

Le termocamere ad infrarossi ad alta risoluzione offrono maggiori dettagli termici per le applicazioni di ricerca e sviluppo

Che stiate progettando o collaudando dei prototipi di circuiti stampati, sviluppando nuovi prodotti o nuovi materiali, o analizzando i diagrammi di flusso laminare in un progetto aerodinamico, la termografia ricopre un ruolo fondamentale. L'analisi di caratteristiche quali la temperatura, la dissipazione di calore, il calore latente e altre proprietà dei materiali legate alla temperatura può rivelare infiniti problemi potenziali già nelle fasi iniziali di un progetto di sviluppo, permettendo così il raggiungimento della qualità ed evitando guasti a valle. La tecnologia ha il potenziale per fornire preziosi approfondimenti in diverse applicazioni, dall'analisi dei materiali alla progettazione dei componenti, fino al controllo delle reazioni chimiche.



Le termocamere ad infrarossi sono gli strumenti ideali per la ricerca scientifica e la ricerca ed analisi di problemi in tutte le fasi dello sviluppo, perché permettono di raccogliere dati termici senza entrare fisicamente in contatto con l'oggetto dell'analisi e senza interferire con il processo. Capire cosa effettivamente accade in qualsiasi situazione dipende spesso dalla corretta comprensione e controllo delle variabili che potrebbero influenzare il materiale o dispositivo sottoposto a test. L'utilizzo di una termocamera per documentare e misurare, senza contatto fisico, le prestazioni o le modifiche delle proprietà termodinamiche dell'oggetto analizzato, spesso scongiura la nascita variazioni che potrebbero essere provocate da un dispositivo a contatto, quale un RTD o altre sonde di temperatura a contatto.

Inoltre, con una termocamera, è possibile raccogliere simultaneamente molti più punti-dati rispetto ai sensori fisici. I dati ottenuti per ciascun pixel vengono combinati

simultaneamente per formare un'immagine con falsi colori che rappresentano i diversi modelli di temperatura nel tempo. Si tratta di informazioni preziosissime per tecnici e scienziati, che comprendono gli elementi fondamentali della termodinamica e dei flussi di calore e hanno competenze specifiche sui materiali o progetti sotto test.

Il dettaglio e la precisione che vi servono.

L'ispezione ed analisi per ricerca e sviluppo riguardano un'ampia gamma di applicazioni, dall'identificazione delle anomalie termiche nei componenti dei circuiti stampati al tracciamento dei cambi di fase nella produzione di stampi a iniezione, fino all'analisi dei test non distruttivi dei composti multistrato o dei componenti delle fibre di carbonio. Anche se le specifiche di queste applicazioni variano enormemente, tutte traggono vantaggio dall'utilizzo di termocamere con un elevato grado di precisione,

Sei PRINCIPALI

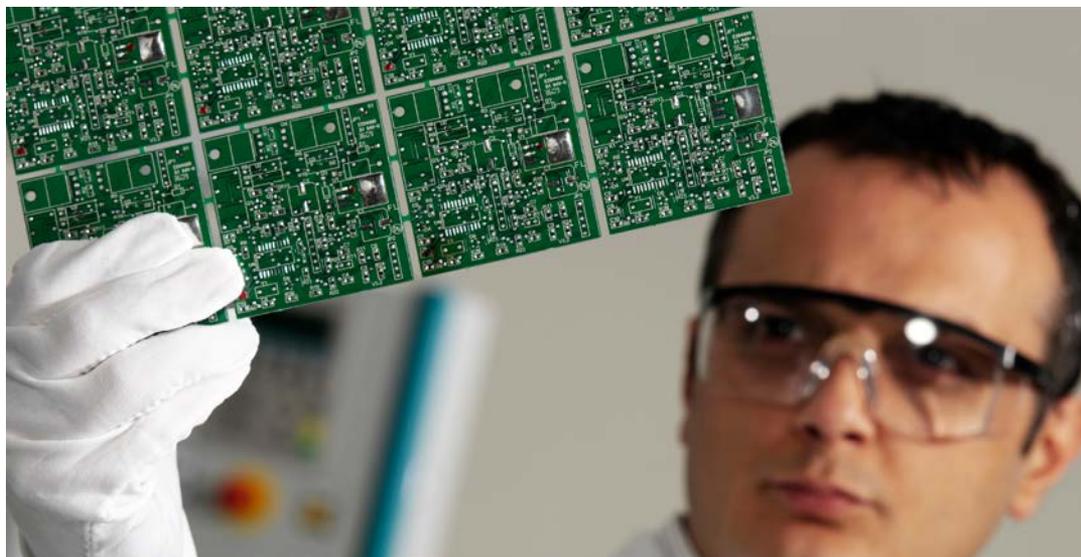
aree di applicazione nella ricerca e sviluppo delle termocamere serie Expert

1. Ricerca e sviluppo in elettronica
2. Ingegneria dei materiali
3. Chimica e scienze biologiche
4. Progettazione e convalida di prodotti
5. Scienze geologiche, geotermiche e della terra
6. Aerodinamica ed aeronautica

ottima risoluzione spaziale e delle misure, alta sensibilità termica e prestazioni performanti.

Fluke offre termocamere che mettono a disposizione tutte queste funzionalità con una versatile gamma di caratteristiche indispensabili per molti tipi di applicazioni di ricerca e sviluppo. L'alta risoluzione abbinata agli obiettivi macro opzionali consente di scattare immagini ravvicinate con il massimo livello di dettaglio e calcolo della temperatura apparente per ogni pixel. Le singole immagini da sole possono fornire moltissimi dati. Acquisendo immagini multiple, o rilevando dati radiometrici, la mole di dati aumenta in modo esponenziale. Chi si occupa di ricerca e sviluppo apprezza i dati utilizzabili, precisi e analizzabili. I dati sono facilmente accessibili dal software SmartView® in dotazione e vengono spesso esportati per applicare analisi e algoritmi specifici.

La sensibilità termica estremamente elevata delle termocamere, unita alla risoluzione spaziale senza precedenti, permette l'analisi radiante che finora non era possibile ottenere con la maggior parte dei prodotti disponibili sul mercato. Le varie proprietà dei materiali possono così essere analizzate in modo più approfondito e preciso.



I principali sei tipi di applicazioni

Ricerca e sviluppo in elettronica

- Rilevamento di problemi di surriscaldamento localizzati
- Caratterizzazione delle prestazioni termiche di componenti, conduttori e substrati di semiconduttori
- Definizione dei cicli più adeguati
- Analisi dell'impatto dell'assemblaggio
- Convalida delle previsioni di modellazione termica
- Valutazione dei danni collaterali dovuti a fonti di calore vicine

Ingegneria dei materiali

- Analisi dei cambi di fase
- Analisi delle sollecitazioni termiche, residuali o ripetute
- Test non distruttivi, compresi ispezione ed analisi di sfogliatura, vuoti, infiltrazioni di umidità e frammentazione di materiali compositi
- Analisi della radianza delle superfici

Chimica e scienze biologiche

- Monitoraggio delle reazioni endotermiche ed esotermiche
- Analisi dei processi biologici
- Monitoraggio ed analisi dell'impatto ambientale
- Ricerche su piante e vegetazione

Progettazione e convalida di prodotti

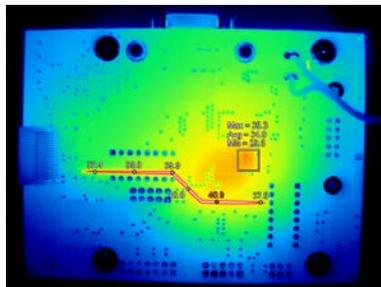
- Caratterizzazione delle prestazioni termiche dei prodotti
- Caratterizzazione delle proprietà materiali di un prodotto
- Monitoraggio ed analisi ad alta velocità delle prestazioni termiche di un prodotto

Scienze geologiche, geotermiche e della terra

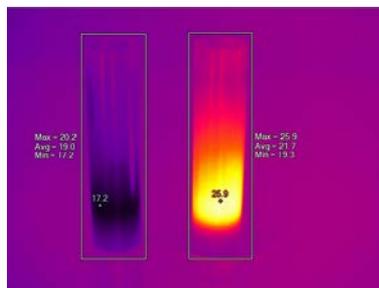
- Monitoraggio ed analisi delle formazioni e dei processi geotermici
- Ricerche vulcaniche

Aerodinamica ed aeronautica

- Caratterizzazione ed analisi del flusso laminare
- NDT delle strutture e dei materiali compositi
- Analisi delle sollecitazioni e delle deformazioni
- Analisi delle prestazioni del sistema di propulsione



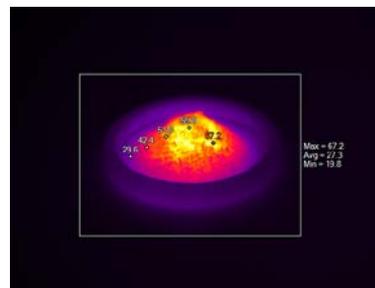
Valutazione termica della disposizione su circuito stampato per zone potenzialmente critiche



Confronto termico tra una reazione chimica endotermica controllata (a sinistra) e una reazione chimica esotermica controllata (a destra)



Area di delaminazione e penetrazioni multiple in una lama di ala rotante di un velivolo



Valutazione di un composto di ossidazione solida utilizzato in scaldamani personali

Alcuni esempi di valore aggiunto con l'ispezione agli infrarossi

Analisi di circuiti stampati

- **Rilevamento di problemi di surriscaldamento localizzati.** I progettisti devono raggruppare trasformatori allo stato solido ad alta potenza, microprocessori ad alta velocità e convertitori di segnale analogico-digitale (A/D) e digitale-analogico (D/A) in un contenitore molto piccolo.
- **Definizione dei tempi di ciclo.** Configura la termocamera a infrarossi per registrare le misure di temperatura come le saldature fredde, in modo da poter impostare i tempi di ciclo per i sistemi automatizzati. È possibile aggiungere delle annotazioni vocali e testuali sui punti chiave.
- **Analisi dell'impatto del montaggio.** Esecuzione di analisi nelle varie fasi dei processi di sviluppo e produzione per assicurarsi che eventuali problemi vengano rilevati al più presto, per evitare costosi guasti dei componenti strada facendo.
- **Convalida della modellazione termica.** L'uso di un software di modellazione termica fornisce una buona stima di ciò che succederà quando si riempirà una scheda, ma si tratta pur sempre di una simulazione. È possibile convalidare facilmente questi risultati confrontando il modello termico CAD con quello che si ottiene effettivamente con la termocamera quando si riempie la scheda e si alimentano i componenti. È poi possibile analizzare il prototipo finale alimentato e confrontare i risultati con il modello, per vedere quanto vi si avvicinano.

- **Valutazione del danno collaterale.** A volte il calore del circuito stampato può influenzare le prestazioni di altri componenti del sistema, per esempio surriscaldando un display a cristalli liquidi o interferendo con il funzionamento meccanico. Per evitare queste situazioni è possibile valutare quanto calore viene dissipato dall'intero gruppo e come tale calore può influenzare gli altri elementi del sistema. Iniziamo rilevando un'immagine dell'unità alimentata con il coperchio. L'immagine mostra la temperatura di tutti i componenti alimentati. Togliamo poi il coperchio ed eseguiamo una ripresa video radiometrica della curva di decadimento della temperatura. È poi possibile esportare un gruppo di punti della massima temperatura in un foglio di calcolo ed estrapolare a ritroso la curva risultante fino al tempo zero, per vedere quale era la temperatura del componente prima di togliere il coperchio.

Ingegneria dei materiali

- **Analisi dei cambi di fase.** Il cambio di fase di un prodotto, da solido a liquido, spesso richiede una grande quantità di calore, mentre il passaggio da liquido a solido determina il rilascio di quantità in eccesso di calore latente. Se tale calore in eccesso non è stato considerato nel processo di cambio di fase, si possono verificare deformazioni dei componenti. Ciò è causato dal materiale che rimane liquido più tempo del previsto, mentre il calore si sta ancora

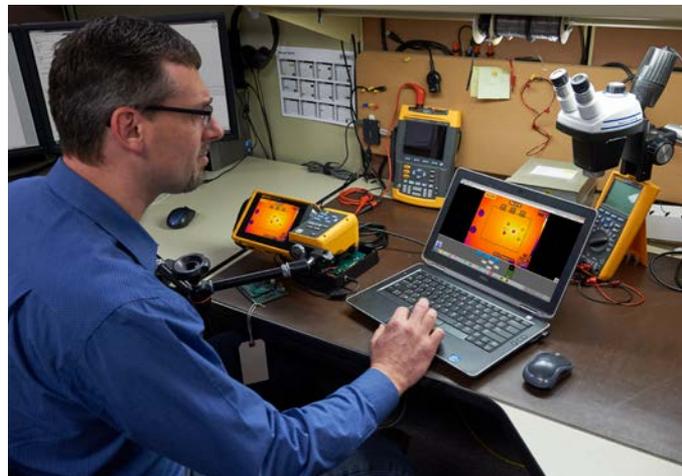
evolvendo dal componente, causandone la deformazione. Il tracciamento del processo di cambio di fase con una termocamera ad infrarossi fornisce un quadro preciso di quanto richiederà questo cambio di fase e come è possibile modificare di conseguenza l'applicazione del calore.

- **La sollecitazione termica residua** può rafforzare un prodotto oppure determinarne la deformazione o rottura a causa di un problema con i materiali o il processo di riscaldamento e raffreddamento. L'utilizzo di una termocamera per analizzare l'effettivo processo di produzione confrontato con il modello termico può aiutare ad identificare variazioni che potrebbero compromettere la qualità del prodotto.

Le termocamere ad infrarossi Fluke,, permettono di visualizzare i piccoli componenti e i loro punti di connessione, al fine di individuare i punti caldi e analizzare gli effetti del calore sugli altri componenti.

- **Test non distruttivo dei componenti compositi.** La scansione dei componenti compositi con una termocamera Infrarossi ad alta risoluzione può rivelare difetti quali fratture, buchi, delaminazione e sbordature.

- **Analisi radiante.** La sensibilità termica estremamente elevata e la risoluzione spaziale senza precedenti delle termocamere Fluke consentono un'analisi radiante più approfondita e precisa, finora impossibile da realizzare con i prodotti in commercio.



Le termocamere Fluke permettono di mantenere nella giusta direzione il processo di sviluppo

Non permettete che l'impossibilità di comprendere e quantificare i problemi termici rallenti la ricerca o lo sviluppo di un prodotto. Le termocamere ad Infrarossi Fluke offrono un elevato livello di dettaglio per aiutarvi a trovare e documentare rapidamente i problemi termici*:

- **Alta risoluzione.** Con la modalità Super Resolution e la visualizzazione nel software SmartView® è possibile ottenere quattro volte la risoluzione standard e un numero quadruplo di pixel nelle immagini, per il massimo dettaglio possibile.
- **Diverse opzioni di visualizzazione** con le termocamere ad impugnatura manuale fornite con uno schermo da 5,6 pollici orientabile di 240 gradi, oppure nella versione fissa, per una trasmissione continua di dati al computer
- **Opzioni avanzate e versatili di messa a fuoco,** per un'acquisizione rapida e precisa delle immagini, permettono di risparmiare tempo e visualizzare al meglio i dettagli, così da monitorare anche le minime variazioni.

- **Massima flessibilità negli obiettivi** facilmente intercambiabili, tra i quali obiettivi macro, teleobiettivi e grandangoli che permettono di acquisire immagini ad alta risoluzione.
- **Registrazione radiometrica in tempo reale** con annotazioni testuali e vocali che facilita l'identificazione di punti che richiedono un esame più approfondito e consente l'analisi fotogramma per fotogramma dei processi e delle variazioni termiche.
- **Confronto per differenze (Sottrazione)** che permette di definire una linea base di stato e vedere ed analizzare poi le differenze termiche che si verificano dopo quell'istante.
- **Opzione finestra secondaria per rilevare variazioni improvvise con immagini ad infrarossi ad alta velocità** (opzione termocamera selezionabile al momento dell'acquisto). Questa funzione permette di documentare ed analizzare molti fotogrammi di dati per secondo, per capire meglio le variazioni improvvise della temperatura.

- **Ampio intervallo di temperature,** da -40 a 2000 °C per gestire anche ispezioni che richiedono condizioni estreme di calore.
- **Visualizzazione dei dati in diretta e analisi su un PC.** Il software SmartView in dotazione può essere utilizzato per ottimizzare ed analizzare immagini e creare rapporti di ispezione. È anche possibile esportare i risultati in un foglio di calcolo per ulteriori analisi più approfondite e per una presentazione alternativa dei dati.
- **Strumenti MATLAB® e LabVIEW® incorporati** per collegare facilmente dati ad infrarossi con i software utilizzati ogni giorno dai professionisti della ricerca e sviluppo

*Non tutti i Termocamera a infrarossi modelli sono disponibili in tutti i Paesi. Consultare il sito Fluke locale o contattare il rappresentante locale Fluke per maggiori informazioni sulle specifiche delle singole termocamere.



Moltiplicate le vostre risorse con le funzionalità wireless: Fluke Connect®

Grazie alla App Fluke Connect per smartphone è possibile trasmettere in tempo reale immagini e misure dalle termocamere Fluke agli smartphone e tablet autorizzati e dotati della App Fluke Connect. È anche possibile condividere istantaneamente i propri risultati con gli altri membri del team, per migliorare la collaborazione e risolvere i problemi più rapidamente. Con Fluke Connect® è possibile anche associare immagini alle cartelle lavoro, vedere le immagini e le altre misure di un lavoro in una singola cartella e generare report che comprendono altri tipi di misurazioni. Vedere www.flukeconnect.com per ulteriori informazioni.

Entro la portata wireless del proprio operatore; Fluke Connect® e Fluke Connect® Assets non sono disponibili in tutti i paesi. Smartphone non compreso nell'acquisto.

Guardate cosa vi perdetevi

Se state progettando un nuovo dispositivo mobile, riprogettando veicoli per passeggeri o sviluppando un nuovo polimero più leggero e più forte, assicuratevi di avere i dati termici più completi possibili. Le termocamere Fluke offrono la risoluzione delle immagini, il dettaglio e la precisione nella misura delle temperature e la precisione, velocità e flessibilità per aiutarvi ad avere successo.

Per ulteriori informazioni su come queste versatili termocamere ad alta precisione e risoluzione possono aiutarvi a sviluppare prodotti migliori in modo più rapido, consultate il vostro rappresentante commerciale Fluke o visitate il sito www.fluke.co.uk/infrared.

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Italia S.r.l.
Viale Lombardia 218
20861 Brugherio (MB)
Tel: +39 02 3600 2000
Fax: +39 02 3600 2001
E-mail: cs.it@fluke.com
Web: www.fluke.it

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: +41 (0) 44 580 7504
Telefax: +41 (0) 44 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2018 Fluke Corporation. Tutti i diritti riservati. Dati passibili di modifiche senza preavviso.
2/2018 6010556a-ita

Non sono ammesse modifiche al presente documento senza autorizzazione scritta da parte di Fluke Corporation.