superficie di un oggetto e la termocamera è in grado di calcolare e visualizzare tale temperatura.

Tuttavia, la radiazione rilevata dalla termocamera non dipende soltanto dalla temperatura dell'oggetto, ma è anche una funzione dell'emissività. La radiazione ha origine anche nelle zone circostanti l'oggetto e viene riflessa sull'oggetto stesso. La radiazione emessa dall'oggetto e quella riflessa variano anche in base all'assorbimento atmosferico.

Per rilevare la temperatura con precisione, è opportuno ovviare agli effetti provocati dalla presenza di diverse sorgenti di radiazione. Questa procedura viene eseguita automaticamente in tempo reale dalla termocamera. Tuttavia, è necessario che la termocamera disponga dei seguenti parametri che si riferiscono agli oggetti.

- L'emissività dell'oggetto
- Temperatura apparente riflessa
- La distanza tra l'oggetto e la termocamera
- L'umidità relativa
- Temperatura dell'atmosfera

15.2 *Emissività*

Poiché l'emissività è il parametro più importante dell'oggetto, è necessario che venga impostato correttamente. In breve, l'emissività è una misura che si riferisce alla quantità di radiazione termica emessa da un oggetto, comparata a quella emessa da un corpo nero perfetto della stessa temperatura.

Generalmente, i materiali di cui sono composti gli oggetti e i trattamenti effettuati sulle superfici presentano emissività comprese tra 0,1 e 0,95. Una superficie particolarmente lucida, ad esempio uno specchio, presenta un valore inferiore a 0,1, mentre una superficie ossidata o verniciata ha un livello di emissività superiore. Una vernice a base di olio ha un'emissività superiore a 0,9 nello spettro infrarosso, indipendentemente dal suo colore nello spettro visivo. La pelle umana è caratterizzata da un livello di emissività compreso fra 0,97 e 0,98.

I metalli non ossidati rappresentano un caso estremo di opacità perfetta e di elevata riflessività, la quale non subisce variazioni rilevanti al variare della lunghezza d'onda. Di conseguenza, l'emissività dei metalli è bassa: aumenta infatti solo con la temperatura. Per i non metalli, l'emissività tende a essere elevata e a diminuire con la temperatura.

15.2.1 Come stabilire l'emissività di un campione

15.2.1.1 Passaggio 1: determinazione della temperatura apparente riflessa

Utilizzare uno dei due metodi seguenti per determinare la temperatura apparente riflessa:

15.2.1.1.1 Metodo 1: metodo diretto

- 1 Individuare possibili fonti di riflettività, tenendo in considerazione che l'angolo di incidenza = angolo di riflessione ($a = b$).

10588903.a1

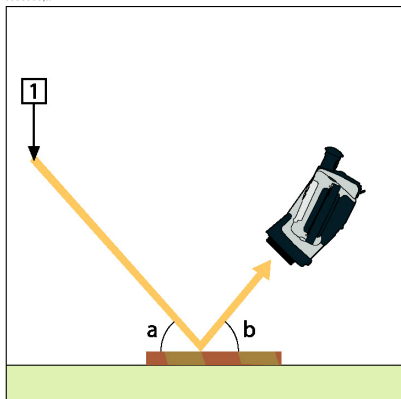


Figura 15.1 1 = Fonte di riflettività

- 2** Se la fonte di riflettività è una fonte puntiforme, modificare la fonte coprendola con un pezzo di cartone.

10589103;a2

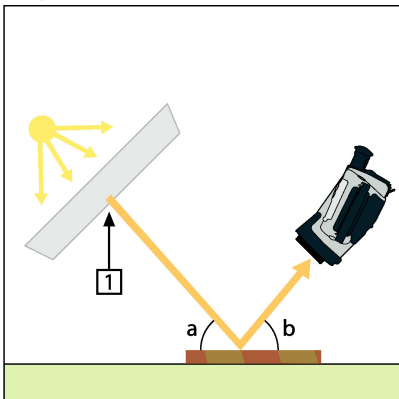


Figura 15.2 1 = Fonte di riflettività

- 3** Misurare l'intensità di radiazione (uguale alla temperatura apparente) della sorgente di riflettività adottando le seguenti impostazioni:

- Emissività: 1.0
- D_{obj} : 0

È possibile misurare l'intensità di radiazione adottando uno dei due metodi seguenti:

10589003;a2

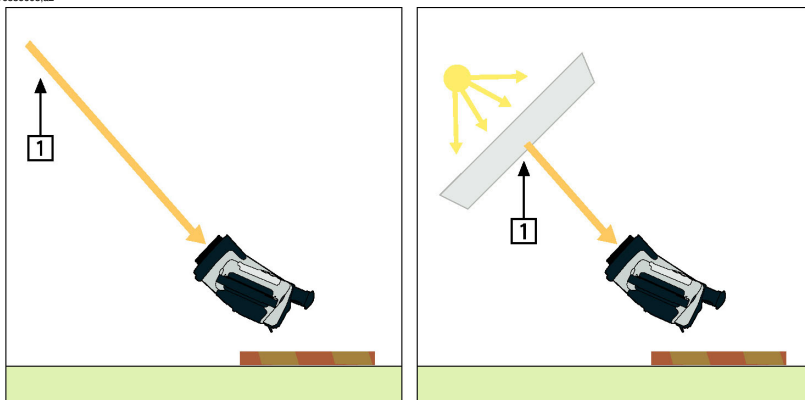


Figura 15.3 1 = Fonte di riflettività

Nota: l'utilizzo di una termocoppia per la misurazione della temperatura apparente riflessa è sconsigliato per due importanti motivi:

- una termocoppia non misura l'intensità di radiazione

- una termocoppia necessita di un eccellente contatto termico con la superficie, ottenuto solitamente incollando e ricoprendo il sensore con un isolatore termico.

15.2.1.1.2 Metodo 2: metodo del riflettore

1	Stropicciare un grosso pezzo di foglio d'alluminio.
2	Distenderlo e attaccarlo a un pezzo di cartone delle stesse dimensioni.
3	Posizionare il pezzo di cartone di fronte all'oggetto da sottoporre a misurazione. Verificare che il lato rivestito di foglio d'alluminio sia rivolto verso la termocamera.
4	Impostare l'emissività su 1,0.
5	Misurare la temperatura apparente del foglio d'alluminio e prendere nota del valore.

10727003.a2

Figura 15.4 Misurazione della temperatura apparente del foglio d'alluminio

15.2.1.2 Passaggio 2: determinazione dell'emissività

1	Selezionare un luogo per posizionare il campione.
2	Determinare e impostare la temperatura apparente riflessa secondo la procedura indicata in precedenza.
3	Posizionare sul campione un pezzo di nastro elettrico con un'accertata emissività elevata.
4	Riscaldare il campione ad almeno 20 K oltre la temperatura ambiente. Il processo di riscaldamento deve essere abbastanza regolare.
5	Mettere a fuoco e regolare automaticamente la termocamera, quindi congelare l'immagine.
6	Regolare il livello e il campo per una luminosità e un contrasto dell'immagine migliori.
7	Impostare l'emissività come quella del nastro (solitamente 0,97).

8	Misurare la temperatura del nastro utilizzando una delle seguenti funzioni di misurazione: ■ Isoterma (consente di determinare sia la temperatura sia la regolarità di riscaldamento del campione) ■ Spot (più semplice) ■ Riquadro (medio) (adatto a superfici con emissività variabile).
9	Prendere nota della temperatura.
10	Spostare la funzione di misurazione sulla superficie del campione.
11	Modificare l'impostazione dell'emissività finché non si legge la stessa temperatura della misurazione precedente.
12	Prendere nota dell'emissività.

Nota:

- Evitare la convezione forzata.
- Cercare un ambiente termicamente stabile che non generi riflettività puntiforme.
- Utilizzare un nastro di alta qualità, non trasparente e di emissività elevata accertata.
- Con questo metodo, si presuppone che la temperatura del nastro e della superficie del campione siano uguali. In caso contrario, la misurazione dell'emissività risulterebbe errata.

15.3 *Temperatura apparente riflessa*

Questo parametro viene utilizzato per bilanciare la radiazione riflessa nell'oggetto. Se l'emissività è bassa e la temperatura dell'oggetto sensibilmente diversa da quella riflessa, risulta particolarmente importante impostare e bilanciare correttamente la temperatura apparente riflessa.

15.4 *Distanza*

Per distanza si intende la distanza esistente tra l'oggetto e l'obiettivo della termocamera. Questo parametro viene utilizzato per ovviare alle due condizioni seguenti:

- La radiazione del soggetto viene assorbita dall'atmosfera compresa fra l'oggetto e la termocamera.
- La termocamera rileva la radiazione dell'atmosfera stessa.

15.5 *Umidità relativa*

La termocamera consente anche di ovviare al fatto che la trasmittanza dipende in una certa misura dall'umidità relativa dell'atmosfera. Pertanto, è necessario impostare l'umidità relativa sul valore corretto. Per brevi distanze e un'umidità normale, è in genere possibile utilizzare il valore predefinito dell'umidità relativa pari al 50%.

15.6 *Altri parametri*

Alcune termocamere e programmi di analisi di FLIR Systems consentono anche di effettuare compensazioni per i seguenti parametri:

- Temperatura atmosferica, *cioè* la temperatura dell'atmosfera tra la termocamera e l'oggetto.
- Temperatura ottiche esterne, *cioè* la temperatura di obiettivi esterni o finestre utilizzati nella parte anteriore della termocamera.
- Trasmittanza ottiche esterne, *–ovvero* la trasmissione di obiettivi esterni o finestre utilizzati nella parte anteriore della termocamera

16 Storia della tecnologia a infrarossi

16

Fino a 200 anni fa circa, non si sospettava neanche l'esistenza della porzione a infrarossi dello spettro elettromagnetico. Il significato originale dello spettro infrarosso o, come spesso viene chiamato, semplicemente "infrarosso", come forma di irradiazione di calore è forse meno ovvio oggi di quanto non lo fosse ai tempi in cui è stato scoperto da Herschel, nel 1800.

10396703.a1

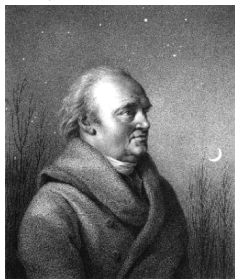


Figura 16.1 Sir William Herschel (1738–1822)

La scoperta avvenne accidentalmente durante la ricerca di un nuovo materiale ottico. Sir William Herschel, astronomo reale del re Giorgio III d'Inghilterra e già famoso per aver scoperto il pianeta Urano, era alla ricerca di un filtro ottico in grado di ridurre la luminosità dell'immagine del sole nei telescopi durante le osservazioni. Mentre provava diversi campioni di vetro colorato che fornivano analoghe riduzioni di luminosità, fu attratto dalla constatazione che alcuni di questi campioni filtravano quantità ridotte del calore del sole, mentre altri ne filtravano così tanto che egli rischiò di ferirsi gli occhi dopo solo pochi secondi di osservazione.

Herschel si convinse presto della necessità di condurre un esperimento sistematico, con l'obiettivo di individuare un unico materiale in grado di ridurre la luminosità ai valori desiderati e allo stesso tempo di ridurre al massimo il calore. All'inizio, i suoi esperimenti si basarono sull'esperimento del prisma condotto da Newton, ma furono rivolti più all'effetto termico che alla distribuzione visiva dell'intensità nello spettro. Herschel annerì con inchiostro il bulbo di un termometro sensibile contenente mercurio e lo utilizzò come rilevatore di radiazioni per studiare l'effetto termico dei vari colori dello spettro, definiti in base a una tabella, mediante il passaggio di luce solare attraverso un prisma di vetro. Altri termometri, collocati al riparo dai raggi del sole, servivano da elementi di controllo.

Man mano che il termometro annerito veniva spostato lentamente lungo i colori dello spettro, i valori della temperatura mostravano un aumento costante passando dal violetto al rosso. Il risultato non era del tutto impreveduto, considerato che il ricercatore italiano Landriani aveva osservato lo stesso effetto in un esperimento analogo condotto nel 1777. Fu Herschel, tuttavia, il primo a riconoscere l'esistenza di un punto in cui l'effetto termico raggiunge un massimo e che le misurazioni limitate alla porzione visibile dello spettro non erano in grado di individuare questo punto.

10398903.a1



Figura 16.2 Marsilio Landriani (1746–1815)

Spostando il termometro nella regione scura, oltre l'estremità rossa dello spettro, Herschel ebbe la conferma che il calore continuava ad aumentare. Il punto massimo venne individuato da Herschel ben oltre l'estremità rossa, in quelle che oggi chiamiamo le “lunghezze d'onda degli infrarossi”.

Quando Herschel compì la sua scoperta, denominò questa nuova porzione dello spettro elettromagnetico “spettro termometrico”. Definì la radiazione stessa a volte come “calore nero”, a volte semplicemente come “raggi invisibili”. Paradossalmente, e contrariamente a quanto si pensa, non fu Herschel a introdurre il termine “infrarosso”. La parola cominciò a comparire nei testi circa 75 anni più tardi e non è stato ancora chiarito a chi attribuirne la paternità.

L'uso del vetro nel prisma fatto da Herschel nel suo primo esperimento originale sollevò alcune dispute tra i suoi contemporanei sull'esistenza effettiva delle lunghezze d'onda degli infrarossi. Diversi ricercatori, nel tentativo di confermare i risultati del suo lavoro, utilizzarono indiscriminatamente vari tipi di vetro, ottenendo trasparenze diverse nell'infrarosso. Nei suoi esperimenti successivi, Herschel si rese conto della trasparenza limitata del vetro rispetto alla radiazione termica recentemente scoperta e fu costretto a concludere che l'ottica per l'infrarosso era probabilmente determinata esclusivamente dall'uso di elementi riflessivi, quali specchi piani o curvati. Fortunatamente, ciò si dimostrò vero solo fino al 1830, quando il ricercatore italiano Melloni fece una scoperta molto importante: il salgemma presente in natura (NaCl), contenuto nei cristalli naturali sufficientemente grandi per produrre lenti e prismi, è notevolmente

trasparente all'infrarosso. Il risultato fu che il salgemma divenne il principale materiale ottico infrarosso nei successivi cento anni, fino a quando non si perfezionò la produzione di cristalli sintetici negli anni '30 del XX secolo.

10399103.a1



Figura 16.3 Macedonio Melloni (1798–1854)

I termometri utilizzati come rilevatori di radiazioni rimasero immutati fino al 1829, anno in cui Nobili inventò la termocoppia. (Il termometro di Herschel poteva segnare fino a 0,2 °C di temperatura, i modelli successivi fino a 0,05 °C). Grazie a Melloni, che collegò una serie di termocoppie in sequenza per formare la prima termopila, si realizzò una svolta decisiva. Il nuovo dispositivo era almeno 40 volte più sensibile del miglior termometro disponibile allora per il rilevamento dell'irradiazione di calore, in grado di rilevare il calore di una persona a tre metri di distanza.

La prima cosiddetta “immagine del calore” fu possibile nel 1840, frutto del lavoro di Sir John Herschel, figlio dello scopritore dell'infrarosso e già famoso astronomo. In base all'evaporazione differenziale di una sottile pellicola di olio esposta a un modello termico, l'immagine termica poteva essere visualizzata dalla luce riflessa, laddove l'interferenza della pellicola di olio rendeva l'immagine visibile all'occhio umano. Sir John riuscì inoltre a ottenere un primitivo risultato di immagine termica su carta, che denominò “termografia”.



Figura 16.4 Samuel P. Langley (1834–1906)

Il perfezionamento della sensibilità del rilevatore di raggi infrarossi proseguì lentamente. Un'altra scoperta importante, il cui autore fu Langley nel 1880, fu l'invenzione del bolometro. Questo strumento era costituito da una sottile striscia annerita di platino collegata a un ramo di un circuito a ponte Wheatstone, esposta alle radiazioni dei raggi infrarossi e collegata a un galvanometro sensibile. Allo strumento era stata attribuita la capacità di rilevare il calore di una mucca a una distanza di 400 metri.

Lo scienziato inglese Sir James Dewar fu il primo a introdurre l'uso di gas liquefatti come agenti di raffreddamento, come l'azoto liquido a una temperatura di $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ nella ricerca sulle basse temperature. Nel 1892 inventò un contenitore a chiusura ermetica in cui era possibile conservare gas liquefatti per giorni interi. Il comune "thermos", utilizzato per conservare bevande calde o fredde, si basa su questa invenzione.

Tra il 1900 e il 1920, venne "scoperto" l'infrarosso. Furono concessi molti brevetti per dispositivi in grado di rilevare individui, artiglieria, velivoli, navi e perfino iceberg. Il primo sistema operativo, nel senso moderno, venne sviluppato durante la prima guerra mondiale, quando entrambe le parti in conflitto conducevano programmi di ricerca dedicati allo sfruttamento militare dell'infrarosso. Questi programmi includevano sistemi sperimentali per il rilevamento di intrusioni nemiche, il rilevamento della temperatura di oggetti lontani, le comunicazioni sicure e la guida dei "missili guidati". Un sistema di ricerca a infrarossi collaudato durante questo periodo era in grado di rilevare un velivolo in avvicinamento a una distanza di 1,5 km o una persona a più di 300 metri.

In questo periodo, i sistemi più sensibili furono tutti basati su variazioni dell'idea di bolometro, ma fu nel periodo tra le due guerre che si assistette allo sviluppo di due nuovi rilevatori di raggi infrarossi rivoluzionari: il convertitore di immagini e il rilevatore di fotoni. All'inizio, il convertitore di immagini ricevette un'estrema attenzione da parte del settore militare, perché consentì per la prima volta nella storia, letteralmente, di "vedere nel buio". Tuttavia, la sensibilità del convertitore di immagini era limitata alle

lunghezze d'onda degli infrarossi vicini e gli obiettivi militari più interessanti, i soldati nemici, dovevano essere illuminati da raggi di ricerca a infrarossi. Considerato che ciò comportava il rischio di annullare il vantaggio dell'osservatore perché il nemico poteva essere analogamente equipaggiato, è comprensibile che l'interesse militare per il convertitore di immagini alla fine diminuì.

Gli svantaggi militari tattici dei cosiddetti sistemi di imaging termico “attivi”, vale a dire attrezzati con raggi di ricerca, fornirono l'occasione dopo la seconda guerra mondiale per ulteriori ricerche sugli infrarossi coperte da segreto militare, mirati allo sviluppo di sistemi “passivi”, privi di raggi di ricerca, basati sul rilevatore di fotoni particolarmente sensibile. Durante questo periodo, i regolamenti sul segreto militare impedirono la diffusione della tecnologia di imaging a infrarossi. Solo alla metà degli anni '50 il segreto fu rimosso e i dispositivi di imaging termico cominciarono ad essere disponibili per la scienza e l'industria civili.

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

17 Teoria della termografia

17.1 Introduzione

Gli argomenti riguardanti le radiazioni infrarosse e la relativa tecnica termografica sono spesso poco noti a molti utilizzatori di termocamere a infrarossi. In questa sezione viene fornita una descrizione della teoria che sottende il concetto di termografia.

17.2 Lo spettro elettromagnetico

Lo spettro elettromagnetico è suddiviso arbitrariamente in un certo numero di regioni classificate in base alla lunghezza d'onda e denominate *bande*, distinte a seconda dei metodi utilizzati per emettere e rilevare le radiazioni. Non esiste alcuna differenza sostanziale tra le radiazioni presenti nelle diverse bande dello spettro elettromagnetico: tutte sono governate dalle stesse leggi e le sole differenze sono quelle determinate dalle diverse lunghezze d'onda.

10067803.a1

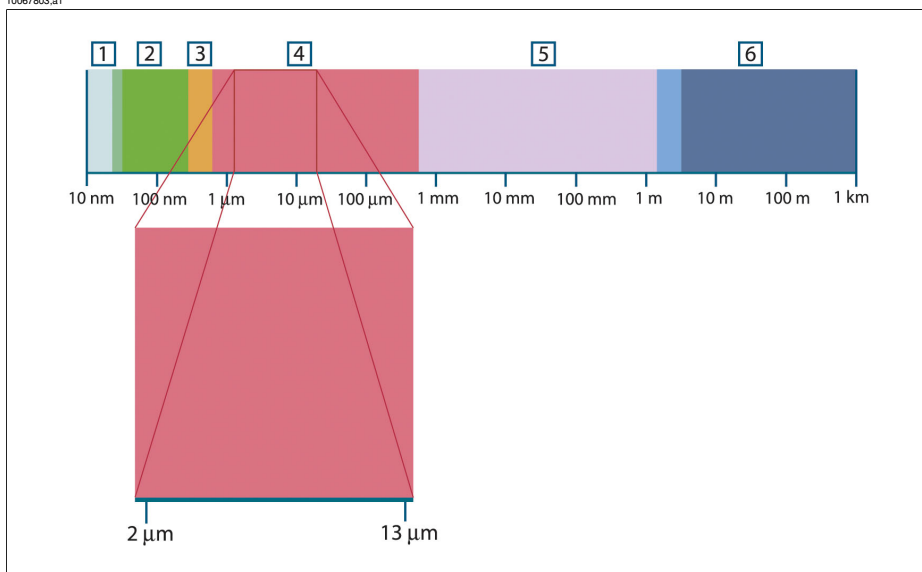


Figura 17.1 Lo spettro elettromagnetico. 1: raggi X; 2: ultravioletto; 3: luce visibile; 4: infrarosso; 5: microonde; 6: onde radio.

La termografia utilizza la banda spettrale dell'infrarosso. Il confine delle onde corte è situato al limite della percezione visiva, nella parte rossa dello spettro. Il confine delle onde lunghe si fonde con la lunghezza d'onda delle microonde radio, nell'intervallo delle onde millimetriche.

La banda dell'infrarosso è spesso ulteriormente suddivisa in quattro bande più piccole, i cui confini vengono anch'essi scelti in modo arbitrario. Le bande comprendono: *infrarosso vicino* (0,75–3 μm), *infrarosso medio* (3–6 μm), *infrarosso lontano* (6–15 μm) e *infrarosso estremo* (15–100 μm). Anche se le lunghezze d'onda sono espresse in μm (micrometri), per misurare la lunghezza d'onda in questa regione dello spettro è spesso possibile utilizzare anche altre unità di misura, *ad esempio* nanometri (nm) e Ångström (Å).

Il rapporto tra le diverse unità di misura della lunghezza d'onda è:

$$10\,000\text{ Å} = 1\,000\text{ nm} = 1\text{ }\mu = 1\text{ }\mu\text{m}$$

17.3 *Radiazione del corpo nero*

Per corpo nero si intende un oggetto che assorbe tutte le radiazioni che lo colpiscono a una lunghezza d'onda qualsiasi. L'utilizzo dell'apparente termine improprio *nero* riferito a un oggetto che emette radiazioni, è spiegato dalla legge di Kirchhoff (*Gustav Robert Kirchhoff*, 1824–1887), la quale afferma che un corpo in grado di assorbire tutte le radiazioni a una lunghezza d'onda qualsiasi è ugualmente in grado di emettere radiazioni.

10398803 a1

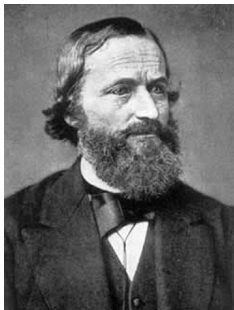


Figura 17.2 Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887)

La costruzione della sorgente di un corpo nero è, in linea di massima, molto semplice. Le caratteristiche delle radiazioni dell'apertura di una cavità isotermica costituita da un materiale opaco assorbente, rappresentano quasi esattamente le proprietà di un corpo nero. Un'applicazione pratica del principio per la costruzione di un perfetto assorbitore di radiazioni, è rappresentata da una scatola nascosta alla luce a eccezione di un'apertura su uno dei lati. Qualsiasi tipo di radiazione entri successivamente all'interno del foro viene diffuso e assorbito da ripetute riflessioni, in modo che solo una frazione infinitesimale possa sfuggire. L'oscurità ottenuta in corrispondenza dell'apertura è quasi simile a un corpo nero e pressoché perfetta per tutte le lunghezze d'onda.

Se la cavità isotermica viene riscaldata adeguatamente, questa diventa ciò che si definisce un *radiatore a cavità*. Una cavità isotermica riscaldata a una temperatura uniforme genera la radiazione di un corpo nero, le cui caratteristiche vengono stabilite unicamente in base alla temperatura della cavità. Tali radiatori di cavità vengono comunemente usati in laboratorio come sorgenti di radiazione negli standard di riferimento della temperatura per la calibrazione di strumenti termografici, quali ad esempio le termocamere FLIR Systems.

Se la temperatura della radiazione del corpo nero aumenta raggiungendo un valore superiore a 525°C, la sorgente comincia a diventare visibile in modo da non apparire più nera all'occhio umano. Questo rappresenta la temperatura del radiatore che inizialmente è rossa e successivamente diventa arancione o gialla quando aumenta ulteriormente. Infatti, per *temperatura di colore* di un oggetto si intende la temperatura che un corpo nero dovrebbe raggiungere per avere lo stesso aspetto.

Si considerino ora tre espressioni che descrivono la radiazione emessa da un corpo nero.

17.3.1 La legge di Planck

10399203.a1



Figura 17.3 Max Planck (1858–1947)

Max Planck (1858–1947) fu in grado di descrivere la distribuzione spettrale della radiazione emessa da un corpo nero mediante la formula seguente:

$$W_{\lambda b} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5 \left(e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1 \right)} \times 10^{-6} [Watt / m^2, \mu m]$$

dove:

$W_{\lambda b}$	Emittanza energetica spettrale del corpo nero alla lunghezza d'onda λ .
-----------------	---

c	Velocità della luce = 3×10^8 m/s
h	Costante di Planck = $6,6 \times 10^{-34}$ Joule sec.
k	Costante di Boltzmann = $1,4 \times 10^{-23}$ Joule/K.
T	Temperatura assoluta (K) di un corpo nero.
λ	Lunghezza d'onda (μm).

☛ Il fattore 10^{-6} viene utilizzato poiché l'emittanza spettrale sulle curve è espressa in Watt/m², μm .

La formula di Planck, se rappresentata graficamente per le diverse temperature, genera una famiglia di curve. Seguendo una qualsiasi curva di Planck, l'emittanza spettrale è zero per $\lambda = 0$, successivamente aumenta rapidamente fino a raggiungere il massimo in corrispondenza della lunghezza d'onda λ_{max} e, dopo averla raggiunta, si avvicina nuovamente a zero per lunghezze d'onda elevate. Maggiore è la temperatura, minore è la lunghezza d'onda alla quale si raggiunge il massimo.

10327103.a4

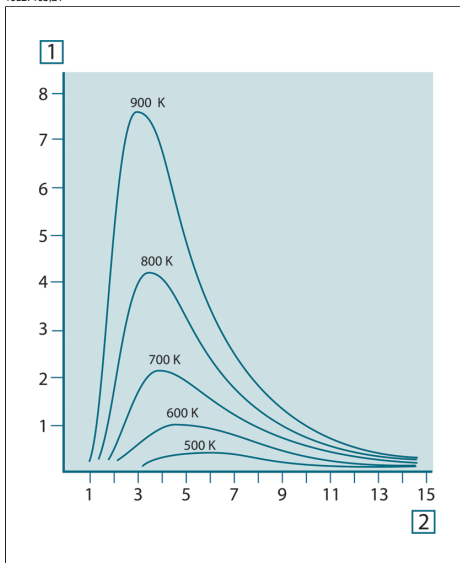


Figura 17.4 Emittanza energetica spettrale di un corpo nero, secondo la legge di Planck, rappresentata graficamente per diverse temperature assolute. 1:Emittanza energetica spettrale ($\text{W}/\text{cm}^2 \times 10^3(\mu\text{m})$); 2: Lunghezza d'onda (μm)

17.3.2 La legge di spostamento di Wien

Differenziandosi dalla formula di Planck relativamente a λ , e trovando il massimo, si ottiene:

$$\lambda_{\max} = \frac{2898}{T} [\mu m]$$

La formula di Wien (*Wilhelm Wien*, 1864-1928) descritta precedentemente rappresenta matematicamente l'osservazione comune in base alla quale i colori variano dal rosso all'arancione o al giallo con l'aumentare della temperatura di un radiatore termico. La lunghezza d'onda del colore è la stessa lunghezza calcolata per $\lambda_{\max}$. Una buona approssimazione del valore di $\lambda_{\max}$ per una data temperatura del corpo nero si ottiene applicando la regola empirica $3\,000/T \mu m$. Per questo, una stella molto calda come Sirio (11.000 K), che emette una luce bianca tendente al blu, irradia con il picco di emittanza energetica spettrale che si sviluppa all'interno dello spettro invisibile dell'ultravioletto, alla lunghezza d'onda di $0,27 \mu m$.

10399403.a1

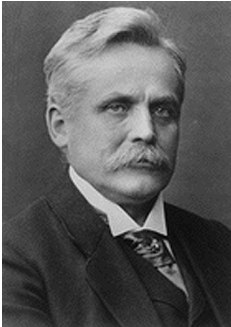


Figura 17.5 Wilhelm Wien (1864–1928)

Il sole (circa 6.000 °K) emette luce gialla, raggiungendo il picco a circa $0,5 \mu m$ nella parte centrale dello spettro di luce visibile.

A temperatura ambiente (300 °K), il picco di emittanza spettrale si trova a $9,7 \mu m$, negli infrarossi lontani, mentre alla temperatura dell'azoto liquido (77 °K) il massimo della quantità di emittanza spettrale, peraltro pressoché insignificante, si raggiunge a $38 \mu m$, nelle lunghezze d'onda degli infrarossi estremi.

10327203.a4

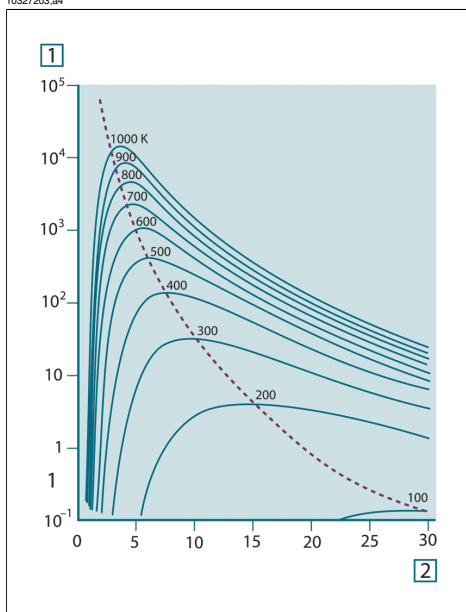


Figura 17.6 Curve di Planck rappresentate graficamente su scale semilogaritmiche da 100 °K a 1000 °K. La linea tratteggiata rappresenta il punto di massima emittanza spettrale per ogni valore di temperatura, come descritto dalla legge di Wien. 1: Emittanza energetica spettrale (W/cm² (μm)); 2: Lunghezza d'onda (μm).

17.3.3 Legge di Stefan-Boltzmann

Integrando la formula di Planck da $\lambda = 0$ a $\lambda = \infty$, è possibile ottenere l'emittanza radiante totale (W_b) di un corpo nero:

$$W_b = \sigma T^4 \text{ [Watt/m}^2\text{]}$$

La formula di Stefan-Boltzmann (*Josef Stefan*, 1835–1893, e *Ludwig Boltzmann*, 1844–1906) descritta precedentemente afferma che la quantità totale di energia emessa da un corpo nero è proporzionale alla temperatura assoluta elevata alla quarta potenza. Graficamente, W_b rappresenta l'area al di sotto della curva di Planck relativa a una data temperatura. È possibile dimostrare che l'emittanza radiante compresa nell'intervallo da $\lambda = 0$ a $\lambda_{\max}$ è solo il 25% del totale, il che rappresenta quasi la quantità della radiazione solare presente nello spettro di luce visibile.

10399303.a1



Figura 17.7 Josef Stefan (1835–1893) e Ludwig Boltzmann (1844–1906)

Se si utilizza la formula di Stefan-Boltzmann per calcolare l'energia irradiata dal corpo umano, a una temperatura di 300 K e una superficie esterna di circa 2 m², è possibile ottenere 1 kW. Questa perdita di energia non potrebbe essere sostenuta se non esistesse l'assorbimento di compensazione della radiazione dalle superfici circostanti, a temperature ambiente che non variano troppo drasticamente rispetto alla temperatura corporea, oppure, naturalmente, dall'aggiunta di indumenti.

17.3.4 Emettitori diversi dai corpi neri

Finora sono stati descritti solo i radiatori di corpo nero e la radiazione emessa da un corpo nero. Tuttavia, su una regione di lunghezza d'onda estesa, gli oggetti reali non rispettano quasi mai le leggi sopra illustrate – anche se tali oggetti, in taluni intervalli spettrali, potrebbero comportarsi come un corpo nero. Ad esempio, un dato tipo di vernice bianca può apparire perfettamente *bianca* nello spettro di luce visibile, ma diventa distintamente *grigia* a circa 2 μm, mentre oltre i 3 μm è pressoché *nera*.

Tre sono i processi che possono verificarsi e che impediscono a un oggetto reale di comportarsi come un corpo nero: una frazione della radiazione incidente α può essere assorbita, una frazione ρ può essere riflessa, mentre un'altra τ può essere trasmessa. Poiché tali fattori dipendono più o meno dalla lunghezza d'onda, l'indice λ viene utilizzato per stabilire la dipendenza spettrale delle loro definizioni. Pertanto:

- il coefficiente di assorbimento spettrale α_λ = il rapporto tra il flusso energetico spettrale assorbito da un oggetto e quello incidente;
- il coefficiente di assorbimento spettrale ρ_λ = il rapporto tra il flusso energetico spettrale assorbito da un oggetto e quello incidente;
- il coefficiente di assorbimento spettrale τ_λ = il rapporto tra il flusso energetico spettrale assorbito da un oggetto e quello incidente;

La somma di questi tre fattori va sempre aggiunta al totale a qualsiasi lunghezza d'onda, in modo da ottenere la seguente relazione:

$$\alpha_\lambda + \rho_\lambda + \tau_\lambda = 1$$

Per i materiali opachi $\tau_\lambda = 0$, quindi la relazione si semplifica in:

$$\alpha_\lambda + \rho_\lambda = 1$$

17

Un altro fattore, denominato emissività, è necessario per descrivere la frazione ε dell'emittanza radiante di un corpo nero prodotta da un oggetto a una data temperatura. Si ottiene quindi la definizione seguente:

L'emissività spettrale ε_λ è il rapporto tra il flusso energetico spettrale emesso da un oggetto e quello emesso da un corpo nero alla stessa temperatura e lunghezza d'onda.

Il rapporto tra l'emittanza spettrale di un oggetto e quella di un corpo nero può essere descritto mediante la seguente formula matematica:

$$\varepsilon_\lambda = \frac{W_{\lambda o}}{W_{\lambda b}}$$

In generale, esistono tre tipi di sorgenti di radiazione, distinti in base alle modalità in cui l'emittanza spettrale di ciascuno varia con il variare della lunghezza d'onda.

- Un corpo nero, per cui $\varepsilon_\lambda = \varepsilon = 1$
- Un corpo grigio, per cui $\varepsilon_\lambda = \varepsilon = \text{costante inferiore a } 1$
- Un radiatore selettivo per cui ε varia in base alla lunghezza d'onda

In base alla legge di Kirchhoff, per qualsiasi materiale, l'emissività e l'assorbimento spettrali di un corpo sono uguali per qualsiasi temperatura e lunghezza d'onda specificate. In formula:

$$\varepsilon_\lambda = \alpha_\lambda$$

Da questo si ottiene, per un materiale opaco (poiché $\alpha_\lambda + \rho_\lambda = 1$):

$$\varepsilon_\lambda + \rho_\lambda = 1$$

Per i materiali particolarmente lucidi ε_λ tende a zero in modo che, per un materiale perfettamente riflettente (*ad esempio* uno specchio) si avrà:

$$\rho_\lambda = 1$$

Per il radiatore di un corpo grigio, la formula di Stefan-Boltzmann diventa:

$$W = \varepsilon \sigma T^4 \text{ [Watt/m}^2\text{]}$$

La formula dimostra che il potere emissivo totale di un corpo grigio è identico a quello di un corpo nero alla stessa temperatura ridotta in proporzione al valore di ε del corpo grigio.

10401203.a2

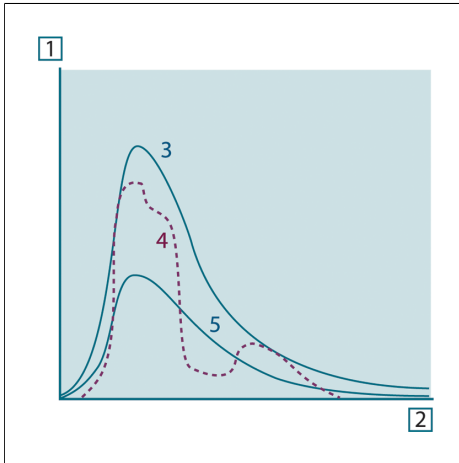


Figura 17.8 Emissione energetica spettrale di tre tipi di radiatori. 1: emissanza energetica spettrale; 2: lunghezza d'onda; 3: corpo nero; 4: radiatore selettivo; 5: corpo grigio.

10327303.a4

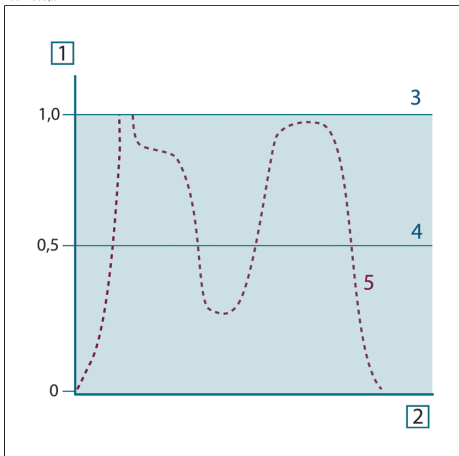


Figura 17.9 Emissività spettrale di tre tipi di radiatori. 1: emissività spettrale; 2: lunghezza d'onda; 3: corpo nero; 4: corpo grigio; 5: radiatore selettivo.

17.4 Materiali semitrasparenti agli infrarossi

Si consideri ora un corpo non metallico semitrasparente, ad esempio una spessa lastra di materiale plastico. Quando la lastra viene riscaldata, la radiazione generata al suo interno si propaga attraverso il materiale fino a raggiungere le superfici in cui la radiazione viene parzialmente assorbita. Inoltre, quando la radiazione raggiunge la superficie, una parte di essa viene nuovamente riflessa verso l'interno e parzialmente assor-

bita, ma una parte di questa radiazione raggiunge l'altra superficie attraverso cui fuoriesce in gran parte, mentre un'altra sua parte viene nuovamente riflessa. Anche se le riflessioni progressive diventano sempre più deboli, è necessario sommarle quando si calcola l'emittanza totale della lastra. Quando viene eseguita la somma della serie geometrica ottenuta, l'emissività effettiva di una lastra semitrasparente è data da:

$$\varepsilon_{\lambda} = \frac{(1 - \rho_{\lambda})(1 - \tau_{\lambda})}{1 - \rho_{\lambda}\tau_{\lambda}}$$

Quando la lastra diventa opaca questa formula viene così semplificata:

$$\varepsilon_{\lambda} = 1 - \rho_{\lambda}$$

Quest'ultima relazione risulta particolarmente utile, poiché spesso è più semplice misurare direttamente la riflettanza piuttosto che l'emissività.

18 La formula di misurazione

18

Come illustrato in precedenza, quando è in azione, la termocamera riceve radiazioni anche da sorgenti diverse dall'oggetto sotto osservazione. Le radiazioni provengono inoltre dall'area circostante l'oggetto, riflessa tramite la superficie dell'oggetto stesso. Queste radiazioni vengono attenuate, in qualche misura, dall'atmosfera nel percorso di misurazione. A queste deve aggiungersi un terzo tipo proveniente dall'atmosfera stessa.

La descrizione della situazione di misurazione, come illustrata nella figura seguente, è sufficientemente fedele alle condizioni reali. È possibile che siano stati trascurati alcuni elementi, come la dispersione di luce solare nell'atmosfera o le radiazioni vaganti provenienti da sorgenti di radiazione intensa, esterne al campo visivo. Tali interferenze sono difficili da quantificare e comunque, nella maggior parte dei casi, sono talmente piccole da poter essere trascurate. Qualora non fossero così trascurabili, la configurazione della misurazione sarebbe probabilmente tale da causare rischi di interferenze, quanto meno all'occhio di un operatore esperto. È quindi responsabilità dell'operatore modificare la situazione di misurazione per evitare interferenze, modificando ad esempio la direzione di visualizzazione, schermando le sorgenti di radiazione intensa e così via.

In base a quanto chiarito, è possibile utilizzare la figura sotto riportata per ottenere una formula per il calcolo della temperatura di un oggetto in base al segnale di uscita della termocamera calibrata.

10400503.a1

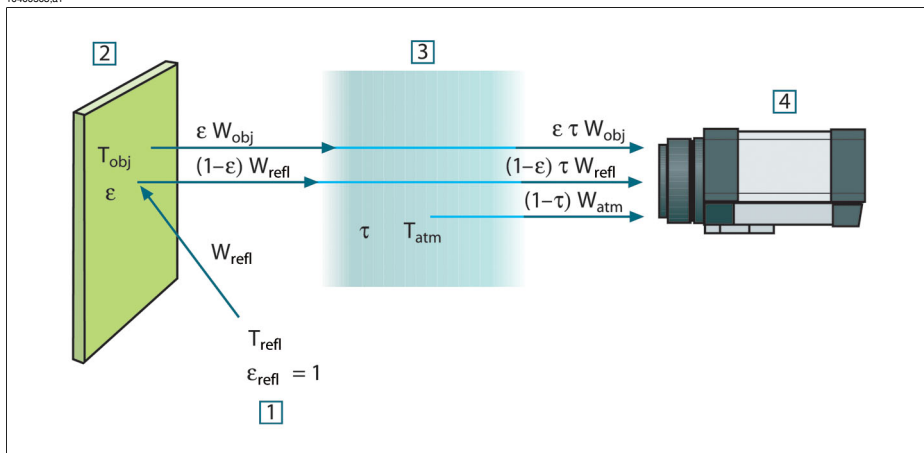


Figura 18.1 Una rappresentazione schematica della situazione di misurazione termografica generale. 1: area circostante; 2: oggetto; 3: atmosfera; 4: termocamera

Si supponga che l'energia irradiata ricevuta W dalla sorgente di un corpo nero di temperatura T_{source} su distanze corte generi un segnale di uscita della termocamera U_{source} , proporzionale all'energia in entrata (termocamera ad energia lineare). È quindi possibile scrivere (Equazione 1):

$$U_{\text{source}} = CW(T_{\text{source}})$$

o con notazione semplificata:

$$U_{\text{source}} = CW_{\text{source}}$$

dove C è una costante.

Se la sorgente è un corpo grigio con emittanza ε , la radiazione ricevuta sarà di conseguenza $\varepsilon W_{\text{source}}$.

È ora possibile scrivere i tre termini dell'energia irradiata ricevuta:

1 – *Emissione dall'oggetto* = $\varepsilon \tau W_{\text{obj}}$, dove ε è l'emittanza dell'oggetto e τ è la trasmittanza dell'atmosfera. La temperatura dell'oggetto è T_{obj} .

2 – *Emissione riflessa dalle sorgenti ambiente* = $(1 - \varepsilon) \tau W_{\text{refl}}$, dove $(1 - \varepsilon)$ è la riflettanza dell'oggetto. Le sorgenti ambiente hanno la temperatura T_{refl} .

Questo esempio suppone che la temperatura T_{refl} sia la stessa per tutte le superficie emittenti interne alla semisfera, viste da un punto sulla superficie dell'oggetto. Si tratta ovviamente di una semplificazione della situazione reale. Tuttavia, la semplificazione è necessaria per ottenere una formula operativa e T_{refl} , almeno teoricamente, è possibile assegnarle un valore che rappresenti una temperatura valida per un'area complessa.

Si noti inoltre che, per ipotesi, l'emittanza dell'area circostante l'oggetto è $= 1$, rispettando in tal modo la legge di Kirchhoff, secondo la quale tutte le radiazioni che urtano le superfici dell'area circostante un'oggetto verranno alla fine assorbite dalle superfici stesse. Quindi, l'emittanza è $= 1$. (Si noti tuttavia che l'ultimo punto suppone che si prenda in considerazione tutta la sfera intorno all'oggetto).

3 – *Emissione dall'atmosfera* = $(1 - \tau) \tau W_{\text{atm}}$, dove $(1 - \tau)$ è l'emittanza dell'atmosfera. La temperatura dell'atmosfera è T_{atm} .

È ora possibile scrivere l'energia irradiata totale ricevuta (Equazione 2):

$$W_{\text{tot}} = \varepsilon \tau W_{\text{obj}} + (1 - \varepsilon) \tau W_{\text{refl}} + (1 - \tau) W_{\text{atm}}$$

Moltiplicare ciascun termine per la costante C dell'Equazione 1 e sostituire i prodotti CW con il valore U corrispondente, in base alla medesima equazione, quindi ricavare (Equazione 3):

$$U_{tot} = \varepsilon \tau U_{obj} + (1 - \varepsilon) \tau U_{refl} + (1 - \tau) U_{atm}$$

Risolvere l'Equazione 3 per U_{obj} (Equazione 4):

$$U_{obj} = \frac{1}{\varepsilon \tau} U_{tot} - \frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon} U_{refl} - \frac{1 - \tau}{\varepsilon \tau} U_{atm}$$

Questa è la formula di misurazione generale utilizzata da tutte le apparecchiature termografiche FLIR Systems. I valori di tensione della formula sono:

Figura 18.2 Tensioni

U_{obj}	Tensione di uscita calcolata della termocamera per un corpo nero di temperatura T_{obj} , vale a dire una tensione direttamente convertibile nella temperatura reale dell'oggetto desiderato.
U_{tot}	Tensione di uscita misurata della termocamera per il caso specifico.
U_{refl}	Tensione di uscita teorica della termocamera per un corpo nero di temperatura T_{refl} in base alla calibrazione.
U_{atm}	Tensione di uscita teorica della termocamera per un corpo nero di temperatura T_{atm} in base alla calibrazione.

L'operatore deve fornire i valori di una serie di parametri per il calcolo:

- l'emittanza dell'oggetto ε
- l'umidità relativa
- T_{atm}
- la distanza dell'oggetto (D_{obj})
- la temperatura (effettiva) dell'area circostante l'oggetto o la temperatura ambientale riflessa T_{refl}
- la temperatura dell'atmosfera T_{atm}

A volte, tale compito può risultare oneroso per l'operatore, poiché in genere non è facile ricavare i valori precisi dell'emittanza e della trasmittanza atmosferica per il caso specifico. In genere, le due temperature non costituiscono un problema, ammesso che l'area circostante l'oggetto non contenga sorgenti di radiazione intensa e di grandi dimensioni.

A questo punto, è naturale domandarsi quanto sia importante conoscere i valori corretti di tali parametri. Potrebbe quindi essere interessante avere subito un'idea del problema, osservando diversi casi di misurazione e confrontando le grandezze relative dei tre termini di radiazione. Ciò fornirà indicazioni utili per determinare quando è importante utilizzare i valori corretti di questi parametri.

Le figure seguenti illustrano le grandezze relative dei tre tipi di radiazione per le temperature di tre diversi oggetti, due emittanze e due intervalli spettrali: SW e LW. Gli altri parametri hanno i seguenti valori fissi:

- $\tau = 0,88$
- $T_{\text{refl}} = +20^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{atm}} = +20^{\circ}\text{C}$

18

Ovviamente, la misurazione di temperature basse è più delicata della misurazione di quelle alte, in quanto le sorgenti di radiazione di disturbo sono relativamente più forti nel primo caso. Se anche il valore dell'emittanza dell'oggetto fosse basso, la situazione sarebbe ancora più difficile.

Infine, è necessario chiarire l'importanza dell'uso della curva di taratura sul punto di taratura più alto, chiamato anche estrapolazione. Si supponga che in una determinata circostanza U_{tot} sia = 4,5 volt. Il punto di taratura più elevato per la termocamera era nell'ordine di 4,1 volt, un valore sconosciuto all'operatore. Quindi, anche se l'oggetto era un corpo nero, come $U_{\text{obj}} = U_{\text{tot}}$, in realtà si esegue un'estrapolazione della curva di taratura, convertendo i 4,5 volt nella temperatura.

Si supponga ora che l'oggetto non sia nero, abbia un'emittanza pari a 0,75 e una trasmittanza di 0,92. Si supponga inoltre che la somma dei due secondi termini dell'Equazione 4 dia 0,5 volt. Calcolando U_{obj} tramite l'Equazione 4 si ottiene come risultato $U_{\text{obj}} = 4,5 / 0,75 / 0,92 - 0,5 = 6,0$. Questa è un'estrapolazione piuttosto estrema, in particolare se si considera che l'amplificatore video può limitare il segnale di uscita a 5 volt! Si noti tuttavia che l'applicazione della curva di taratura è una procedura teorica che non prevede alcun limite elettronico o di altra natura. Se non fossero stati imposti limiti di segnale nella termocamera e se questa fosse stata calibrata su un valore superiore a 5 volt, la curva risultante sarebbe stata molto simile alla curva effettiva estrapolata oltre i 4,1 volt, a condizione che l'algoritmo di calibrazione fosse basato sulla fisica delle radiazioni, come l'algoritmo FLIR Systems. Naturalmente, deve esistere un limite per questo tipo di estrapolazioni.

10400603.a2

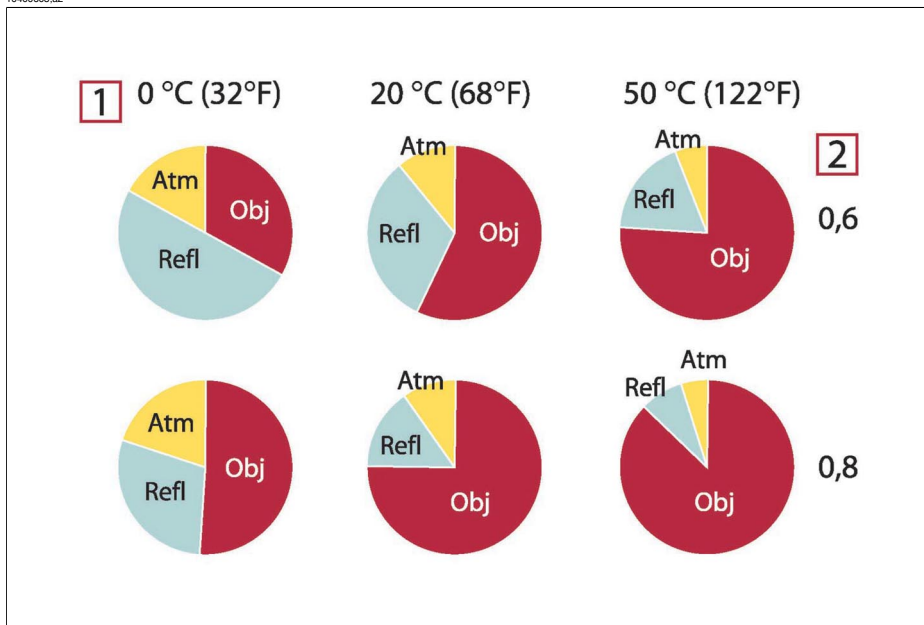


Figura 18.3 Grandezze relative delle sorgenti di radiazione in varie condizioni di misurazione (termocamera SW). **1:** Temperatura dell'oggetto; **2:** Emissanza; **Obj:** Radiazione dell'oggetto; **Refl:** Radiazione riflessa; **Atm:** radiazione dell'atmosfera. Parametri fissi: $\tau = 0,88$; $T_{\text{refl}} = 20^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{atm}} = 20^{\circ}\text{C}$.

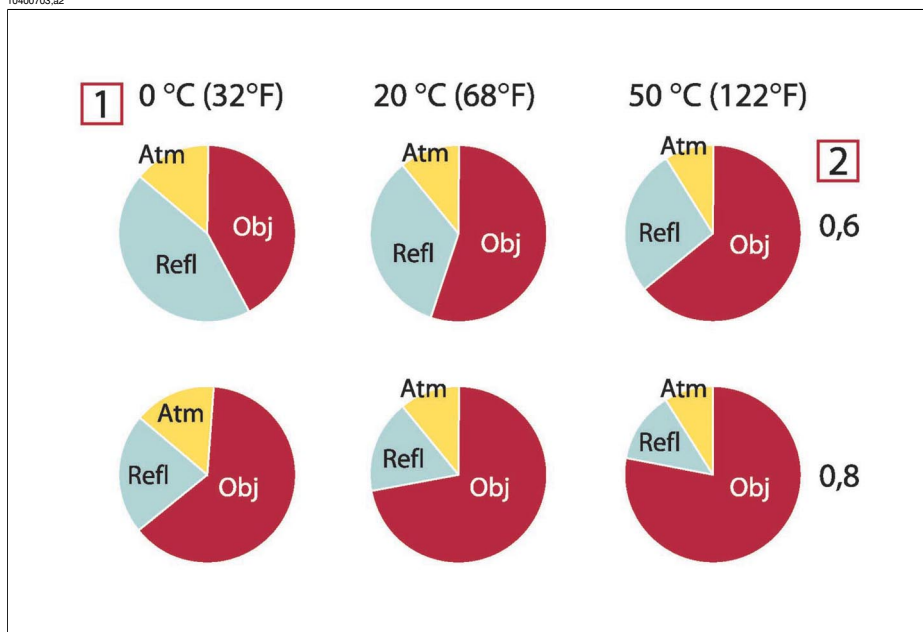


Figura 18.4 Grandezze relative delle sorgenti di radiazione in varie condizioni di misurazione (termocamera LW). **1:** Temperatura dell'oggetto; **2:** Emissanza; **Obj:** Radiazione dell'oggetto; **Refl:** Radiazione riflessa; **Atm:** radiazione dell'atmosfera. Parametri fissi: $\tau = 0,88$; $T_{\text{refl}} = 20^\circ\text{C}$; $T_{\text{atm}} = 20^\circ\text{C}$.

19 Tabelle di emissività

In questa sezione sono raccolti dati di emissività provenienti da studi sui raggi infrarossi e dalle misurazioni eseguite da FLIR Systems.

19.1 *Bibliografia*

1	Mikaél A. Bramson: <i>Infrared Radiation, A Handbook for Applications</i> , Plenum press, NY.
2	William L. Wolfe, George J. Zissis: <i>The Infrared Handbook</i> , Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
3	Madding, R. P.: <i>Thermographic Instruments and systems</i> . Madison, Wisconsin: University of Wisconsin - Extension, Department of Engineering and Applied Science.
4	William L. Wolfe: <i>Handbook of Military Infrared Technology</i> , Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
5	Jones, Smith, Probert: <i>External thermography of buildings...</i> , Proc. of the Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, vol.110, Industrial and Civil Applications of Infrared Technology, June 1977 London.
6	Paljak, Pettersson: <i>Thermography of Buildings</i> , Swedish Building Research Institute, Stockholm 1972.
7	Vlcek, J.: <i>Determination of emissivity with imaging radiometers and some emissivities at $\lambda = 5 \mu\text{m}$</i> . Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.
8	Kern: <i>Evaluation of infrared emission of clouds and ground as measured by weather satellites</i> , Defence Documentation Center, AD 617 417.
9	Öhman, Claes: <i>Emittansmätningar med AGEMA E-Box</i> . Teknisk rapport, AGEMA 1999. (Emittance measurements using AGEMA E-Box. Technical report, AGEMA 1999.)
10	Matteï, S., Tang-Kwor, E: <i>Emissivity measurements for Nextel Velvet coating 811-21 between -36°C AND 82°C</i> .
11	Lohrengel & Todtenhaupt (1996)
12	ITC Technical publication 32.
13	ITC Technical publication 29.

19.2 *Nota importante sulle tabelle di emissività*

I valori dell'emissività riportati nella tabella seguente sono stati registrati utilizzando una termocamera a onde corte. Devono pertanto essere considerati come non vincolanti e utilizzati con cautela.

19.3 Tabelle

Figura 19.1 T: Spettro totale; SW: 2-5 μm ; LW: 8-14 μm , LLW: 6,5-20 μm ; 1: Materiale; 2: Specifiche; 3: Temperatura in $^{\circ}\text{C}$; 4: Spettro; 5: Emissività; 6: Riferimento

1	2	3	4	5	6
Acciaio inossidabile	foglio, lucidato	70	LW	0,14	9
Acciaio inossidabile	foglio, lucidato	70	SW	0,18	9
Acciaio inossidabile	foglio, non trattato, parzialmente graffiato	70	LW	0,28	9
Acciaio inossidabile	foglio, non trattato, parzialmente graffiato	70	SW	0,30	9
Acciaio inossidabile	laminato	700	T	0,45	1
Acciaio inossidabile	lega, 8% Ni, 18% Cr	500	T	0,35	1
Acciaio inossidabile	sabbiato	700	T	0,70	1
Acciaio inossidabile	tipo 18-8, lucidato	20	T	0,16	2
Acciaio inossidabile	tipo 18-8, ossidato a 800 $^{\circ}\text{C}$	60	T	0,85	2
Acqua	cristalli di ghiaccio	-10	T	0,98	2
Acqua	distillata	20	T	0,96	2
Acqua	ghiaccio, con spesso strato di brina	0	T	0,98	1
Acqua	ghiaccio, liscio	-10	T	0,96	2
Acqua	ghiaccio, liscio	0	T	0,97	1
Acqua	neve		T	0,8	1
Acqua	neve	-10	T	0,85	2
Acqua	strato, spessore >0,1 mm	0-100	T	0,95-0,98	1

1	2	3	4	5	6
Alluminio	anodizzato, grigio chiaro, opaco	70	LW	0,97	9
Alluminio	anodizzato, grigio chiaro, opaco	70	SW	0,61	9
Alluminio	anodizzato, nero, opaco	70	LW	0,95	9
Alluminio	anodizzato, nero, opaco	70	SW	0,67	9
Alluminio	bagnato in HNO ₃ , lastra	100	T	0,05	4
Alluminio	come ricevuto, foglio	100	T	0,09	2
Alluminio	come ricevuto, lastra	100	T	0,09	4
Alluminio	deposto sotto vuoto	20	T	0,04	2
Alluminio	foglio, 4 campioni con graffiature differenti	70	LW	0,03-0,06	9
Alluminio	foglio, 4 campioni con graffiature differenti	70	SW	0,05-0,08	9
Alluminio	foglio anodizzato	100	T	0,55	2
Alluminio	fortemente alterato da agenti atmosferici	17	SW	0,83-0,94	5
Alluminio	fortemente ossidato	50–500	T	0,2-0,3	1
Alluminio	fuso, sabbiato	70	LW	0,46	9
Alluminio	fuso, sabbiato	70	SW	0,47	9
Alluminio	irruvidito	27	3 μ m	0,28	3
Alluminio	irruvidito	27	10 μ m	0,18	3
Alluminio	lastra lucidata	100	T	0,05	4
Alluminio	lucidato	50–100	T	0,04-0,06	1
Alluminio	lucidato, foglio	100	T	0,05	2

1	2	3	4	5	6
Alluminio	pellicola	27	3 μm	0,09	3
Alluminio	pellicola	27	10 μm	0,04	3
Alluminio	superficie ruvida	20–50	T	0,06-0,07	1
Amianto	carta	40–400	T	0,93-0,95	1
Amianto	cartone	20	T	0,96	1
Amianto	lastra	20	T	0,96	1
Amianto	piastrella	35	SW	0,94	7
Amianto	polvere		T	0,40-0,60	1
Amianto	tessuto		T	0,78	1
Arenaria	lucidato	19	LLW	0,909	8
Arenaria	ruvido	19	LLW	0,935	8
Argento	lucidato	100	T	0,03	2
Argento	puro, lucidato	200–600	T	0,02-0,03	1
Argilla	refrattaria	70	T	0,91	1
Biossido di rame	polvere		T	0,84	1
Bronzo	bronzo al fosforo	70	LW	0,06	9
Bronzo	bronzo al fosforo	70	SW	0,08	9
Bronzo	lucidato	50	T	0,1	1
Bronzo	polvere		T	0,76-0,80	1
Bronzo	poroso, ruvido	50–150	T	0,55	1
Calce			T	0,3-0,4	1
Calcestruzzo		20	T	0,92	2
Calcestruzzo	asciutto	36	SW	0,95	7
Calcestruzzo	marciapiede	5	LLW	0,974	8
Calcestruzzo	ruvido	17	SW	0,97	5
Carbonio	fuliggine	20	T	0,95	2
Carbonio	grafite, superficie limata	20	T	0,98	2
Carbonio	nerofumo	20–400	T	0,95-0,97	1

1	2	3	4	5	6
Carbonio	polvere di carbone		T	0,96	1
Carbonio	polvere di grafite		T	0,97	1
Carta	4 colori diversi	70	LW	0,92-0,94	9
Carta	4 colori diversi	70	SW	0,68-0,74	9
Carta	adesiva bianca	20	T	0,93	2
Carta	bianca	20	T	0,7-0,9	1
Carta	bianca, 3 brillantezze diverse	70	LW	0,88-0,90	9
Carta	bianca, 3 brillantezze diverse	70	SW	0,76-0,78	9
Carta	blu scura		T	0,84	1
Carta	gialla		T	0,72	1
Carta	nera, opaca		T	0,94	1
Carta	nera, opaca	70	LW	0,89	9
Carta	nera, opaca	70	SW	0,86	9
Carta	nero		T	0,90	1
Carta	patinata con lacca nera		T	0,93	1
Carta	rossa		T	0,76	1
Carta	verde		T	0,85	1
Carta da parati	motivo leggero, grigio chiaro	20	SW	0,85	6
Carta da parati	motivo leggero, rosso	20	SW	0,90	6
Catrame			T	0,79-0,84	1
Catrame	carta	20	T	0,91-0,93	1
Cromo	lucidato	50	T	0,10	1
Cromo	lucidato	500–1000	T	0,28-0,38	1
Cuoio	tinto		T	0,75-0,80	1
Cupralluminio		20	T	0,60	1
Ebanite			T	0,89	1

1	2	3	4	5	6
Ferro, ghisa	fusione	50	T	0,81	1
Ferro, ghisa	lavorato	800–1000	T	0,60-0,70	1
Ferro, ghisa	lingotti	1000	T	0,95	1
Ferro, ghisa	liquido	1300	T	0,28	1
Ferro, ghisa	lucidato	38	T	0,21	4
Ferro, ghisa	lucidato	40	T	0,21	2
Ferro, ghisa	lucidato	200	T	0,21	1
Ferro, ghisa	non lavorato	900–1100	T	0,87-0,95	1
Ferro, ghisa	ossidato	38	T	0,63	4
Ferro, ghisa	ossidato	100	T	0,64	2
Ferro, ghisa	ossidato	260	T	0,66	4
Ferro, ghisa	ossidato	538	T	0,76	4
Ferro, ghisa	ossidato a 600°C	200–600	T	0,64-0,78	1
Ferro e acciaio	arrugginito, rosso	20	T	0,69	1
Ferro e acciaio	battuto, lucidato accuratamente	40–250	T	0,28	1
Ferro e acciaio	brillante, inciso	150	T	0,16	1
Ferro e acciaio	coperto da ruggine rossa	20	T	0,61-0,85	1
Ferro e acciaio	elettrolitico	22	T	0,05	4
Ferro e acciaio	elettrolitico	100	T	0,05	4
Ferro e acciaio	elettrolitico	260	T	0,07	4
Ferro e acciaio	elettrolitico, accuratamente lucidato	175–225	T	0,05-0,06	1
Ferro e acciaio	foglio fortemente arrugginito	20	T	0,69	2
Ferro e acciaio	foglio laminato	50	T	0,56	1
Ferro e acciaio	foglio lucidato	750–1050	T	0,52-0,56	1
Ferro e acciaio	foglio smerigliato	950–1100	T	0,55-0,61	1
Ferro e acciaio	fortemente arrugginito	17	SW	0,96	5

1	2	3	4	5	6
Ferro e acciaio	fortemente ossidato	50	T	0,88	1
Ferro e acciaio	fortemente ossidato	500	T	0,98	1
Ferro e acciaio	laminato a caldo	20	T	0,77	1
Ferro e acciaio	laminato a caldo	130	T	0,60	1
Ferro e acciaio	laminato a freddo	70	LW	0,09	9
Ferro e acciaio	laminato a freddo	70	SW	0,20	9
Ferro e acciaio	laminato di recente	20	T	0,24	1
Ferro e acciaio	lucidato	100	T	0,07	2
Ferro e acciaio	lucidato	400–1000	T	0,14-0,38	1
Ferro e acciaio	ossidato	100	T	0,74	1
Ferro e acciaio	ossidato	100	T	0,74	4
Ferro e acciaio	ossidato	125–525	T	0,78-0,82	1
Ferro e acciaio	ossidato	200	T	0,79	2
Ferro e acciaio	ossidato	200–600	T	0,80	1
Ferro e acciaio	ossidato	1227	T	0,89	4
Ferro e acciaio	ruggine rossa, foglio	22	T	0,69	4
Ferro e acciaio	ruvido, superficie piana	50	T	0,95-0,98	1
Ferro e acciaio	smerigliato di recente	20	T	0,24	1
Ferro e acciaio	strato di ossido brillante, foglio	20	T	0,82	1
Ferro galvanizzato	foglio	92	T	0,07	4
Ferro galvanizzato	foglio, brunito	30	T	0,23	1
Ferro galvanizzato	foglio, ossidato	20	T	0,28	1
Ferro galvanizzato	fortemente ossidato	70	LW	0,85	9

1	2	3	4	5	6
Ferro galvanizzato	fortemente ossidato	70	SW	0,64	9
Ferro stagnato	foglio	24	T	0,064	4
Gesso		17	SW	0,86	5
Gesso	pannello in cartongesso, non trattato	20	SW	0,90	6
Gesso	prima mano di intonaco	20	T	0,91	2
Gesso idrato		20	T	0,8-0,9	1
Ghiaccio: vedere Acqua					
Gomma	dura	20	T	0,95	1
Gomma	morbida, grigia, ruvida	20	T	0,95	1
Granito	lucidato	20	LLW	0,849	8
Granito	rugoso, 4 campioni differenti	70	LW	0,77-0,87	9
Granito	rugoso, 4 campioni differenti	70	SW	0,95-0,97	9
Granito	ruvido	21	LLW	0,879	8
Iossido di alluminio	polvere		T	0,28	1
Krylon Ultra-flat black 1602	Nero opaco	Temperatura ambiente fino a 175°C	LW	ca. 0,96	12
Krylon Ultra-flat black 1602	Nero opaco	Temperatura ambiente fino a 175°C	MW	ca. 0,97	12
Laccatura	3 colori, spruzzata su alluminio	70	LW	0,92-0,94	9
Laccatura	3 colori, spruzzata su alluminio	70	SW	0,50-0,53	9
Laccatura	alluminio su superficie ruvida	20	T	0,4	1
Laccatura	bachelite	80	T	0,83	1

1	2	3	4	5	6
Laccatura	bianca	40–100	T	0,8-0,95	1
Laccatura	bianca	100	T	0,92	2
Laccatura	nera, brillante, spruzzata su ferro	20	T	0,87	1
Laccatura	nera, opaca	40–100	T	0,96-0,98	1
Laccatura	nera, opaca	100	T	0,97	2
Laccatura	resistente al calore	100	T	0,92	1
Legno		17	SW	0,98	5
Legno		19	LLW	0,962	8
Legno	bianco, umido	20	T	0,7-0,8	1
Legno	compensato, li- scio, asciutto	36	SW	0,82	7
Legno	compensato, non trattato	20	SW	0,83	6
Legno	pasta		T	0,5-0,7	1
Legno	piallato	20	T	0,8-0,9	1
Legno	pino, 4 campioni differenti	70	LW	0,81-0,89	9
Legno	pino, 4 campioni differenti	70	SW	0,67-0,75	9
Legno	quercia piallata	20	T	0,90	2
Legno	quercia piallata	70	LW	0,88	9
Legno	quercia piallata	70	SW	0,77	9
Magnesio		22	T	0,07	4
Magnesio		260	T	0,13	4
Magnesio		538	T	0,18	4
Magnesio	lucidato	20	T	0,07	2
Malta		17	SW	0,87	5
Malta	asciutto	36	SW	0,94	7
Mattone	allumina	17	SW	0,68	5
Mattone	argilla refrattaria	20	T	0,85	1

1	2	3	4	5	6
Mattone	argilla refrattaria	1000	T	0,75	1
Mattone	argilla refrattaria	1200	T	0,59	1
Mattone	comune	17	SW	0,86-0,81	5
Mattone	impermeabile	17	SW	0,87	5
Mattone	mattone refrattario	17	SW	0,68	5
Mattone	muratura	35	SW	0,94	7
Mattone	muratura, intona- cato	20	T	0,94	1
Mattone	refrattario, corindo- ne	1000	T	0,46	1
Mattone	refrattario, forte- mente radiante	500–1000	T	0,8-0,9	1
Mattone	refrattario, magne- site	1000–1300	T	0,38	1
Mattone	refrattario, scarsa- mente radiante	500–1000	T	0,65-0,75	1
Mattone	rosso, comune	20	T	0,93	2
Mattone	rosso, ruvido	20	T	0,88-0,93	1
Mattone	silice, 95% SiO ₂	1230	T	0,66	1
Mattone	silice dinas, lucida- to, ruvido	1100	T	0,85	1
Mattone	silice dinas, non lucidato, ruvido	1000	T	0,80	1
Mattone	silice dinas, refrat- tario	1000	T	0,66	1
Mattone	sillimanite, 33% SiO ₂ , 64% Al ₂ O ₃	1500	T	0,29	1
Molibdeno		600–1000	T	0,08-0,13	1
Molibdeno		1500–2200	T	0,19-0,26	1
Molibdeno	filamento	700–2500	T	0,1-0,3	1
Neve: vedere Ac- qua					

1	2	3	4	5	6
Nextel Velvet 811-21 Black	Nero opaco	–60–150	LW	> 0,97	10 e 11
Nichel	brillante opaco	122	T	0,041	4
Nichel	commercialmente puro, lucidato	100	T	0,045	1
Nichel	commercialmente puro, lucidato	200–400	T	0,07-0,09	1
Nichel	elettrolitico	22	T	0,04	4
Nichel	elettrolitico	38	T	0,06	4
Nichel	elettrolitico	260	T	0,07	4
Nichel	elettrolitico	538	T	0,10	4
Nichel	elettroplaccato, lucidato	20	T	0,05	2
Nichel	elettroplaccato su ferro, lucidato	22	T	0,045	4
Nichel	elettroplaccato su ferro, non lucidato	20	T	0,11-0,40	1
Nichel	elettroplaccato su ferro, non lucidato	22	T	0,11	4
Nichel	filo	200–1000	T	0,1-0,2	1
Nichel	lucidato	122	T	0,045	4
Nichel	ossidato	200	T	0,37	2
Nichel	ossidato	227	T	0,37	4
Nichel	ossidato	1227	T	0,85	4
Nichel	ossidato a 600°C	200–600	T	0,37-0,48	1
Nichel-cromo	filo, ossidato	50–500	T	0,95-0,98	1
Nichel-cromo	filo, pulito	50	T	0,65	1
Nichel-cromo	filo, pulito	500–1000	T	0,71-0,79	1
Nichel-cromo	laminato	700	T	0,25	1
Nichel-cromo	sabbiato	700	T	0,70	1
Olio, lubrificante	film da 0,025 mm	20	T	0,27	2

1	2	3	4	5	6
Olio, lubrificante	film da 0,050 mm	20	T	0,46	2
Olio, lubrificante	film da 0,125 mm	20	T	0,72	2
Olio, lubrificante	film su base Ni: solo base Ni	20	T	0,05	2
Olio, lubrificante	rivestimento spesso	20	T	0,82	2
Oro	fortemente lucidato	100	T	0,02	2
Oro	lucidato	130	T	0,018	1
Oro	lucidato accuratamente	200–600	T	0,02-0,03	1
Ossido di alluminio	attivato, polvere		T	0,46	1
Ossido di alluminio	puro, polvere (allumina)		T	0,16	1
Ossido di nichel		500–650	T	0,52-0,59	1
Ossido di nichel		1000–1250	T	0,75-0,86	1
Ossido di rame	rosso, polvere		T	0,70	1
Ottone	foglio, laminato	20	T	0,06	1
Ottone	foglio, smerigliato	20	T	0,2	1
Ottone	fortemente lucidato	100	T	0,03	2
Ottone	lucidato	200	T	0,03	1
Ottone	opaco, ossidato	20–350	T	0,22	1
Ottone	ossidato	70	SW	0,04-0,09	9
Ottone	ossidato	70	LW	0,03-0,07	9
Ottone	ossidato	100	T	0,61	2
Ottone	ossidato a 600°C	200–600	T	0,59-0,61	1
Ottone	smerigliato utilizzando carta vetrata con graniglia 80	20	T	0,20	2
Pannello di fibra	masonite	70	LW	0,88	9

1	2	3	4	5	6
Pannello di fibra	masonite	70	SW	0,75	9
Pannello di fibra	pannello di truciolato	70	LW	0,89	9
Pannello di fibra	pannello di truciolato	70	SW	0,77	9
Pannello di fibra	poroso, non trattato	20	SW	0,85	6
Pannello di fibra	rigido, non trattato	20	SW	0,85	6
Panno	nero	20	T	0,98	1
Pavimentazione di asfalto		4	LLW	0,967	8
Pelle	umana	32	T	0,98	2
Piastrella	vetrificata	17	SW	0,94	5
Piombo	brillante	250	T	0,08	1
Piombo	non ossidato, lucidato	100	T	0,05	4
Piombo	ossidato, grigio	20	T	0,28	1
Piombo	ossidato, grigio	22	T	0,28	4
Piombo	ossidato a 200°C	200	T	0,63	1
Piombo rosso		100	T	0,93	4
Piombo rosso, polvere		100	T	0,93	1
Plastica	laminato in fibra di vetro (scheda per circuito stampato)	70	LW	0,91	9
Plastica	laminato in fibra di vetro (scheda per circuito stampato)	70	SW	0,94	9
Plastica	pannello isolante in poliuretano	70	LW	0,55	9
Plastica	pannello isolante in poliuretano	70	SW	0,29	9

1	2	3	4	5	6
Plastica	PVC, pavimento in plastica, opaco, strutturato	70	LW	0,93	9
Plastica	PVC, pavimento in plastica, opaco, strutturato	70	SW	0,94	9
Platino		17	T	0,016	4
Platino		22	T	0,03	4
Platino		100	T	0,05	4
Platino		260	T	0,06	4
Platino		538	T	0,10	4
Platino		1000–1500	T	0,14-0,18	1
Platino		1094	T	0,18	4
Platino	filo	50–200	T	0,06-0,07	1
Platino	filo	500–1000	T	0,10-0,16	1
Platino	filo	1400	T	0,18	1
Platino	nastro	900–1100	T	0,12-0,17	1
Platino	puro, lucidato	200–600	T	0,05-0,10	1
Polistirolo	isolante	37	SW	0,60	7
Polvere di magnesio			T	0,86	1
Porcellana	bianca, brillante		T	0,70-0,75	1
Porcellana	vetrificata	20	T	0,92	1
Rame	commerciale, brunito	20	T	0,07	1
Rame	elettrolitico, accuratamente lucidato	80	T	0,018	1
Rame	elettrolitico, lucidato	–34	T	0,006	4
Rame	fortemente ossidato	20	T	0,78	2
Rame	fuso	1100–1300	T	0,13-0,15	1

1	2	3	4	5	6
Rame	lucidato	50–100	T	0,02	1
Rame	lucidato	100	T	0,03	2
Rame	lucidato, commerciale	27	T	0,03	4
Rame	lucidato, meccanico	22	T	0,015	4
Rame	ossidato	50	T	0,6-0,7	1
Rame	ossidato, nero	27	T	0,78	4
Rame	ossidato fino all'annerimento		T	0,88	1
Rame	puro, superficie accuratamente preparata	22	T	0,008	4
Rame	raschiato	27	T	0,07	4
Sabbia			T	0,60	1
Sabbia		20	T	0,90	2
Scorie	caldaia	0–100	T	0,97-0,93	1
Scorie	caldaia	200–500	T	0,89-0,78	1
Scorie	caldaia	600–1200	T	0,76-0,70	1
Scorie	caldaia	1400–1800	T	0,69-0,67	1
Smalto		20	T	0,9	1
Smalto	lacca	20	T	0,85-0,95	1
Smeriglio	grezzo	80	T	0,85	1
Stagno	brunito	20–50	T	0,04-0,06	1
Stagno	foglio di ferro stagnato	100	T	0,07	2
Stucco	ruvido, calce	10–90	T	0,91	1
Terreno	asciutto	20	T	0,92	2
Terreno	saturo di acqua	20	T	0,95	2
Tipo 3M 35	Nastro isolante vinilico (diversi colori)	< 80	LW	ca. 0,96	13

1	2	3	4	5	6
Tipo 3M 88	Nastro isolante vinilico nero	< 105	LW	ca. 0,96	13
Tipo 3M 88	Nastro isolante vinilico nero	< 105	MW	< 0,96	13
Tipo 3M Super 33+	Nastro isolante vinilico nero	< 80	LW	ca. 0,96	13
Titanio	lucidato	200	T	0,15	1
Titanio	lucidato	500	T	0,20	1
Titanio	lucidato	1000	T	0,36	1
Titanio	ossidato a 540°C	200	T	0,40	1
Titanio	ossidato a 540°C	500	T	0,50	1
Titanio	ossidato a 540°C	1000	T	0,60	1
Truciolato	non trattato	20	SW	0,90	6
Tungsteno		200	T	0,05	1
Tungsteno		600–1000	T	0,1-0,16	1
Tungsteno		1500–2200	T	0,24-0,31	1
Tungsteno	filamento	3300	T	0,39	1
Vernice	8 diversi tipi e colori	70	LW	0,92-0,94	9
Vernice	8 diversi tipi e colori	70	SW	0,88-0,96	9
Vernice	alluminio, vari stati di invecchiamento	50–100	T	0,27-0,67	1
Vernice	base olio, media di 16 colori	100	T	0,94	2
Vernice	blu cobalto		T	0,7-0,8	1
Vernice	giallo cadmio		T	0,28-0,33	1
Vernice	olio	17	SW	0,87	5
Vernice	olio, diversi colori	100	T	0,92-0,96	1
Vernice	olio, grigia, lucida	20	SW	0,96	6
Vernice	olio, grigia, opaca	20	SW	0,97	6

1	2	3	4	5	6
Vernice	olio, nero lucido	20	SW	0,92	6
Vernice	olio, nero opaco	20	SW	0,94	6
Vernice	plastica, bianco	20	SW	0,84	6
Vernice	plastica, nero	20	SW	0,95	6
Vernice	verde cromo		T	0,65-0,70	1
Vernice trasparen- te	opaca	20	SW	0,93	6
Vernice trasparen- te	su parquet in quercia	70	LW	0,90-0,93	9
Vernice trasparen- te	su parquet in quercia	70	SW	0,90	9
Zinco	foglio	50	T	0,20	1
Zinco	lucidato	200–300	T	0,04-0,05	1
Zinco	ossidato a 400°C	400	T	0,11	1
Zinco	superficie ossidata	1000–1200	T	0,50-0,60	1

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

Termine o espressione	Descrizione
ambiente	Gli oggetti e i gas che emettono radiazioni verso l'oggetto sottoposto a misurazione.
assorbimento (fattore)	La quantità di radiazione assorbita da un oggetto rispetto alla radiazione ricevuta. Un valore compreso tra 0 e 1.
atmosfera	I gas presenti tra l'oggetto misurato e la termocamera, normalmente aria.
campo	L'intervallo della scala della temperatura, in genere espresso come un valore di segnale.
cavità isotermica	Un radiatore con cavità a forma di bottiglia con una temperatura uniforme, osservato attraverso il collo di bottiglia.
colore di saturazione	Le aree con temperature che non rientrano nelle impostazioni di livello e campo correnti vengono colorate con i colori di saturazione. Nei colori di saturazione sono compresi un colore di 'superamento del limite massimo' e un colore di 'non raggiungimento del limite minimo'. Esiste anche un terzo colore di saturazione rosso, con cui viene contrassegnato qualunque elemento saturato dal rilevatore per indicare che è opportuno cambiare l'intervallo.
conduzione	Il processo che determina la diffusione del calore in un materiale.
convezione	La convezione è uno scambio termico in cui un fluido, che viene posto in movimento o per gravità o tramite altre forze, trasferisce il calore da un posto a un altro.
corpo grigio	Un oggetto che emette una frazione fissa della quantità di energia di un corpo nero per ciascuna lunghezza d'onda.
corpo nero	Un oggetto totalmente non riflettente. Tutta la radiazione che emette è generata solo dalla propria temperatura.
corpo nero radiante	Dispositivo radiante IR con proprietà di corpo nero, utilizzato per calibrare le termocamere.
correzione di immagine (interna / esterna)	Un modo per compensare le differenze di sensibilità nelle varie parti delle immagini dal vivo e anche per stabilizzare la termocamera.
differenza di temperatura.	Un valore risultante dalla sottrazione tra due valori di temperatura.
doppia isoterma	Un'isoterma con due bande di colori invece di una.

Termine o espressione	Descrizione
emissività (fattore)	La quantità di radiazione proveniente da un oggetto rispetto a quella di un corpo nero. Un valore compreso tra 0 e 1.
emittanza	La quantità di energia emessa da un oggetto per unità di tempo e area (W/m^2).
emittanza spettrale	Quantità di energia emessa da un oggetto per unità di tempo, area e lunghezza d'onda ($W/m^2/\mu m$).
filtro spettrale	Un materiale trasparente solo ad alcune lunghezze d'onda a infrarossi.
FOV	apertura angolare: l'angolo orizzontale che è possibile osservare attraverso un obiettivo IR.
FPA	Acronimo di Focal Plane Array: un tipo di rilevatore IR.
IFOV	Acronimo di Instantaneous Field Of View: unità di misura della risoluzione geometrica di una termocamera.
infrarosso	Radiazione non visibile, con una lunghezza d'onda compresa approssimativamente tra 2 e 13 μm .
intervallo	Il limite di misurazione della temperatura complessiva corrente di una termocamera a infrarossi. Le termocamere possono avere vari intervalli. Espresso come due temperature di corpo nero che limitano la calibrazione corrente.
intervallo di temperatura	Il limite di misurazione della temperatura complessiva corrente di una termocamera a infrarossi. Le termocamere possono avere vari intervalli. Espresso come due temperature di corpo nero che limitano la calibrazione corrente.
IR	infrarosso
isoterma	Una funzione che evidenzia le parti di un'immagine la cui temperatura è superiore, inferiore o compresa in uno o più intervalli di temperatura.
isoterma trasparente	Un'isoterma che mostra una distribuzione lineare dei colori invece di coprire le parti evidenziate dell'immagine.
Laser LocatIR	Una fonte di luce alimentata elettricamente che emette radiazione laser in un sottile raggio concentrato per puntare su certe parti di un soggetto posto davanti alla termocamera.
livello	Il valore centrale della scala di temperatura, in genere espresso come valore di segnale.
NETD	Acronimo di Noise Equivalent Temperature Difference: unità di misura del livello di rumore delle immagini di una termocamera.

Termine o espressione	Descrizione
ottiche esterne	Protezioni termiche, obiettivi e filtri aggiuntivi che possono essere frapposti tra la termocamera e l'oggetto sottoposto a misurazione.
palette auto	L'immagine termica viene visualizzata con una distribuzione non uniforme dei colori, mostrando contemporaneamente sia gli oggetti freddi che quelli caldi.
parametri oggetto	Un gruppo di valori che descrive le circostanze in cui è stata eseguita la misurazione di un oggetto e l'oggetto stesso, quali emissività, temperatura apparente riflessa, distanza, ecc.
pixel	Abbreviazione di <i>picture element</i> : singolo punto di un'immagine.
potenza radiante	La quantità di energia emessa da un oggetto per unità di tempo (W).
puntatore laser	Una fonte di luce alimentata elettricamente che emette radiazione laser in un sottile raggio concentrato per puntare su certe parti di un soggetto posto davanti alla termocamera.
radianza	La quantità di energia emessa da un oggetto per unità di tempo, area e angolo ($W/m^2/sr$).
radiatore	Un dispositivo radiante IR.
radiatore a cavità	Un radiatore a forma di bottiglia con un interno assorbente, osservato attraverso il collo di bottiglia.
radiazione	Il processo mediante il quale un oggetto o un gas emette energia elettromagnetica.
regolazione automatica	Una funzione che consente a una termocamera di eseguire una correzione interna dell'immagine.
regolazione continua	Una funzione che consente di regolare l'immagine. È sempre attiva e regola continuamente la luminosità e il contrasto in base al contenuto dell'immagine.
regolazione manuale	Un metodo per regolare l'immagine cambiando manualmente alcuni parametri.
riflettività	La quantità di radiazione riflessa da un oggetto rispetto alla radiazione ricevuta. Un valore compreso tra 0 e 1.
rumore	Piccoli disturbi indesiderati nell'immagine termica.
scala di temperatura	Il modo in cui viene visualizzata un'immagine termica. Viene espressa con due valori di temperatura che limitano i colori.
segnale di oggetto	Un valore non calibrato relativo alla quantità di radiazione che la termocamera riceve dall'oggetto.

Termine o espressione	Descrizione
tavolozza	L'insieme dei colori utilizzati per visualizzare un'immagine termica.
temperatura di colore	La temperatura per cui il colore di un corpo nero corrisponde a un colore specifico.
temperatura di riferimento	Una temperatura con cui possono essere confrontati i valori misurati ordinari.
termogramma	immagine a infrarossi (o termica)
trasmissione (o trasmittanza) fattore	I gas e i materiali possono essere più o meno trasparenti. La trasmissione è la quantità di radiazione IR che li attraversa. Un valore compreso tra 0 e 1.
trasmissione atmosferica calcolata	Un valore di trasmissione calcolato sulla base della temperatura, dell'umidità relativa dell'aria e della distanza dall'oggetto.
trasmissione atmosferica stimata	Un valore di trasmissione, fornito da un utente, che ne sostituisce uno calcolato.
umidità relativa	L'umidità relativa rappresenta il rapporto tra la massa corrente del vapore acqueo nell'aria e quella massima che può contenere in condizioni di saturazione.
visibile	Indica la modalità video di una termocamera, in contrapposizione alla normale modalità termografica. Quando una termocamera è in modalità visibile, cattura le normali immagini video, mentre le immagini termografiche vengono catturate quando la termocamera è in modalità IR.

PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

A note on the technical production of this publication

This publication was produced using XML—the *eXtensible Markup Language*. For more information about XML, please visit <http://www.w3.org/XML/>

A note on the typeface used in this publication

This publication was typeset using Swiss 721, which is Bitstream's pan-European version of the Helvetica™ typeface. Helvetica™ was designed by Max Miedinger (1910–1980).

List of effective files

20235108.xml b18
20235208.xml b11
20235308.xml b12
20236708.xml b22
20237108.xml b13
20238508.xml a8
20238708.xml a7
20250408.xml a14
20254903.xml a57
20257008.xml a21
20277908.xml a5
20279908.xml a8
20280008.xml a5
20280108.xml a9
20280208.xml a8
20280608.xml a9
20280708.xml a8
20281208.xml a4
20281408.xml a5
20281508.xml a6
20287308.xml a4
20292408.xml a1
20294408.xml a1
R0101.rcp a18
config.xml a5



■ AUSTRALIA

FLIR Systems
10 Business Park Drive
Nottinghill
Victoria 3168
Australia
Tel: +61-3-9550-2800
Fax: +61-3-9558-9853
Email: info@flir.com.au
Web: www.flir.com

■ BELGIUM

FLIR Systems
Uitbreidingstraat 60-62
B-2600 Berchem
BELGIUM
Phone: +32 (0)3 287 87 11
Fax: +32 (0)3 287 87 29
E-mail: info@flir.be
Web: www.flir.com

■ BRAZIL

FLIR Systems
Av. Antonio Bardella, 320
CEP: 18085-852 Sorocaba
São Paulo
BRAZIL
Phone: +55 15 3238 8070
Fax: +55 15 3238 8071
E-mail: flir@flir.com.br
Web: www.flir.com

■ CANADA

FLIR Systems
5230 South Service Road, Suite #125
Burlington, ON. L7L 5K2
CANADA
Phone: 1 800 613 0507 ext. 30
Fax: 905 639 5488
E-mail: IRCanada@flir.com
Web: www.flir.com

■ CHINA

FLIR Systems
Beijing Representative Office
Room 509, Building C, Vantone Center
No. A-6 Chaoyangmenwai Ave.
Chaoyang District
Beijing 100020
P.R.C.
Phone: +86 10 5979 7755
Fax: +86 10 8532 2460
E-mail: beijing@flir.com.cn
Web: www.flir.com

■ CHINA

FLIR Systems
Shanghai Representative Office
Room 6311, West Building
Jin Jiang Hotel
59 Maoming Road (South)
Shanghai 200020
P.R.C.
Phone: +86 21 5466 0286
Fax: +86 21 5466 0289
E-mail: shanghai@flir.com.cn
Web: www.flir.com

■ CHINA

FLIR Systems
Guangzhou Representative Office
1105 Main Tower, Guang Dong
International Hotel
339 Huanshi Dong Road
Guangzhou 510098
P.R.C.
Phone: +86 20 8333 7492
Fax: +86 20 8331 0976
E-mail: guangzhou@flir.com.cn
Web: www.flir.com

■ FRANCE

FLIR Systems
10 rue Guynemer
92130 Issy les Moulineaux
Cedex
FRANCE
Phone: +33 (0)1 41 33 97 97
Fax: +33 (0)1 47 36 18 32
E-mail: info@flir.fr
Web: www.flir.com

■ GERMANY

FLIR Systems
Bernier Strasse 81
D-60437 Frankfurt am Main
GERMANY
Phone: +49 (0)69 95 00 900
Fax: +49 (0)69 95 00 9040
E-mail: info@flir.de
Web: www.flir.com

■ GREAT BRITAIN

FLIR Systems
2 Kings Hill Avenue - Kings Hill
West Malling
Kent, ME19 4AQ
UNITED KINGDOM
Phone: +44 (0)1732 220 011
Fax: +44 (0)1732 843 707
E-mail: sales@flir.uk.com
Web: www.flir.com

■ HONG KONG

FLIR Systems
Room 1613-15, Tower 2
Grand Central Plaza
138 Shatin Rural Committee Rd
Shatin, N.T.
HONG KONG
Phone: +852 27 92 89 55
Fax: +852 27 92 89 52
E-mail: flir@flir.com.hk
Web: www.flir.com

■ ITALY

FLIR Systems
Via L. Manara, 2
20051 Limbiate (MI)
ITALY
Phone: +39 02 99 45 10 1
Fax: +39 02 99 69 24 08
E-mail: info@flir.it
Web: www.flir.com

■ JAPAN

FLIR SYSTEMS Japan KK
Nishi-Gotanda Access 8F
3-6-20 Nishi-Gotanda
Shinagawa-Ku
Tokyo 141-0031
JAPAN
Phone: +81 3 6277 5681
Fax: +81 3 6277 5682
E-mail: info@flir.jp
Web: www.flir.com.

■ SWEDEN

FLIR Systems
Worldwide Thermography Center
P.O. Box 3
SE-182 11 Danderyd
SWEDEN
Phone: +46 (0)8 753 25 00
Fax: +46 (0)8 753 23 64
E-mail: sales@flir.se
Web: www.flir.com

■ USA

FLIR Systems
Corporate headquarters
27700A SW Parkway Avenue
Wilsonville, OR 97070
USA
Phone: +1 503 498 3547
Web: www.flir.com

■ USA (Primary sales & service contact in USA)

FLIR Systems
USA Thermography Center
25 Esquire Road
North Billerica, MA. 01862
USA
Phone: +1 978 901 8000
Fax: +1 978 901 8887
E-mail: marketing@flir.com
Web: www.flir.com

■ USA

FLIR Systems
Indigo Operations
70 Castilian Dr.
Goleta, CA 93117-3027
USA
Phone: +1 805 964 9797
Fax: +1 805 685 2711
E-mail: cbi@flir.com
Web: www.corebyindigo.com

■ USA

FLIR Systems
Indigo Operations
IAS Facility
701 John Sims Parkway East
Suite 2B
Niceville, FL 32578
USA
Phone: +1 850 678 4503
Fax: +1 850 678 4992
E-mail: cbi@flir.com
Web: www.corebyindigo.com