

# MANUALE DELL'UTENTE Misuratore di umidità, Termocamera a infrarossi MSX<sup>®</sup>, Igrometro

Modello MR277

---





---

# **MANUALE DELL'UTENTE**

## **Misuratore di umidità, Termocamera a infrarossi MSX<sup>®</sup>, Igrometro**



# Sommario

---

<b>1</b>	<b>Note .....</b>	<b>1</b>
	1.1 Diritti d'autore .....	1
	1.2 Garanzia di Qualità .....	1
	1.3 Documentazione .....	1
	1.4 Smaltimento dei Rifiuti Elettronici .....	1
<b>2</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Sicurezza .....</b>	<b>4</b>
	3.1 Avvertenze e precauzioni di sicurezza .....	4
<b>4</b>	<b>Descrizioni .....</b>	<b>5</b>
	4.1 Descrizione del prodotto .....	5
	4.2 Descrizioni dei pulsanti di controllo .....	6
	4.3 Descrizione del display .....	6
	4.4 Accessorio di estensione del sensore (MR-EXT) .....	7
<b>5</b>	<b>Menu dell'interfaccia utente.....</b>	<b>8</b>
	5.1 Panoramica della struttura del menu .....	8
	5.2 Icone del menu principale.....	8
	5.3 Menu Temperature Scale (Scala temperatura) .....	9
	5.4 Menu Image Mode (Modalità immagine).....	10
	5.5 Menu Measurement (Misurazione) .....	13
	5.6 Menu Moisture Modes (Modalità umidità) .....	15
	5.7 Menu Color (Colori).....	19
	5.8 Menu Settings (Impostazioni) .....	20
<b>6</b>	<b>Accensione della MR277 .....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Funzionamento della misurazione dell'umidità .....</b>	<b>32</b>
	7.1 Nozioni di base sulle misurazioni dell'umidità .....	32
	7.2 Opzioni di visualizzazione dell'umidità .....	33
	7.3 Modalità IGM™ Moisture (Umidità IGM) e IGM™ Custom (Personalizzazione IGM) .....	36
	7.4 Modalità di misurazione dell'umidità.....	37
	7.5 Misurazioni dell'umidità senza puntali.....	41
	7.6 Misurazioni tramite sonda con puntali.....	41
	7.7 Sonda di umidità a sfera MR12 (opzionale) .....	42
	7.8 Modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento).....	43
	7.9 Allarme umidità elevata .....	44

<b>8</b>	<b>Funzionamento della termocamera e della videocamera visibile</b> .....	<b>46</b>
8.1	Termocamera .....	46
8.2	Scala temperatura automatica/bloccata .....	48
8.3	Videocamera digitale (visibile) .....	49
8.4	High/Low IR Temperature Alarms (Allarmi di temperatura alta/bassa) .....	51
<b>9</b>	<b>Misurazioni della temperatura ambiente e dell'umidità</b> .....	<b>52</b>
9.1	Calcoli relativi a temperatura e umidità relativa, punto di rugiada, pressione del vapore e rapporto di mescolanza .....	52
9.2	Indicatore progressivo di stabilità ambientale per RH % .....	53
<b>10</b>	<b>Acquisizione e utilizzo delle schermate acquisite</b> .....	<b>55</b>
10.1	Acquisizione di immagini .....	55
10.2	Visualizzazione delle immagini sulla MR277 .....	55
10.3	Eliminazione di immagini .....	55
10.4	Trasferimento di immagini tramite l'interfaccia del PC.....	56
10.5	Trasmissione di immagini e dati tramite Bluetooth® .....	56
<b>11</b>	<b>Comunicazione Bluetooth® con l'applicazione mobile FLIR Tools™</b> .....	<b>57</b>
11.1	Conformità FCC .....	57
<b>12</b>	<b>Aggiornamenti firmware sul campo</b> .....	<b>59</b>
12.1	Aggiornamento del firmware del sistema.....	59
<b>13</b>	<b>Manutenzione</b> .....	<b>60</b>
13.1	Pulizia .....	60
13.2	Manutenzione della batteria .....	60
13.3	Smaltimento di materiale elettronico .....	60
13.4	Ripristino da arresto anomalo della MR277 .....	60
<b>14</b>	<b>Specifiche</b> .....	<b>61</b>
14.1	Dati tecnici generali.....	61
14.2	Specifiche di imaging .....	62
14.3	Specifiche del misuratore di umidità.....	62
14.4	Specifiche della videocamera a spettro visibile.....	63

## Sommario

---

14.5	Specifiche di sicurezza .....	63
14.6	Specifiche di misurazione e calcolo del sensore MR13.....	64
<b>15</b>	<b>Appendici.....</b>	<b>65</b>
15.1	Gruppi di materiali.....	65
	15.1.1 Nomi comuni di legname .....	65
	15.1.2 Nomi botanici dei legnami .....	68
15.2	Tabella %WME (equivalente della percentuale di umidità del legno) .....	72
<b>16</b>	<b>Garanzia limitata di 10 anni .....</b>	<b>73</b>
<b>17</b>	<b>Assistenza clienti .....</b>	<b>74</b>
17.1	Sedi principali .....	74





# 1 Note

---

## 1.1 Diritti d'autore

©2021 FLIR Systems, Inc. Tutti i diritti riservati in tutto il mondo.

Nessuna parte del software, compresi il codice sorgente può essere riprodotta, trasmessa, trascritta o tradotta in una lingua o in un linguaggio di programmazione, in qualsiasi forma o tramite qualsiasi mezzo, elettronico, ottico, magnetico, manuale o altrimenti, senza il preventivo consenso scritto di FLIR Systems.

La documentazione non deve, in tutto o in parte, essere copiata, fotocopiata, riprodotta, tradotta o trasmessa ad alcun supporto elettronico o in nessun formato leggibile da una macchina senza il precedente consenso, per iscritto, di FLIR Systems. Nomi e marchi riportati sui prodotti in appreso sono marchi di fabbrica registrati o marchi di fabbrica di FLIR Systems e/o delle sue controllate. Tutti gli altri marchi, denominazioni commerciali o denominazioni delle società citate in appreso sono utilizzate solo per una identificazione e sono di proprietà dei rispettivi titolari.

## 1.2 Garanzia di Qualità

Il Sistema di Gestione della Qualità sotto cui questi prodotti sono sviluppati e fabbricati è stato certificato in conformità con lo standard ISO 9001. FLIR Systems è impegnata in una politica di continuo sviluppo; pertanto ci riserviamo il diritto di apportare modifiche e miglioramenti su qualsiasi prodotto, senza obbligo di preavviso.

## 1.3 Documentazione

Per accedere ai più recenti manuali e notifiche, andare alla scheda Download al seguente indirizzo : <https://support.flir.com>. Bastano pochi minuti per la registrazione online. Nell'area di download si potranno trovare le ultime versioni dei manuali per gli altri nostri prodotti, nonché i manuali per i nostri prodotti storici o obsoleti.

## 1.4 Smaltimento dei Rifiuti Elettronici



Come per la maggior parte dei prodotti elettronici, detti apparecchi devono essere smaltiti con metodi rispettosi dell'ambiente e in conformità con le normative esistenti per i rifiuti elettronici. Si prega di contattare il rappresentante di FLIR Systems per maggiori dettagli.

# 2 Introduzione

---

Grazie per aver scelto la termocamera FLIR MR277. La termocamera MR277 integra la tecnologia di imaging termico di alta qualità e una videocamera digitale con il rilevamento e la misurazione dell'umidità di livello superiore. La MR277 include un sensore di umidità non invasivo integrato senza puntali, una sonda di umidità esterna con puntali (MR02), un sensore ambientale di temperatura ed umidità relativa sostituibile (MR13) ed un accessorio di estensione del sensore (MR-EXT). La MR277 fornisce anche i calcoli del punto di rugiada, della pressione del vapore e del rapporto di mescolanza.

La MR277 è dotata della tecnologia IGM™ (Infrared Guided Measurement) che consente di eseguire scansioni e individuare le aree problematiche in modo rapido. La funzione MSX® (Multi-Spectral Dynamic Imaging) sovrappone l'immagine della videocamera digitale all'immagine termica fornendo preziosi dettagli sull'immagine.

La MR277 memorizza le immagini della videocamera (con i dati di misurazione) per un successivo trasferimento sul PC (tramite USB). Le immagini possono anche essere trasmesse ai dispositivi mobili tramite Bluetooth® eseguendo l'app FLIR Tools™.

Visitare il sito Web <https://www.support.flir.com> per trovare ulteriori accessori e registrare la MR277 al fine di estendere la garanzia standard di un anno a 2-10 anni.








## Caratteristiche

- Il microbolometro FLIR Lepton® FPA (Focal Plane Array) con otturatore integrato assicura immagini termiche di qualità superiore
- Rilevazione rapida dell'umidità grazie al sensore di umidità non invasivo senza puntali integrato
- Sonda a puntale esterna (inclusa) per misurazioni del contenuto di umidità resistiva
- Letture della temperatura ambiente e dell'umidità relativa tramite il sensore sostituibile sul campo
- L'accessorio di estensione del sensore (MR-EXT) protegge il sensore dal surriscaldamento
- La modalità IGM™ Moisture (Umidità IGM) mostra le letture dell'immagine termica e dell'umidità su un'unica schermata
- La modalità IGM™ Custom (Personalizzazione IGM) consente all'utente di selezionare le letture di umidità e psicrometriche da visualizzare

- La funzione MSX® sovrappone l'immagine della videocamera digitale all'immagine termica
- La modalità Psychrometric (Lecture psicometriche) visualizza la temperatura ambiente, l'umidità relativa, il punto di rugiada, il rapporto di mescolanza e la pressione del vapore
- La modalità Moisture-only (Solo umidità) mostra le letture dell'umidità con o senza puntali in formato a cifre grandi
- La funzione Temperature Scale Lock (Blocco scala temperatura) aggiunge precisione alla scansione termica delle immagini
- Acquisizione, visualizzazione, download (su PC), invio a dispositivi mobili ed eliminazione semplici delle immagini della videocamera
- I gruppi di materiali selezionabili consentono di ottimizzare le misurazioni basate su puntali
- Allarme programmabile di elevata umidità ed allarme di temperatura alta/bassa con segnali acustici e codificati tramite colore
- Puntatore laser e reticoli del display per un puntamento ottimizzato
- Display a colori di facile lettura con interfaccia grafica intuitiva e suggerimenti per gli strumenti nelle lingue locali
- Batteria interna ricaricabile tramite collegamento USB al caricabatterie CA

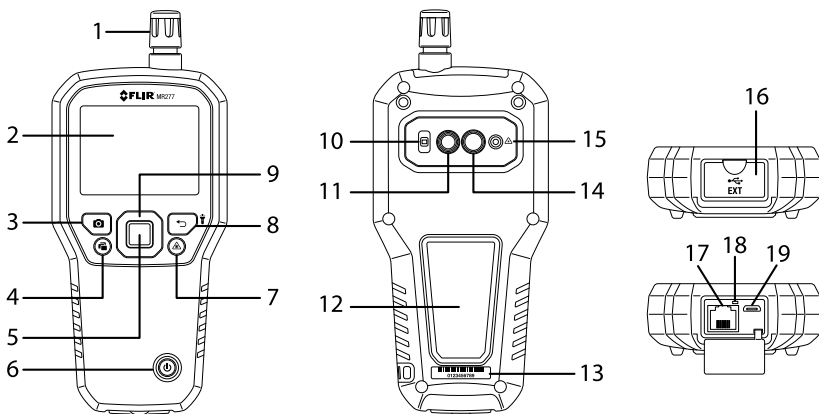
# 3 Sicurezza

## 3.1 Avvertenze e precauzioni di sicurezza

 <b>AVVERTENZA</b>
Prima di utilizzare questo dispositivo, leggere, comprendere e seguire tutte le istruzioni operative e le avvertenze di sicurezza.
 <b>ATTENZIONE</b>
L'utilizzo di controlli, regolazioni o procedure effettuato in modo diverso da quanto specificato può causare l'esposizione a radiazioni pericolose.
 <b>ATTENZIONE</b>
Quando il puntatore laser è attivo, fare estrema attenzione.
 <b>ATTENZIONE</b>
Non puntare il raggio laser verso gli occhi delle persone o verso superfici riflettenti in grado di indirizzare il raggio verso gli occhi delle persone.
 <b>ATTENZIONE</b>
Non utilizzare il laser in prossimità di gas esplosivi o di altre aree potenzialmente esplosive.
 <b>ATTENZIONE</b>
Fare riferimento all'etichetta informativa ATTENZIONE (mostrata di seguito) per informazioni critiche sulla sicurezza del laser.


# 4 Descrizioni








## 4.1 Descrizione del prodotto



**Figura 4.1** Descrizione della parte anteriore, posteriore e inferiore del prodotto

1. Sensore di temperatura e umidità relativa (MR13)
2. Display grafico a colori
3. Pulsante Image Capture
4. Pulsante Image Gallery
5. Pulsante di *selezione* (centro). Premere per aprire il menu
6. Pulsante di alimentazione
7. Pulsante Laser Pointer
8. Pulsante *Indietro* e luce di servizio
9. Pulsanti di navigazione (SU, GIÙ, SINISTRA, DESTRA)
10. Obiettivo della luce di servizio
11. Obiettivo videocamera digitale
12. Tampone del sensore di umidità senza puntale
13. Etichetta con il numero di serie
14. Obiettivo videocamera termica
15. Obiettivo del puntatore laser
16. Sonda esterna e vano del jack USB
17. Jack della sonda di umidità esterna RJ
18. LED di ricarica della batteria
19. Jack USB per il collegamento al PC o al caricabatteria CA

## 4.2 Descrizioni dei pulsanti di controllo

	Premere a lungo per accendere o spegnere.
	Pulsante Indietro. Premere brevemente per tornare alla schermata precedente nel sistema di menu.
	Premere a lungo per accendere o spegnere la luce di servizio.
	Premere il pulsante "Seleziona" (al centro) per accedere al menu principale e per selezionare le voci nel sistema di menu. Utilizzare i pulsanti di navigazione (anello) esterni per spostarsi su-giù-sinistra-destra.
	Premere per attivare il puntatore laser.
	Premere per acquisire l'immagine sullo schermo.
	Premere per aprire la raccolta immagini.

## 4.3 Descrizione del display

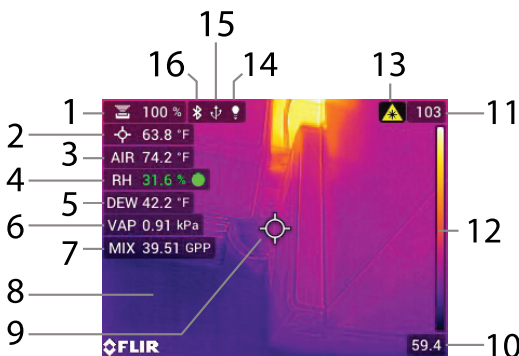


Figura 4.2 Descrizioni del display di selezione della MR277

1. Lettura umidità
2. Temperatura del punto centrale di destinazione (reticolo)
3. Temperatura dell'aria (misurazione della sonda)
4. Umidità relativa (misurazione della sonda)
5. Calcolo della temperatura per punto di rugiada

6. Calcolo della pressione del vapore in kilopascal (kPa)
7. Calcolo del rapporto di mescolanza in GPP (grani per libbra)
8. Immagine termica IR
9. Reticolo (punto centrale)
10. Limite inferiore dell'intervallo di temperatura dell'immagine IR
11. Limite superiore dell'intervallo di temperatura dell'immagine IR
12. Scala della temperatura
13. Icona del puntatore laser attivo
14. L'icona della lampada viene visualizzata quando la luce di lavoro è accesa
15. L'icona USB viene visualizzata quando il dispositivo è collegato al PC oppure al caricabatteria
16. Icona Bluetooth® attivo



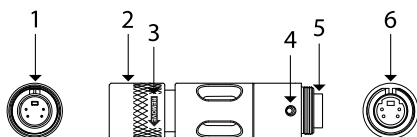
#### NOTA

Non tutte le icone sono rappresentate nella Figura 4-2. Altre icone disponibili vengono illustrate nelle rispettive sezioni del presente manuale dell'utente.

#### 4.4 Accessorio di estensione del sensore (MR-EXT)

L'accessorio di estensione del sensore MR-EXT aiuta a proteggere il sensore di umidità relativa/temperatura dal surriscaldamento aggiungendo un buffer di 7,62 cm (3 pollici) tra il misuratore ed il sensore.

L'MR-EXT si collega direttamente al misuratore (in cui normalmente è collegato il sensore) ed il sensore si collega all'altra estremità dell'accessorio di estensione. Fare riferimento all'illustrazione riportata di seguito.





**Figura 4.3** Accessorio di estensione MR-EXT

1. Presa accessorio di estensione: si collega alla MR277.
2. Collare di bloccaggio dell'accessorio di estensione.
3. Ruotare l'icona a forma di freccia per allentare il collare.
4. Tacca di allineamento per presa del sensore a chiave.
5. Presa del sensore a chiave.
6. Vista dall'alto della presa del sensore.

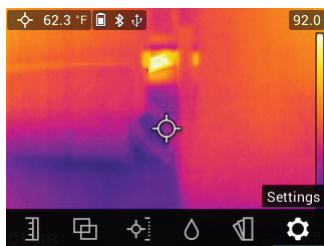
# 5 Menu dell'interfaccia utente

## 5.1 Panoramica della struttura del menu

Quando si preme il pulsante di *selezione* , vengono visualizzate sei icone di menu nella parte inferiore del display della termocamera MR277. Utilizzare i pulsanti di navigazione sinistra/destra per spostarsi su un'icona di menu e utilizzare il pulsante di *selezione* per aprire il menu selezionato. Una volta aperto un menu, è possibile utilizzare i pulsanti di navigazione e il pulsante di *selezione* per selezionare le modalità di funzionamento e le impostazioni. Utilizzare il pulsante *Indietro*  per tornare indietro di una voce di menu.

## 5.2 Icone del menu principale

Da sinistra a destra, le sei icone del menu principale sono elencate di seguito e mostrate nella **Figura 5-1**. Ogni menu è descritto nel dettaglio nelle sezioni successive.



**Figura 5.1** Icone del menu principale nella parte inferiore del display. Premere *Selezione* per visualizzare il sottomenu di un'icona.

1. Scala della temperatura 
2. Modalità immagini 
3. Modalità di misurazione 
4. Modalità di umidità 
5. Scelta del colore (tavolozza) 
6. Menu Settings (Impostazioni) 



### 5.3 Menu Temperature Scale (Scala temperatura)



Figura 5.2 Accesso al menu Temperature Scale (Scala temperatura)

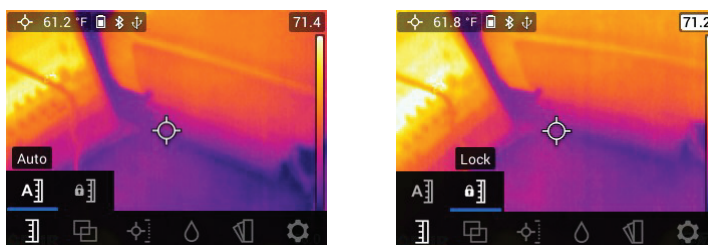


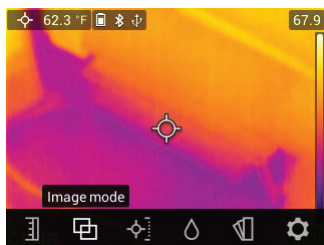
Figura 5.3 Selezione della scala AUTO (AUTOMATICA) o LOCK (BLOCCATA)

Il menu Scala temperatura consente di selezionare la scala Automatica (Auto) o Blocca. Utilizzare i pulsanti di navigazione per passare all'impostazione desiderata, quindi premere "Seleziona" per confermare.

Nella modalità Automatic (Automatica), la termocamera MR277 seleziona automaticamente l'intervallo di temperatura per ogni immagine termica, in base alle temperature massime e minime rilevate. Nella modalità Lock (Bloccata), è possibile "bloccare" un determinato intervallo di temperatura di un'immagine termica e utilizzare questo intervallo bloccato per i successivi confronti delle immagini termiche. Questo intervallo bloccato non cambia, indipendentemente dalle temperature massime e minime rilevate per le immagini successive. Per maggiori informazioni, vedere la **Sezione 8-2 Scala automatica e bloccata**.


Per uscire dalla modalità Lock (Bloccata), è sufficiente selezionare la modalità Auto (Automatica) come descritto sopra.

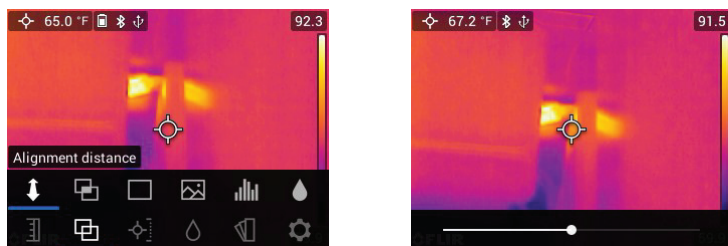
## 5.4 Menu Image Mode (Modalità immagine)



**Figura 5.4** Icona del menu Mode Menu (Modalità immagine)

Il menu Image Mode (Modalità immagine) offre sei sottomenu, come descritto di seguito.

- Alignment Distance control (Controllo della distanza di allineamento):** questo controllo consente di regolare la sovrapposizione dell'immagine visibile sull'immagine termica. Questa è la funzione MSX®. Premere *Select (Selezione)*  nel menu Alignment Distance (Distanza allineamento) per aprirlo, quindi utilizzare i pulsanti di navigazione per regolare l'allineamento. Premere *Select (Selezione)* per confermare la modifica.



**Figura 5.5** Schermate del menu Alignment Distance control (Controllo della distanza di allineamento)

- Modalità **Thermal MSX (MSX termico)**®: selezionare questa modalità per visualizzare l'immagine della videocamera digitale sovrapposta all'immagine della termocamera.

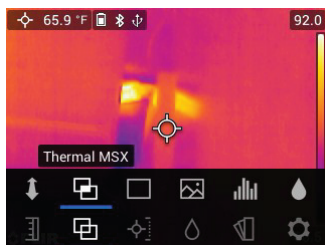


Figura 5.6 Selezione della modalità Thermal MSX (MSX termico)®

- Modalità **Thermal (Termica)**: selezionare questa modalità per visualizzare solo l'immagine termica.

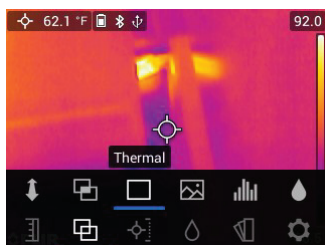


Figura 5.7 Modalità Thermal IR Image (Immagine IR termica)

- Modalità **Digital Camera (Videocamera digitale)**: selezionare questa modalità per visualizzare solo l'immagine della videocamera visibile.

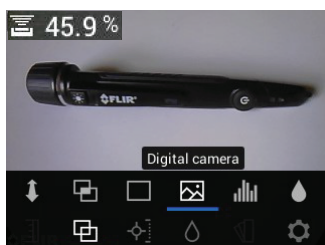
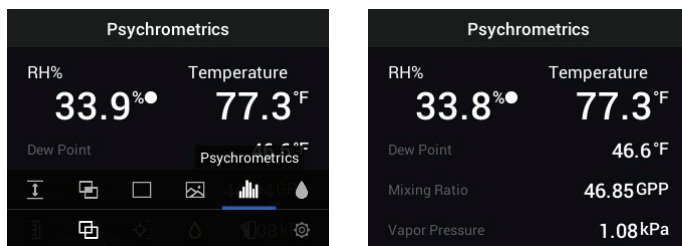


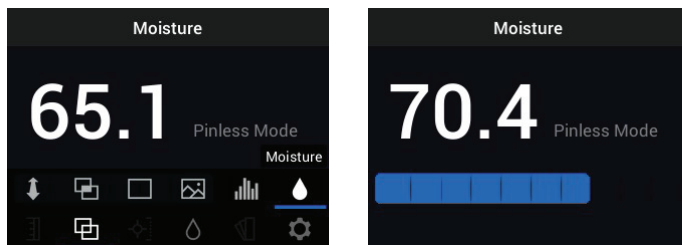
Figura 5.8 Selezione della modalità Digital Camera (Videocamera digitale)

- **Psychrometric readings (Letture psicrometriche):** selezionare questa modalità per visualizzare una vista dedicata delle misurazioni dell'umidità relativa e della temperatura fornite dal sensore MR13 in dotazione. È inoltre possibile visualizzare i valori relativi alla temperatura del punto di rugiada, al rapporto di mescolanza e alla pressione del vapore, ricavati dalle misurazioni dell'umidità relativa e della temperatura.



**Figura 5.9** Esempio di selezione e visualizzazione della modalità Psychrometrics (Letture psicrometriche)

- **Modalità Moisture (Umidità):** selezionare questa modalità per visualizzare solo la lettura dell'umidità in formato a cifre grandi.



**Figura 5.10** Selezione della modalità Moisture (Umidità) e schermata di esempio

## 5.5 Menu Measurement (Misurazione)

Il menu Measurement (Misurazione) offre quattro sottomenu, come descritto di seguito.



Figura 5.11 Selezione della modalità Measurement (Misurazione) dal menu principale

- **No Measurements (Nessuna misurazione):** selezionare questa modalità se non si desidera visualizzare sul display i valori o le icone delle misurazioni. In questa modalità viene visualizzata solo l'immagine della videocamera.

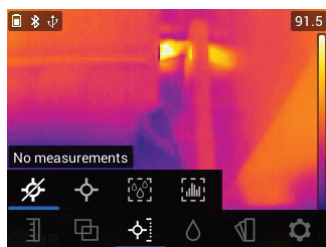


Figura 5.12 Selezione della modalità "No Measurement (Nessuna misurazione)" dal menu principale

- **Center Spot (Punto centrale) (reticolo):** attivare questa modalità per visualizzare la misurazione della temperatura del punto di destinazione nell'angolo superiore sinistro del display. Utilizzare i reticoli per individuare il punto di misurazione.



Figura 5.13 Selezione della modalità "Center Spot" (Punto centrale) dal menu principale

- Modalità **IGM™ Moisture (Umidità IGM)**: selezionare questa modalità per visualizzare le misurazioni dell'umidità nell'angolo superiore sinistro del display. La modalità IGM™ (Infrared Guided Measurement) è ideale per la prima scansione di un'area per le misurazioni della temperatura e quindi per le misurazioni dell'umidità nelle aree strategiche identificate dalle misurazioni della temperatura.

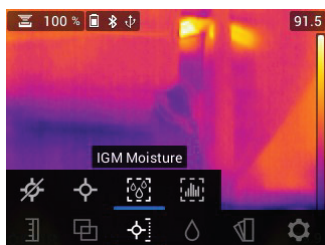


Figura 5.14 Selezione della modalità IGM™ Moisture (Umidità IGM) dal menu principale

- Modalità **IGM™ Custom (Personalizzazione IGM)**: selezionare questa modalità per visualizzare tutti i tipi di misurazione sulla termocamera MR277 che è possibile attivare nel menu **Settings (Impostazioni)** (vedere la **Sezione 5.8**).

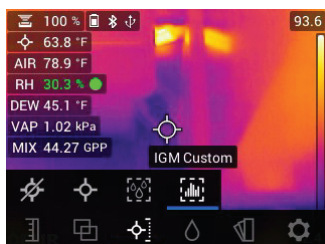


Figura 5.15 Selezione della modalità IGM™ Custom (Personalizzazione IGM) dal menu principale

## 5.6 Menu Moisture Modes (Modalità umidità)

Il menu Moisture Modes (Modalità umidità) offre cinque sottomenu, come descritto di seguito.

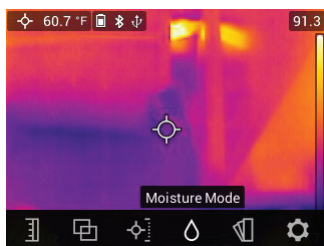
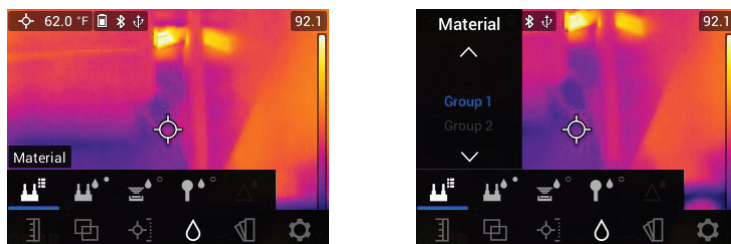


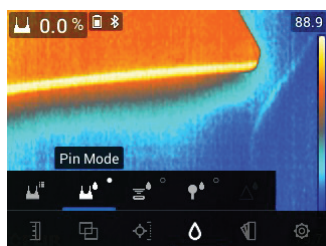
Figura 5.16 Apertura del menu Moisture Modes (Modalità umidità)

- **Material Group selection (Selezione gruppo di materiali):** questa modalità è disponibile solo se è selezionata la modalità senza puntali (di seguito). Selezionare i gruppi da 1 a 11 a seconda del materiale in esame. Vedere la **Sezione 15 Appendici** per le tabelle di selezione dei gruppi di materiali, che consentono di selezionare il numero del gruppo corretto.



**Figura 5.17** Selezione di un gruppo di materiali per le misurazioni dell'umidità basate su puntali

- **Pin mode (Modalità con puntali)**: selezionare questa modalità quando si utilizza una sonda a puntale esterna. Per ulteriori informazioni, vedere la **Sezione 7.6 Misurazioni con sonda a puntale esterna**. quando i puntali vengono sostituiti in una sonda a puntale, se viene sostituita l'intera sonda o per garantire semplicemente la massima precisione, eseguire una calibrazione dei puntali. Per informazioni, vedere il menu Settings (Impostazioni), **Sezione 5.8 (Settings/Device Settings/Reset Options)** (Impostazioni/Impostazioni dispositivo/Opzioni di ripristino).



**Figura 5.18** Selezione della modalità di misurazione basata su puntali

- **Pinless mode (Modalità senza puntali)**: selezionare questa modalità quando si utilizza il sensore senza puntali (parte posteriore della termocamera MR277). Per ulteriori informazioni, vedere la **Sezione 7.5 Misurazioni dell'umidità con puntali**.



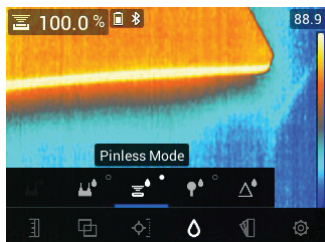


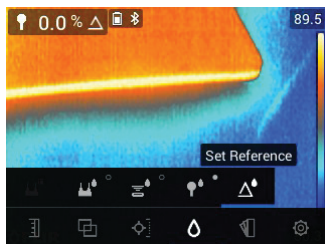
Figura 5.19 Selezione della modalità di misurazione senza puntali

- **Modalità MR12:** selezionare questa modalità quando si utilizza l'accessorio per sonda di umidità a sfera MR12 opzionale. L'accessorio MR12 si collega al jack RJ sulla parte inferiore della termocamera della MR277. Per ulteriori informazioni, vedere la **Sezione 7.7 Sonda per umidità esterna a sfera**.



Figura 5.20 Selezione della modalità MR12 (sonda di umidità opzionale)

- **Modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento):** questa funzione è disponibile solo quando si utilizza il sensore senza puntali incorporato (parte posteriore della termocamera MR277) o la sonda di umidità a sfera MR12 remota. Dopo aver selezionato la modalità senza puntali (o la modalità MR12) e durante la misurazione dell'umidità, selezionare la funzione "Set Reference" (Imposta valori di riferimento) per azzerare il valore di misurazione corrente (il simbolo delta viene visualizzato per informare che è attiva la modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento)). Ora è possibile effettuare successive misurazioni dell'umidità relative al valore "Set Reference" (Imposta valori di riferimento) originale. Per uscire dalla funzione Set Reference (Imposta valori di riferimento), selezionare la modalità con puntali. Per ulteriori informazioni, vedere la **Sezione 7.8 Modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento)**.



**Figura 5.21** Selezione del valore di riferimento con cui confrontare le misurazioni successive

### 5.7 Menu Color (Colori)

Il menu Color (Colori) consente di scegliere tra cinque tavolozze display: Iron (Ferro), Rainbow (Arcobaleno), White hot (Bianco caldo), Black hot (Nero caldo) e Arctic (Artico).

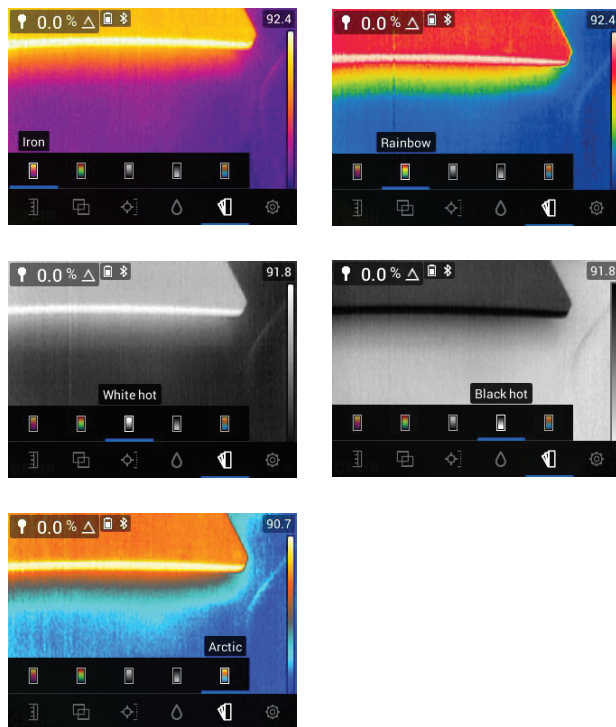
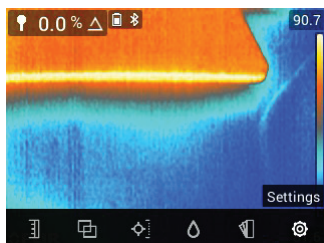


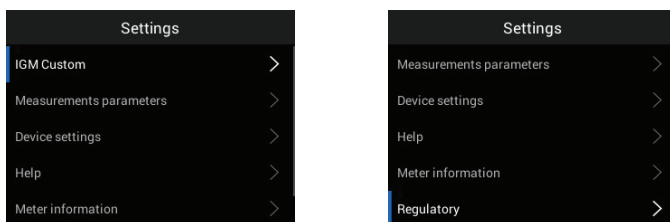
Figura 5.22 Selezioni delle tavolozze dei colori

## 5.8 Menu Settings (Impostazioni)

Il menu Settings (Impostazioni) include le seguenti opzioni:

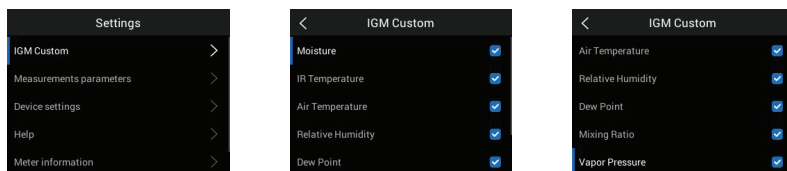


**Figura 5.23** Selezione del menu "Settings" (Impostazioni) dal menu principale



**Figura 5.24** Voci del menu Settings (Impostazioni)

- Modalità **IGM™ Custom (Personalizzazione IGM)**: selezionare le letture che si desidera visualizzare quando la modalità IGM™ Custom (IGM personalizzata) è attivata nel menu Measurement (Misurazioni), **Sezione 5.5**.

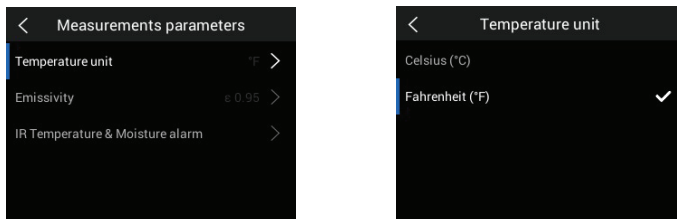


**Figura 5.25** Selezioni della modalità IGM™ Custom (Personalizzazione IGM). Selezione degli elementi da visualizzare in modalità IGM™ Custom (Personalizzazione IGM)

- **Measurement Parameters (Parametri di misurazione)**: utilizzare il menu **Measurement Parameters (Parametri di misurazione)** per impostare le unità di temperatura, il fattore di emissività e gli allarmi di umidità e temperatura IR. Questi parametri sono spiegati di seguito:

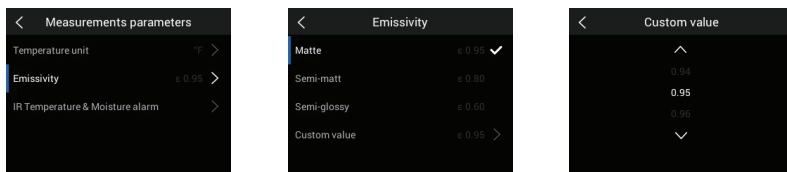


- **Temperature units selection (Selezione unità di misura temperatura):** Selezionare °C o °F.



**Figura 5.26** Selezione delle unità di misura della temperatura

- **Emissivity selection (Selezione emissività):** selezionare un'impostazione di emissività predefinita o scegliere un'impostazione personalizzata. Vedere gli esempi riportati di seguito:

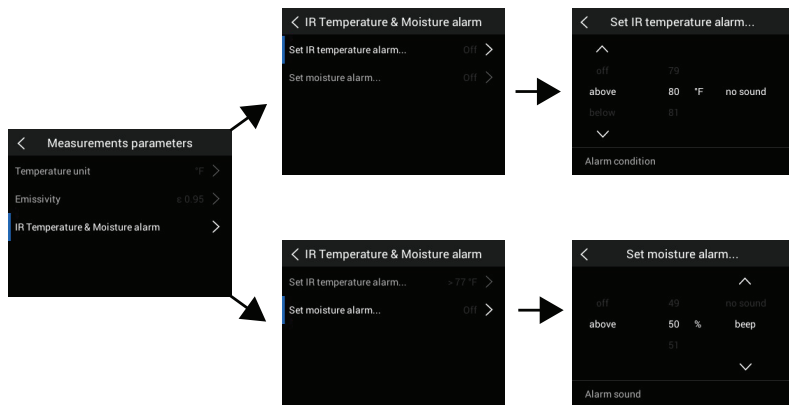


**Figura 5.27** Selezione dell'emissività


- **IR Temperature & Moisture Alarms (Allarmi di umidità e temperatura IR):** impostare l'allarme di temperatura su ABOVE (SOPRA), BELOW (SOTTO) oppure OFF. Se un allarme di temperatura è impostato su ABOVE (SOPRA) o BELOW (SOTTO), la MR277 avvisa l'utente quando la temperatura supera il limite superiore (il display della temperatura diventa rosso) o scende al di sotto del limite inferiore (il display della temperatura diventa blu). Se l'allarme di temperatura è impostato su OFF, vuol dire che è disattivato.

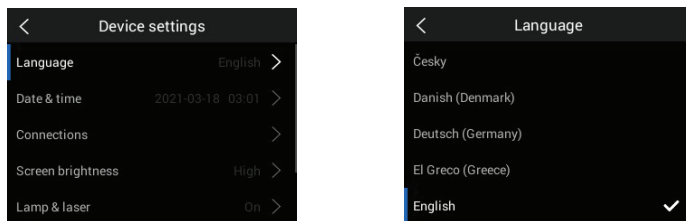
Impostare l'allarme di umidità su ABOVE (SOPRA) o su OFF. Se l'allarme di umidità è impostato su ABOVE (SOPRA), la MR277 avvisa l'utente quando la misurazione dell'umidità supera il limite superiore (la lettura dell'umidità diventa rossa e viene emesso un segnale acustico, se attivato). Se l'allarme di umidità è impostato su OFF, vuol dire che è disattivato. La funzione dell'allarme di umidità consente, inoltre, di selezionare BEEP (Segnale acustico) o NO SOUND (Nessun suono) come avviso dell'allarme.

Per ulteriori informazioni, vedere la **Sezione 7.9 Allarme di elevata umidità** e la **Sezione 8.4 Allarme di temperatura alta/bassa**.



**Figura 5.28** Impostazione degli allarmi di umidità e temperatura

- **Device Settings** (Impostazioni dispositivo): Utilizzare il menu Device Settings (Impostazioni dispositivo) per impostare i parametri seguenti: Language (Lingua), Date & Time (Data ed ora), Connections (Bluetooth) (Connessioni (Bluetooth)), Screen Brightness (Luminosità dello schermo), Lamp (Worklight) & Laser pointer (Luce di lavoro e puntatore laser), Auto Power Off (Spegnimento automatico) e Reset (Ripristino) (ripristino delle impostazioni di fabbrica, formattazione della memoria interna e calibrazione dei puntali). Questi parametri sono spiegati di seguito.
- **Language selection (Selezione lingua)**: utilizzare le frecce di navigazione e il pulsante di *selezione*  per scegliere la lingua di visualizzazione desiderata.



**Figura 5.29** Selezione della lingua locale



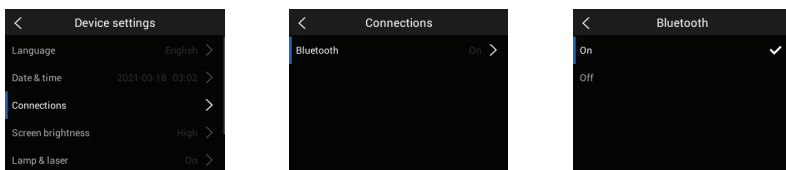


- **Date and time setting (Impostazione data e ora):** consente di impostare l'anno, il mese, il giorno, le ore e i minuti desiderati.



**Figura 5.30** Impostazione di data e ora

- **Connections (Connessioni):** Consente di attivare e disattivare le comunicazioni Bluetooth®. Per maggiori informazioni, vedere la **Sezione 11 Comunicazione Bluetooth® con l'applicazione mobile FLIR Tools™**.



**Figura 5.31** Attivazione e disattivazione del Bluetooth® dal menu Connections (Connessioni).

- **Screen Brightness (Luminosità schermo):** impostare la luminosità dello schermo come mostrato nelle immagini seguenti.

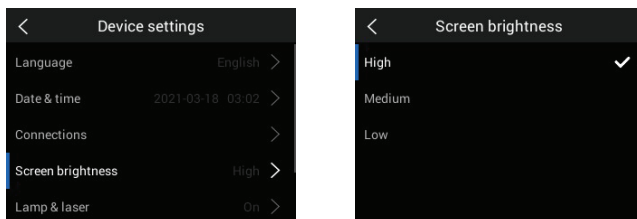




Figura 5.32 Impostazione della luminosità dello schermo

- **Lamp and Laser Enable/Disable (Attivazione/Disattivazione lampada e laser):** consente di attivare o disattivare la luce di servizio e il puntatore laser. Se questa opzione è attivata, per attivare o disattivare la luce di servizio tenere premuto il pulsante corrispondente . Se questa opzione è attivata, per attivare il puntatore laser (rilasciare il pulsante per disattivarlo) premere il pulsante corrispondente .

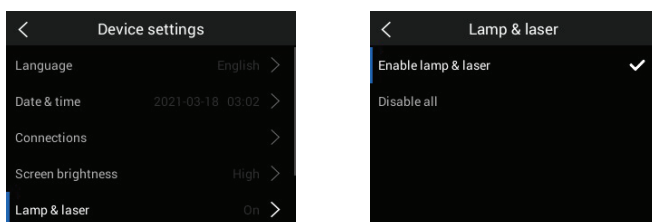
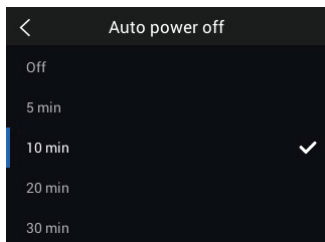


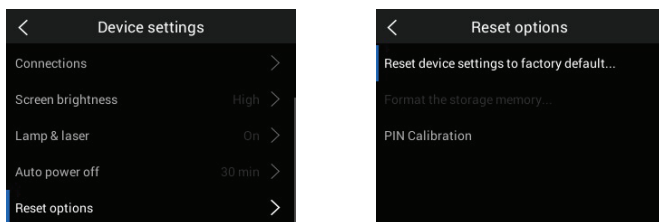
Figura 5.33 Attivazione/disattivazione del puntatore laser e della luce di servizio

- **Auto Power OFF (Spegnimento automatico) (APO):** impostare l'APO su un valore temporale di 5, 10, 20 o 30 minuti. Impostare su OFF per disattivare l'APO.



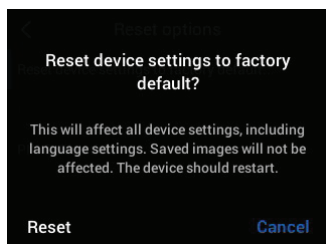
**Figura 5.34** Impostazione della funzione di spegnimento automatico (APO)

- **Reset options (Opzioni di ripristino):** Accedere a questo menu per ripristinare la MR277 alle impostazioni predefinite, per formattare (cancellare) la memoria interna e per eseguire una calibrazione dei puntali. Per ripristinare la MR277 dopo un arresto anomalo (il display che si blocca), tenere premuti i tasti freccia SU e GIÙ per più di 10 secondi, fino al riavvio della MR277. Eseguendo questa procedura non si perderanno dati.



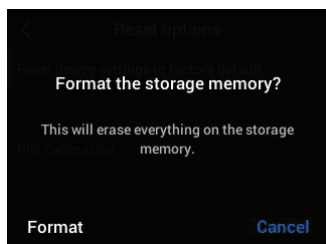
**Figura 5.35** Schermata con le opzioni di ripristino

- **Set Device Settings to Factory Default (Ripristina impostazioni predefinite dispositivo):** selezionare RESET (Ripristino) per eseguire il ripristino o CANCEL (Annulla) per annullare.

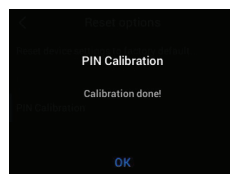
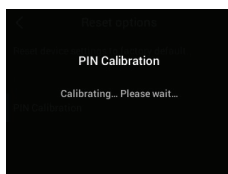
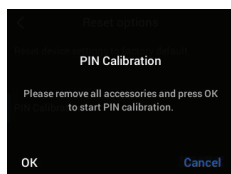


**Figura 5.36** Ripristino delle impostazioni predefinite

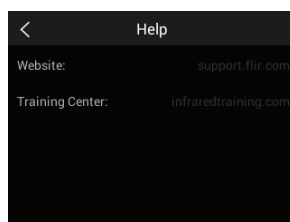
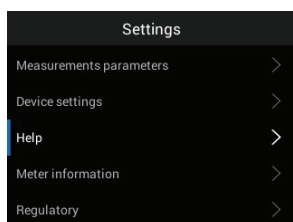
- **Format the Storage Memory** (Formattazione della memoria di archiviazione): consente di cancellare tutte le immagini acquisite dalla memoria interna.



- **PIN Calibration** (Calibrazione dei puntali): quando i puntali vengono sostituiti in una sonda a puntale, se viene sostituita l'intera sonda o per garantire semplicemente la massima precisione, eseguire una calibrazione dei puntali.

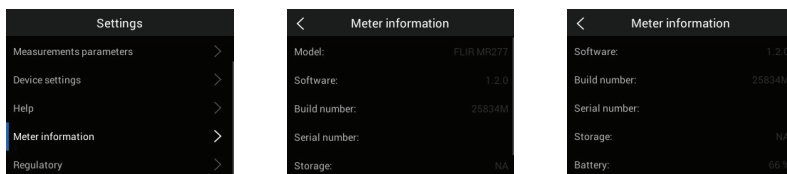


- **HELP Resources (Risorse della GUIDA)**: accedere a questo menu per visualizzare le risorse di formazione e supporto clienti.



**Figura 5.37** Visualizzazione delle risorse di assistenza clienti

- **Meter Information (Informazioni sul misuratore):** accedere a questo menu per visualizzare numero di modello, versione software, numero di build, numero di serie, disponibilità di archiviazione dati e lo stato della batteria.



**Figura 5.38** Controllo della schermata delle informazioni sul misuratore




- **Regulatory information (Informazioni sulle normative):** accedere a questo menu per visualizzare le informazioni sulla sicurezza del laser.



**Figura 5.39** Visualizzazione delle informazioni sulla sicurezza relative al puntatore laser

# 6 Accensione della MR277


---

1. Tenere premuto il pulsante di alimentazione  per accendere il misuratore. Viene visualizzato il logo FLIR e il misuratore si accende. Premere nuovamente a lungo per spegnerlo.
2. Se l'indicatore di stato della batteria  indica che la tensione della batteria è bassa o se il misuratore non si accende, caricare la batteria collegando il misuratore a un caricabatteria CA utilizzando il cavo USB in dotazione. Quando la MR277 non è in carica, l'indicatore di stato della batteria è visibile solo dal menu principale (premere *Select (Seleziona)*  per accedere al menu principale). Durante la ricarica, l'indicatore di stato della batteria è sempre visibile. Si noti che nel vano inferiore, accanto al jack USB, è presente un indicatore che si illumina quando la termocamera MR277 è in carica.
3. Il misuratore si spegne automaticamente dopo un periodo di inattività programmato (a meno che l'APO non sia impostato su OFF nel menu "Settings" (Impostazioni), vedere la **Sezione 5.8 Menu Settings (Impostazioni)** per ulteriori informazioni). Premere un pulsante qualsiasi per azzerare il timer APO quando vengono emessi i tre segnali acustici di avvertenza. Se non viene premuto alcun pulsante durante i segnali acustici di avvertenza, la termocamera MR277 si spegne. Per disattivare l'APO o per modificare il valore del timer APO, modificare il parametro APO nel menu "Settings" (Impostazioni).
4. La batteria interna non è riparabile dall'utente. Se si nota che la batteria non si carica, vedere la **Sezione 13.2 Manutenzione della batteria** per ulteriori istruzioni e per conoscere le tecniche di ricarica appropriate per i casi in cui il misuratore deve essere conservato per periodi prolungati. La mancata osservanza di queste istruzioni può causare la mancata ricarica della batteria, il che richiede un intervento di manutenzione in fabbrica.

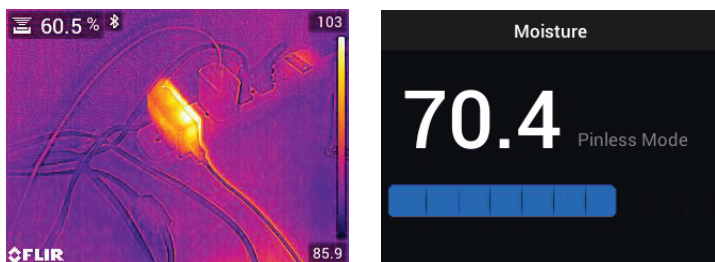
# 7 Funzionamento della misurazione dell'umidità

## 7.1 Nozioni di base sulle misurazioni dell'umidità

Le misurazioni dell'umidità vengono eseguite utilizzando il sensore di umidità interno senza puntali (posteriore) o collegando una sonda esterna, come la sonda a puntale MR02 in dotazione o la sonda di umidità a sfera MR12 senza puntali, al jack RJ nella parte inferiore del misuratore. Altre sonde esterne sono disponibili come opzione; per ulteriori dettagli, visitare il sito Web all'indirizzo <https://www.flir.com>. La termocamera MR277 dispone di un'utilità MR12 dedicata su cui collegare la sonda e selezionare l'icona MR12 nel menu "Moisture Mode" (Modalità Umidità): Pulsante *Select (Seleziona)* /Moisture mode (Modalità umidità)/MR12.

 <b>NOTA</b>
Gli oggetti in prossimità del sensore di umidità interno senza puntali (parte posteriore dell'unità) influiscono sulle misurazioni; tenere le mani e gli oggetti lontani dal sensore durante le misurazioni.

I valori di umidità sono visualizzati in cifre grandi e in un grafico a barre in modalità Moisture-only (Solo umidità) o in cifre piccole (angolo superiore sinistro) in tutte le altre modalità; vedere la **Sezione 5- 4 Menu Image Mode (Modalità immagine)** per ulteriori informazioni. Vedere la **Figura 7-1** di seguito per gli esempi di schermate.






**Figura 7.1** Lettura umidità angolo superiore sinistro (SINISTRO); lettura umidità in modalità Moisture-only (Solo umidità) (DESTRO)

Le letture senza puntali sono in scala "relativa" (0~100). Le letture basate su puntali sono rappresentate in %MC (contenuto di umidità) per il legno e in % WME (equivalente di umidità del legno) per materiali diversi dal legno; ulteriori



informazioni sono fornite nella **Sezione 7-6 Misurazioni con sonda a puntale esterna** e nella sezione Specifiche.

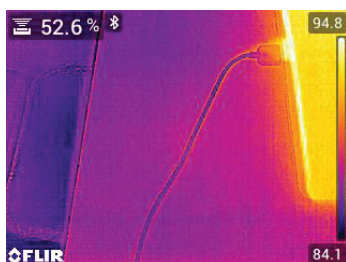
Le misurazioni dell'umidità sono descritte in dettaglio nelle sezioni seguenti.

Accertarsi di selezionare la modalità Pin (Con puntali)  o Pinless (Senza puntali)  nel menu "Moisture" (Umidità)  in modo che corrisponda al tipo di misurazione.

## 7.2 Opzioni di visualizzazione dell'umidità

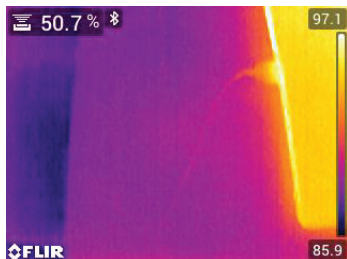
Visualizzare i valori di umidità in due modi base. **1.** Valori di umidità sotto forma di cifre grandi nella modalità Moisture-only (Solo umidità) o **2.** Valori di umidità sotto forma di piccole cifre nell'angolo superiore sinistro di un'immagine della videocamera termica o visibile. Scegliere la modalità desiderata nel menu (*Image Mode (Modalità immagine)*). Per ulteriori dettagli, fare riferimento alle informazioni di seguito e alla **Sezione 5-4 Modalità immagini**.

- Modalità **Thermal MSX (MSX termico)**<sup>®</sup> (Multi-Spectral Dynamic Imaging). L'immagine della videocamera digitale viene sovrapposta all'immagine termica per dare maggiore dettaglio all'immagine termica. Il valore dell'umidità è visibile in alto a sinistra. Vedere la **Sezione 5-4 Image Modes (Modalità immagini)** per allineare l'immagine della videocamera digitale sull'immagine termica (Controllo della distanza di allineamento).



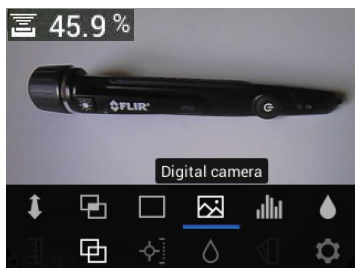
**Figura 7.2** Modalità Thermal MSX (MSX termico)<sup>®</sup> con lettura dell'umidità nell'angolo superiore sinistro

- **Modalità Thermal (Termica).** Questa è solo l'immagine termica. Il valore dell'umidità è visibile in alto a sinistra.



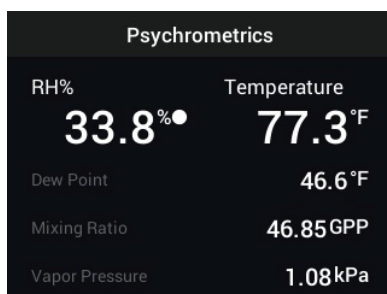
**Figura 7.3** Modalità Thermal (Termica) con lettura dell'umidità nell'angolo superiore sinistro

- **Digital Camera (Videocamera digitale):** questa è solo l'immagine della videocamera digitale. Il valore dell'umidità è visibile in alto a sinistra.



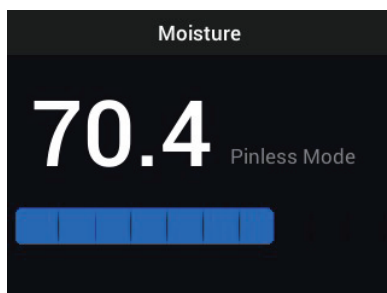
**Figura 7.4** Modalità Digital Camera (Videocamera digitale) con lettura dell'umidità nell'angolo superiore sinistro

- **Modalità Psychrometrics (Letture psicrometriche):** le letture dell'umidità non vengono visualizzate in questa schermata, ma questa modalità è inclusa qui poiché la si incontrerà scorrendo le selezioni della modalità immagine. Vedere la **Sezione 5-4 Modalità immagini** e la **Sezione 9 Misurazioni della temperatura ambiente e dell'umidità relativa** per informazioni dettagliate sulle letture psicrometriche.



**Figura 7.5** Modalità di visualizzazione delle letture psicrometriche

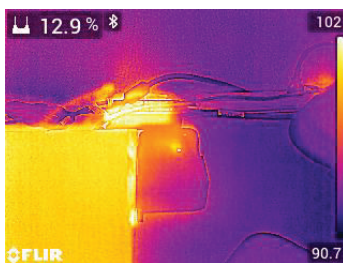
- **Modalità Moisture (Umidità).** Questo è un display dedicato solo all'umidità. In questa modalità vengono utilizzate cifre grandi e un grafico a barre per una facile visualizzazione. Le funzioni aggiuntive di questa modalità includono l'allarme con codice colore (vedere la **Sezione 7.9 Allarme di elevata umidità**) e le letture relative (vedere la **Sezione 7.8 Imposta valori di riferimento**).




**Figura 7.6** Modalità di visualizzazione Moisture-only (Solo umidità)

### 7.3 Modalità IGM™ Moisture (Umidità IGM) e IGM™ Custom (Personalizzazione IGM)

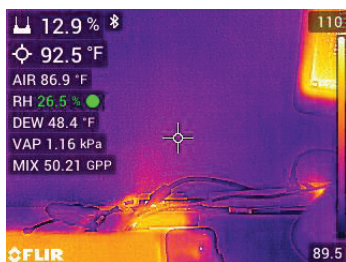
Nella modalità **IGM™ Moisture** (Umidità IGM)  è possibile visualizzare un'immagine della videocamera con la lettura dell'umidità visualizzata in alto a sinistra. Selezionare questa modalità nel menu (*Measurement (Misurazione)/ IGM™ Moisture* (Umidità IGM)). IGM™ è l'acronimo di "Infrared Guided Measurements", ossia misurazione guidata tramite infrarossi. Accanto alla lettura viene visualizzata l'icona del display Pin (Con puntali) o Pinless (Senza puntali). Per sfruttare al massimo questa funzione, cercare le variazioni di temperatura e utilizzare questo feedback per individuare le aree caratterizzate da umidità elevata. Per ulteriori informazioni, vedere la **Sezione 5.5 Modalità di misurazione**.



**Figura 7.7** Modalità IGM™ con lettura umidità visualizzata in alto a sinistra

Nella modalità **IGM™ Custom (Personalizzazione IGM)** , gli stessi vantaggi si applicano alla discussione di cui sopra per la modalità™ Moisture (Umidità IGM) con i vantaggi aggiuntivi di visualizzazione della temperatura dell'aria, dell'umidità relativa, della pressione del vapore, del rapporto di mescolanza e temperatura del punto di rugiada sull'immagine della videocamera. Per selezionare i parametri da visualizzare, utilizzare il menu Settings (Impostazioni), **Sezione 5.8**, (*Settings/IGM™ Custom* (Impostazioni/Personalizzazione IGM)).

Per ulteriori informazioni, vedere la **Sezione 5.5 Modalità di misurazione**.



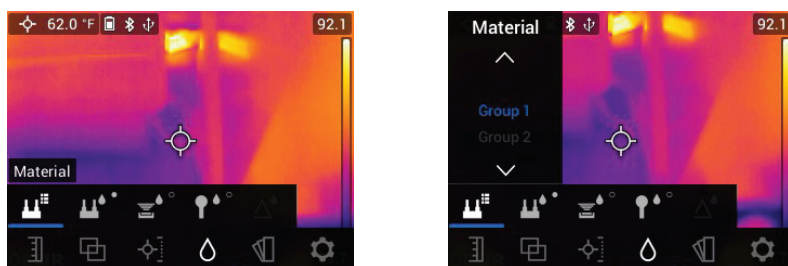
**Figura 7.8** Modalità IGM™ Custom (Personalizzazione IGM) con lettura dell'umidità in alto a sinistra e letture psicrometriche direttamente sotto

#### 7.4 Modalità di misurazione dell'umidità

Premere il pulsante "Seleziona" per aprire il menu principale, scegliere la modalità "Umidità" e quindi selezionare tra le quattro opzioni della modalità Umidità come descritto di seguito.

- **Gruppi di materiali**


Selezionare un gruppo di materiali che meglio corrisponde al materiale in prova. Questo vale solo per l'uso di sonde esterne basate su pin. Usa il menu per selezionare. Utilizzare le frecce di navigazione per scorrere l'elenco dei materiali e premere "Seleziona" per scegliere il numero del gruppo. Vedere le tabelle del gruppo di materiali nella sezione 15, queste tabelle ti aiuteranno a decidere quale gruppo di materiali selezionare.



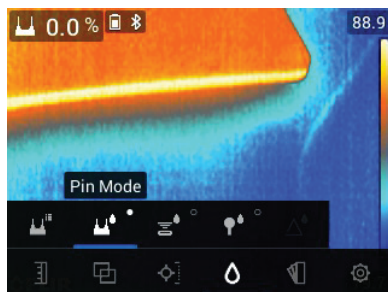
**Figura 7.9** Selezione di un gruppo di materiali nel menu "Moisture" (Umidità)

- **Modalità Pin (Con puntali)**

La modalità Pin (Con puntali) deve essere selezionata nel menu (*modalità*

*Moisture (Umidità)* ) quando si utilizza una sonda esterna basata su


puntali. Se selezionata, prendere nota dell'icona a forma di spillo in alto a sinistra sul display principale. Le letture basate su puntali sono mostrate in % MC (contenuto di umidità) per il legno e in % WME (equivalente di umidità del legno) per materiali diversi dal legno. quando i puntali vengono sostituiti in una sonda a puntale, se viene sostituita l'intera sonda o per garantire semplicemente la massima precisione, eseguire una calibrazione dei puntali. Per informazioni, vedere il menu Settings (Impostazioni), **Sezione 5.8** (*Settings/Device Settings/Reset Options*) (Impostazioni/Impostazioni dispositivo/Opzioni di ripristino).



**Figura 7.10** Selezione del menu della modalità Pin (Con puntali)

- **Modalità Pinless (Senza puntali)**

La modalità Pinless (Senza puntali) deve essere selezionata nel menu

quando si utilizza il sensore interno (*modalità Moisture (Umidità)* )

Quando si seleziona questa opzione, osservare l'icona senza puntali in alto a sinistra del display principale. Le letture senza puntali sono in scala "relativa" (0~100).

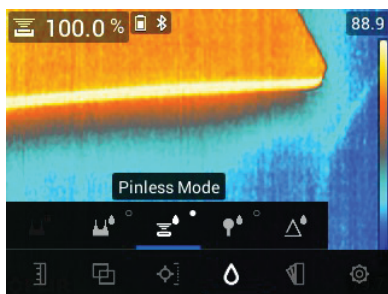


Figura 7.11 Selezione della modalità Pinless (Senza puntali)

- **Modalità MR12**

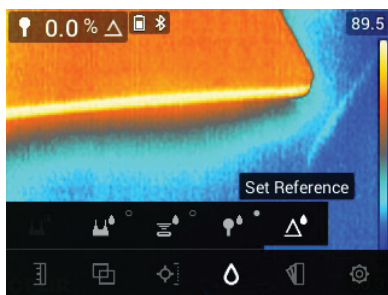
La modalità MR12 deve essere selezionata quando si utilizza la sonda di umidità a sfera MR12 opzionale. Collegare la MR12 alla presa RJ accessoria sulla parte inferiore della MR277 (sotto lo sportellino di protezione), quindi selezionare la MR12 dal menu Moisture Mode (Modalità umidità) come mostrato nella **Figura 7-12**.



Figura 7.12 Selezione della modalità MR12 (sonda di umidità a sfera opzionale)

- **Modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento)**

La modalità "Set Reference" (Imposta valori di riferimento) viene utilizzata per confrontare le misurazioni con un valore di riferimento memorizzato. Questa modalità si applica solo ai valori rilevati con il sensore interno senza puntali o la sonda esterna di umidità a sfera MR12. Quando si seleziona la modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento), la lettura corrente viene azzerata. Le letture successive saranno ugualmente azzerate; vedere la **Sezione 7.8 Modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento)** per ulteriori informazioni.



**Figura 7.13** Selezione della modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento).




### 7.5 Misurazioni dell'umidità senza puntali

- Selezionare la modalità senza puntali dal sistema di menu (*Modalità Moisture (Umidità)/Pinless (Senza puntali)*); vedere la **Figura 7-11** sopra).
- Posizionare il sensore di umidità interno (posteriore) sulla superficie del materiale in esame. Applicare una leggera pressione per assicurarsi che il sensore interno sia completamente appiattito contro la superficie del materiale in esame.
- Il sensore di umidità interno rileva l'umidità a una profondità di circa 19 mm (0,75"). La profondità effettiva varia a seconda della quantità di umidità, del materiale in esame, della rugosità superficiale e di altri fattori.
- Le letture senza puntali sono in scala "relativa" (0~100).
- La lettura dell'umidità viene visualizzata sul display principale nell'angolo superiore sinistro (modalità immagine termica e videocamera) o come cifre grandi (modalità Moisture-only (Solo umidità)). Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla **Sezione 5.4 Modalità immagini** e alle **Sezioni 7.2 - 7.4**.
- Tenere mani, superfici e oggetti lontani dal sensore di umidità interno sul retro della MR277 durante le misurazioni.
- Per risultati ottimali, sollevare il misuratore dalla superficie in esame tra i punti di misurazione; non trascinare il misuratore sulle superfici.

### 7.6 Misurazioni tramite sonda con puntali

1. Selezionare la modalità Pin (Con puntali) dal menu (*Moisture Mode (Modalità umidità)/Pin Mode (Modalità con puntali)*); vedere la **Figura 7-10** sopra.
2. Collegare la sonda con puntale MR02 in dotazione, oppure un'altra sonda a puntale esterna, alla presa RJ del multimetro nella parte inferiore del misuratore (sotto l'aletta di protezione). Per le sonde di umidità disponibili, fare riferimento al sito <https://www.flir.com>.
3. Selezionare il gruppo di materiali appropriato nel sistema di menu (*Moisture Mode (Modalità umidità)/Material (Materiale)*) come descritto nella **Sezione 7.4 Modalità di misurazione dell'umidità**. Inoltre, vedere la **Sezione 15 Appendici** per informazioni sui gruppi di materiali e sui numeri dei gruppi associati tra cui scegliere nel menu.
4. Premere i puntali nel materiale in esame.
5. Le letture basate su puntali sono mostrate in % MC (contenuto di umidità) per il legno e in % WME (equivalente di umidità del legno) per materiali diversi dal legno.

6. La lettura dell'umidità viene visualizzata sul display principale (%) nell'angolo superiore sinistro (immagini termiche e della videocamera digitale) o come cifre grandi (modalità Moisture-only (Solo umidità)). Utilizzare il menu per selezionare la modalità immagini ()
7. quando i puntali vengono sostituiti in una sonda a puntale, se viene sostituita l'intera sonda o per garantire semplicemente la massima precisione, eseguire una calibrazione dei puntali. Per informazioni, vedere il menu Settings (Impostazioni), **Sezione 5.8** (*Settings/Device Settings/Reset Options*) (Impostazioni/Impostazioni dispositivo/Opzioni di ripristino).

**NOTA****Considerazioni sulla misurazione dell'umidità tramite sonda con puntale**

La termocamera MR277 visualizza letture accurate della sonda esterna a puntale nella gamma dal 7% al 30%, a seconda del materiale in esame. Le letture del contenuto di umidità inferiori al 6% vengono visualizzate come 0% per tutti i materiali e l'intervallo massimo specificato dipende dal punto di saturazione della fibra per specie specifiche. Al di sopra del punto di saturazione della fibra, la lettura può essere utilizzata solo come valore di riferimento relativo.


Per ulteriori informazioni sulla saturazione delle fibre, consultare il documento pubblico ASTM D7438. Per ulteriori informazioni sull'accuratezza della misurazione dell'umidità tramite puntali, consultare il documento pubblico ASTM D4444, sezione 6.

**7.7 Sonda di umidità a sfera MR12 (opzionale)**

Il modello MR12 consente di effettuare misurazioni dell'umidità senza puntali con tutti i vantaggi di una sonda remota, ovvero un accesso alle superfici e una manovrabilità più facili.

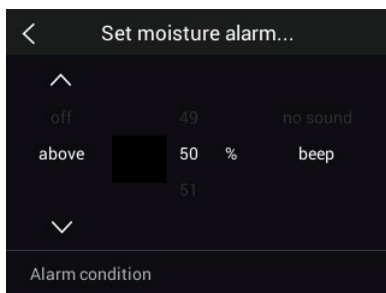
1. Collegare la MR12 al jack RJ, situato sulla parte inferiore del misuratore.
2. Selezionare l'opzione della sonda MR12 nel menu (*Moisture Mode (Modalità Umidità)/MR12*); vedere la **Figura 7-12** sopra.
3. Toccare la sonda MR12 sulla superficie in esame.
4. Visualizzare la lettura dell'umidità sulla MR277 in modalità di visualizzazione Moisture-only (Solo umidità) o Thermal/Visible camera (Termocamera/Videocamera visibile). Utilizzare i menu per selezionare le modalità di visualizzazione (*modalità immagini*).
5. Le letture senza puntali sono in scala "relativa" (0~100).

### 7.8 Modalità Set Reference (Imposta valori di riferimento)



1. Selezionare la modalità "Set Reference" (Imposta valori di riferimento) dal menu (*Moisture Mode (Modalità Umidità)/Set Reference (Imposta valori di riferimento)* ); vedere la **Figura 7-13** sopra. Questa modalità è disponibile solo per misurazioni senza puntali, inclusa la sonda di umidità a sfera MR12 opzionale.
2. Quando si seleziona la modalità "Set Reference" (Imposta valori di riferimento), i display vengono influenzati nei seguenti modi:
  - Modalità Thermal/Visible camera (Videocamera termica/visibile): dopo la lettura dell'umidità viene visualizzato un simbolo delta (triangolo) che indica che la lettura rappresenta la misurazione corrente meno il valore di riferimento (la misurazione registrata al momento della selezione della modalità "Set Reference" (Imposta valori di riferimento)).
  - Modalità Moisture-only (Solo umidità): il valore di riferimento, con il simbolo delta, viene visualizzato sul lato destro del display e il valore di umidità (sfalsato dal valore di riferimento) viene visualizzato a sinistra in cifre grandi.
1. Tutte le misurazioni effettuate successivamente saranno relative al valore di riferimento. Ad esempio, se il valore di riferimento è "20" (che rappresenta l'area più asciutta del materiale in esame) e viene eseguita una misurazione di "25" (in un'area con un contenuto di umidità più elevato), la misurazione mostrerà "5" ( $25 - 20 = 5$ ). È implicito che questa modalità è utile per confrontare le aree umide in riferimento all'area asciutta.
2. Per rimuovere il valore di riferimento e uscire dalla modalità: Rimuovere il sensore del misuratore dall'area in esame, in modo che il sensore non tocchi più la superficie e sia privo di oggetti, quindi selezionare la modalità con puntali dal menu *Moisture Mode (Modalità Umidità)*.

### 7.9 Allarme umidità elevata

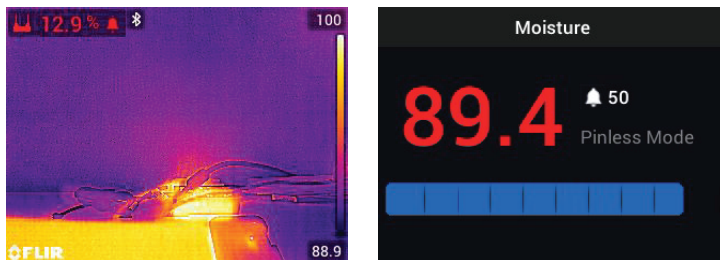
1. Per accedere alla modalità di allarme, utilizzare i menu *Settings/Measurement Parameters/IR temperature & Moisture Alarm* (Impostazioni/Parametri di misurazione/Allarmi di umidità e temperatura IR). Vedere la Sezione 8.4 per la modalità High/Low Temperature Alarm (Allarme di temperatura alta/bassa)




**Figura 7.14** Impostazione dell'allarme umidità

2. Selezionare la modalità "Set Moisture Alarm" (Imposta allarme umidità).
3. Utilizzare le frecce di navigazione e il pulsante di *selezione*  per impostare l'allarme su "ABOVE" (SOPRA) oppure "OFF" per impostare la soglia massima (da 0% a 100%) e per selezionare "No Sound" (Nessun suono) o "Beep" (Segnale acustico) per l'allarme; la segnalazione visiva è sempre attiva. Premere *Select (Seleziona)* per confermare e premere *Indietro*  per uscire dal menu.
4. Se è attivata la modalità High Alarm (Allarme alto), sul display principale viene visualizzata l'icona della campanella di allarme accanto alle cifre della misurazione. Per ulteriori informazioni, vedere la **Sezione 5.8 Menu Settings (Impostazioni)**.

- Quando la misurazione supera la soglia, il testo per la lettura della misurazione viene visualizzato in rosso. Nella modalità Moisture-only (Solo umidità), le cifre più grandi appaiono in rosso quando il limite di allarme viene superato. Vedere la **Figura 7-15** di seguito.



**Figura 7.15** Esempi di visualizzazione dell'allarme umidità

- Se al punto 3 precedente è stato attivato il segnale acustico, quest'ultimo viene emesso quando l'umidità supera la soglia. Per disattivare il segnale acustico quando il misuratore è in fase di allarme, premere *Select* (*Selezione*) . Sul misuratore si aprirà il menu Settings (Impostazioni), dove è possibile scegliere di disattivare il segnale acustico o programmare i parametri di allarme.


# 8 Funzionamento della termocamera e della videocamera visibile

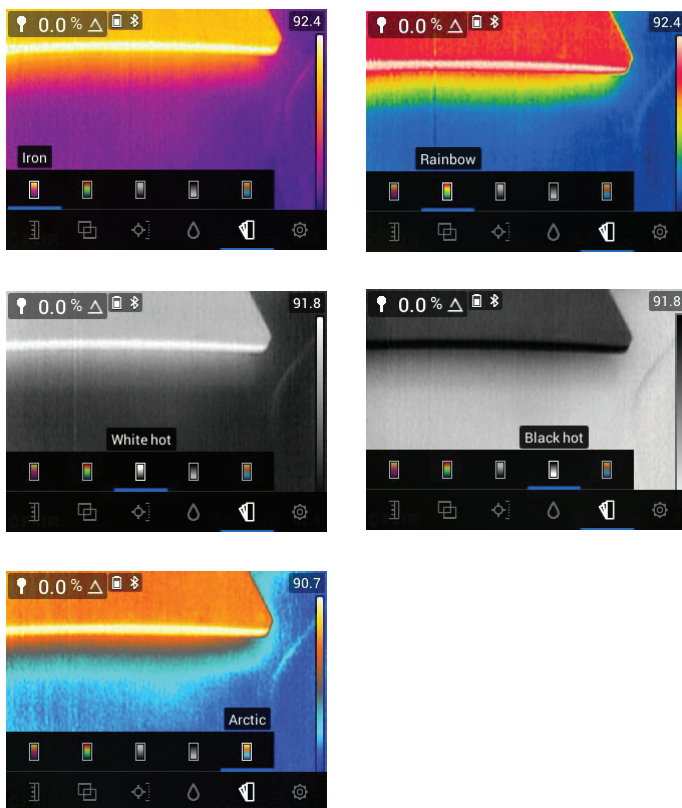
---

## 8.1 Termocamera

La termocamera a schermo intero è attiva in modalità Thermal (Termica) e in modalità Thermal MSX® (MSX termico) (l'immagine della videocamera digitale viene sovrapposta all'immagine termica). Selezionare il tipo di immagine dal menu: Pulsante di *selezione/Image Mode (Modalità immagini)* come descritto nella **Sezione 5.4 Menu Image Mode (Modalità immagini)**.

L'obiettivo della termocamera si trova sul retro del misuratore. Orientare l'obiettivo verso l'area di interesse e visualizzare l'immagine sul display della MR277.

Selezionare la tavolozza dei colori dell'immagine termica dal menu (  *Color (Colore)*). Scegliere tra Iron (Ferro), Rainbow (Arcobaleno), White hot (Bianco caldo), Black hot (Nero caldo) oppure Arctic (Artico).



**Figura 8.1** Opzioni della tavolozza dei colori

Sul lato destro delle immagini termiche, un grafico a barre verticale fornisce una scala di temperatura per comodità. La parte superiore della scala mostra i pixel più caldi nel riquadro, mentre la parte inferiore della scala mostra i pixel più freddi. Le letture digitali vengono visualizzate in alto e in basso sul grafico a barre per mostrare i limiti di gamma alta e bassa per l'immagine della videocamera. Vedere la **Figura 8.1**.

Quando si preme il pulsante del puntatore laser, viene visualizzato il raggio laser. Utilizzare il raggio laser e visualizzare i mirini per mirare alle superfici da testare.

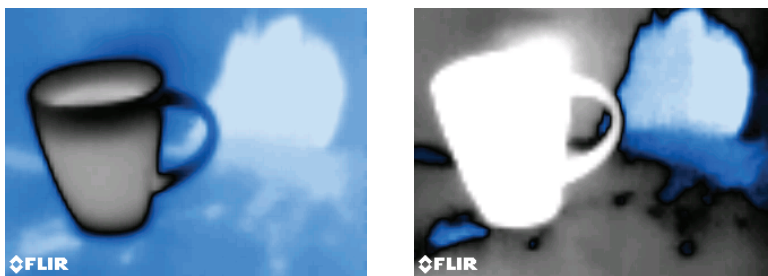
Tenere presente che il laser è progettato per allinearsi perfettamente con i reticoli per un'identificazione e un puntamento più semplici di oggetti e superfici.

I reticoli sono visibili quando si seleziona "Center Spot" (Punto centrale) dal menu "Measurement" (Misurazione) (*modalità Measurement (Misurazione)*). I mirini sono visibili anche nella modalità Custom IGM™ (Personalizzazione IGM).


## 8.2 Scala temperatura automatica/bloccata

Nota: per risultati ottimali, attendere 3-5 minuti prima di utilizzare questa funzione.



L'opzione Auto/Lock Scale (Scala automatica/bloccata) consente di regolare l'intervallo della tavolozza dei colori in base a una determinata applicazione. Ad esempio, se si visualizzano oggetti freddi e caldi nello stesso fotogramma, la scala automatica (modalità predefinita) farà "allungare" la tavolozza, in modo da adattarsi all'intero intervallo di temperature. Tuttavia, ciò può causare variazioni di temperatura più piccole non rilevabili, poiché la differenza tra i due colori potrebbe aumentare da 1° a 10°. In questo caso, l'utente può scegliere di bloccare nel riquadro la scala solo con gli oggetti freddi o a media temperatura. Ciò può causare la saturazione degli oggetti caldi, ma fornisce maggiori dettagli agli oggetti più freddi di interesse.



**Figura 8.2** La figura a sinistra presenta una "scala automatica", mentre la figura a destra una "scala bloccata"


Se si desidera restringere la gamma di colori e limitarla ai colori vicino all'immagine della temperatura fredda, impostare la modalità di scala su "Lock" (Bloccata) senza oggetti caldi nel riquadro. Per bloccare la scala, premere *Select (Seleziona)*  per accedere al menu principale, scorrere fino alla

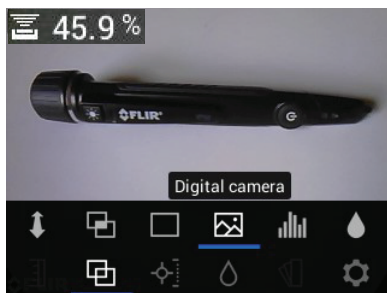


modalità Temperature Scale (Scala della temperatura) , premere *Select* (*Seleziona*) e scorrere fino alla modalità "Lock" (Bloccata) ; premere *Select* (*Seleziona*) per confermare e uscire dal menu. Per ottenere il miglior contrasto possibile, possono essere necessarie alcune prove e regolazioni.

Per ulteriori informazioni sulla programmazione, vedere la **Sezione 5.3 Menu Temperature Scale (Scala temperatura)**.

### 8.3 Videocamera digitale (visibile)

Selezionare la videocamera digitale a schermo intero nel sistema di menu: Pulsante di *selezione*/Image Mode (Modalità immagini)/Digital Camera (Videocamera digitale) .



**Figura 8.3** Selezione dell'immagine della videocamera digitale



L'obiettivo della videocamera digitale si trova sul retro del misuratore. Orientare l'obiettivo verso l'area di interesse e visualizzare l'immagine sul display.

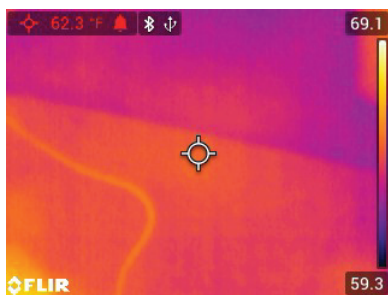
I dati di misurazione possono essere sovrapposti all'immagine della videocamera digitale. Dal menu di sistema, utilizzare il menu Custom IGM (IGM personalizzato)<sup>TM</sup> per selezionare le misurazioni che si desidera visualizzare sull'immagine della videocamera (*Settings (Impostazioni)/Custom IGM (IGM personalizzato)*<sup>TM</sup>). Selezionare l'opzione IGM<sup>TM</sup> Custom (Personalizzazione IGM) dal menu Measurement (Misurazione) (modalità *Measurement (Misurazione)/IGM<sup>TM</sup> Custom (Personalizzazione IGM)*) per visualizzare tutti i parametri, selezionati nel menu Settings (Impostazioni) (**Sezione 5.8**), sovrapposti all'immagine della termocamera.

Quando si preme il pulsante del puntatore laser, viene visualizzato il raggio laser. Utilizzare il raggio laser e visualizzare i mirini per mirare alle superfici da testare.

Tenere presente che il laser è progettato per allinearsi perfettamente con i reticoli per un'identificazione e un puntamento più semplici di oggetti e superfici.

#### 8.4 High/Low IR Temperature Alarms (Allarmi di temperatura alta/bassa)

1. Per accedere alla modalità di allarme, utilizzare il menu *Settings/Measurement Parameters/IR temperature & Moisture Alarm* (Impostazioni/Parametri di misurazione/Allarmi di umidità e temperatura IR).
2. Selezionare la modalità "IR Temperature Alarm" (Allarme di temperatura IR).
3. Utilizzare le frecce di navigazione e il pulsante di *selezione*  per impostare l'allarme (ABOVE (SOPRA), BELOW (SOTTO) oppure OFF) e il limite di temperatura. Non è disponibile alcun segnale acustico per gli allarmi di temperatura, pertanto non è possibile modificare l'impostazione "No Sound" (Nessun suono). Premere *Select (Seleziona)* per confermare e premere *Indietro*  per uscire dal menu.
4. Quando l'allarme alto o basso è attivato, sul display principale viene visualizzata l'icona della campanella di allarme accanto alle cifre della misurazione, come illustrato nella **Figura 8-4** riportata di seguito.
5. Quando la misurazione supera la soglia alta (ovvero, quando si sceglie l'impostazione ABOVE (SOPRA)), il testo per la lettura della misurazione viene visualizzato in rosso. Quando la misurazione scende al di sotto della soglia minima (quando si sceglie l'impostazione BELOW (sotto)), il testo della lettura della misurazione appare di colore blu.



**Figura 8.4** Esempio di allarme di temperatura elevata. Si noti che la lettura è di colore rosso

# 9 Misurazioni della temperatura ambiente e dell'umidità

---



## 9.1 Calcoli relativi a temperatura e umidità relativa, punto di rugiada, pressione del vapore e rapporto di mescolanza

Il dispositivo MR13 rimovibile si collega alla parte superiore della MR277 e rileva la temperatura ambiente e l'umidità relativa. Vengono inoltre forniti calcoli basati su queste misurazioni della temperatura ambiente e dell'umidità. Questi calcoli sono la temperatura del punto di rugiada, la pressione del vapore (in unità di kilopascal) e il rapporto di mescolanza (in grani per libbra).

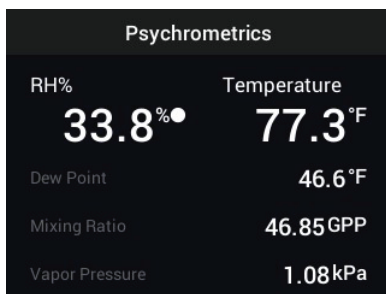
Il punto di rugiada è la temperatura alla quale l'umidità inizia a condensarsi su una superficie.

La tensione del vapore è una misurazione della quantità di vapore acqueo in un volume di aria. La lettura aumenta con l'aumentare della quantità di vapore acqueo.

Il rapporto di mescolanza è la quantità di vapore acqueo presente nell'aria.

Per visualizzare le letture e i calcoli delle misurazioni ambientali, selezionare innanzitutto la modalità di visualizzazione IGM™ Custom (Personalizzazione IGM) dal menu (*Measurement (Misurazione)*). Quindi, selezionare i parametri desiderati dal menu "Settings" (Impostazioni) (*Settings (Impostazioni)/modalità IGM™ Custom (Personalizzazione IGM)*). Nel menu IGM™ Custom (Personalizzazione IGM) è possibile premere *Select (Selezione)*  per ciascuno dei parametri desiderati. Premere *Indietro*  per uscire dalla modalità di funzionamento normale.

Le modalità immagini che consentono di visualizzare le misurazioni ambiente sono le seguenti: Thermal MSX (MSX termico)®, Thermal (Termale), Digital Camera (Videocamera digitale) e Psychrometrics (Letture psicometriche). Utilizzare il menu per selezionare una modalità immagini (*Image mode (Modalità immagini)*).

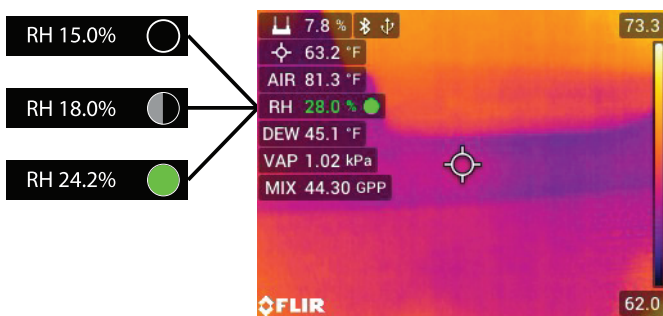


**Figura 9.1** Esempio di schermata delle letture psicometriche che mostra le misurazioni dell'umidità relativa e della temperatura misurate dal sensore MR13. La termocamera MR277 calcola quindi la temperatura del punto di rugiada, la pressione del vapore e il rapporto di mescolanza in base alle misurazioni della temperatura e dell'umidità relativa

## 9.2 Indicatore progressivo di stabilità ambientale per RH%



L'indicatore di stabilità ambientale progressiva è utile per determinare quando le letture dell'umidità relativa sulla MR277 si sono stabilizzate (ad esempio, quando si prendono le letture ambientali in un condotto dell'aria).


Il cerchio accanto alla riga di visualizzazione RH% si riempe e diventa verde quando il valore dell'umidità relativa si stabilizza. L'indicatore circolare è vuoto quando la lettura non si è stabilizzata e diventa grigio quando si avvicina alla stabilità, riempiendosi completamente e diventando verde quando è completamente stabilizzata. Tenere presente che le cifre relative alla lettura RH% diventano verdi anche quando la lettura si è stabilizzata.



**Figura 9.2** Progressione della stabilità RH. Nell'esempio è possibile vedere come il cerchio si riempe man mano che la stabilità viene avvicinata e infine raggiunta.

Si noti che per le aree in cui le condizioni ambientali cambiano frequentemente, l'indicatore potrebbe non riempirsi completamente e diventare verde, questo è normale. L'indicatore è disponibile nelle modalità IGM™ Custom (Personalizzazione IGM), IGM™ Moisture (Umidità IGM) e Psychrometric (Lectture psicrometriche). Utilizzare il menu per accedere a queste modalità (

*Measurement (Misurazione)*) per individuare le modalità IGM™:   e *Image Mode (Modalità immagini)* per individuare la modalità Psychrometrics

(Lectture psicrometriche) .

# 10 Acquisizione e utilizzo delle schermate acquisite

---


## 10.1 Acquisizione di immagini





Per acquisire un'immagine su schermo, premere il pulsante Camera (Videocamera) (mostrato sopra). Il display visualizza brevemente il nome del file assegnato all'immagine acquisita nella parte superiore dello schermo. È possibile acquisire le immagini dello schermo per qualsiasi modalità immagini: Modalità Thermal MSX (MSX termico)®, Thermal (Termica), Digital Camera (Videocamera digitale), Psychometrics (Letture psicometriche) e Moisture (Umidità). Se la memoria interna è piena, viene visualizzato un errore e le immagini non possono essere acquisite finché non è disponibile dello spazio nell'unità di archiviazione interna. Non è possibile acquisire le immagini se la MR277 è collegata al dispositivo tramite USB.

## 10.2 Visualizzazione delle immagini sulla MR277



Premere il pulsante Image Gallery (Galleria immagini) (mostrato sopra) per aprire la galleria delle immagini. Utilizzare i pulsanti freccia di navigazione per scorrere le miniature e premere *Select (Seleziona)*  per aprire e ingrandire un'immagine. Premere *Select (Seleziona)* in un'immagine aperta per visualizzare il nome del file, quindi premere nuovamente per visualizzare le opzioni dell'immagine (eliminazione, trasmissione), come spiegato di seguito.

## 10.3 Eliminazione di immagini

In un'immagine aperta, premere *Select (Seleziona)*  due volte per visualizzare le icone di trasmissione ed eliminazione. Scorrere fino all'icona di eliminazione (cestino) e premere *Select (Seleziona)*  per cancellare l'immagine. Le immagini possono anche essere eliminate in blocco formattando la memoria di archiviazione nel menu Settings (Impostazioni), **Sezione 5.8 (Settings/Device Settings/Reset Options (Impostazioni/Impostazioni dispositivo/Opzioni di ripristino))**. È inoltre possibile eliminare o spostare le immagini collegando la MR277 a un PC; vedere la sezione successiva.

#### 10.4 Trasferimento di immagini tramite l'interfaccia del PC

Collegare il modello MR277 a una porta USB per PC Windows™ o Apple™ utilizzando il cavo USB in dotazione. Il jack USB si trova nella parte inferiore della MR277, sotto lo sportellino di protezione. Una volta collegata, la MR277 può essere utilizzata come qualsiasi unità di archiviazione esterna. Nota: sui computer Apple™, l'applicazione "Photos" (Foto) non è compatibile con la termocamera MR277 e genera un messaggio di errore (*No Photos (Nessuna foto)*) quando viene aperta. Tuttavia, le immagini della MR277 vengono riconosciute nella finestra del Finder del computer.

*Nota: il dispositivo non è compatibile al 100% con Mac OS; non formattare la memoria interna della MR277 tramite Mac OS.*

#### 10.5 Trasmissione di immagini e dati tramite Bluetooth®

Le immagini e i dati di lettura della MR277 possono essere trasmessi a un dispositivo mobile su cui è in esecuzione l'app FLIR Tools™. Inoltre, le letture della MR277 possono essere visualizzate su alcune videocamere FLIR.

Premere il pulsante Image Gallery (Galleria immagini)  per aprire la galleria delle immagini. Utilizzare i pulsanti freccia di navigazione per scorrere le miniature e premere *Select (Selezione)*  per aprire un'immagine. Premere *Select (Selezione)*  due volte per visualizzare le icone di eliminazione (cestino) e trasmissione. Scorrere fino all'icona di trasmissione e premere *Select (Selezione)*  per trasmettere un'immagine a un dispositivo mobile associato. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla Sezione 11, *Comunicazione Bluetooth® e FLIR Tools™*.



# 11 Comunicazione Bluetooth® con l'applicazione mobile FLIR Tools™

---

Per collegare la MR277 ad un dispositivo mobile con l'applicazione mobile FLIR Tools™, accendere il dispositivo mobile ed avviare l'applicazione mobile FLIR Tools™ (scaricarla dallo store Google Play™ o dall'Apple App oppure dal link riportato di seguito):

<https://www.flir.com/products/flir-tools-app/>

Selezionare INSTRUMENTS (Strumenti) dal menu a discesa dell'applicazione e cercare MR277 (la termocamera MR277 deve essere accesa). Toccare l'app per collegarsi alla MR277.

Quando è collegata ad un dispositivo che esegue l'app, la MR277 (utilizzando il protocollo METERLiNK®) invia continuamente le letture per la visualizzazione dal vivo sul dispositivo remoto. È inoltre possibile inviare le immagini acquisite dalla MR277 al dispositivo mobile (vedere la Sezione 10 *Acquisizione e utilizzo delle immagini*).

## 11.1 Conformità FCC

Questo dispositivo è conforme alle normative FCC, parte 15. Il funzionamento è soggetto alle seguenti due condizioni:

1. Il dispositivo non deve provocare interferenze dannose.
2. Il dispositivo deve accettare eventuali interferenze, comprese quelle che possono provocare un funzionamento indesiderato.

Quest'apparecchiatura è stata testata e giudicata conforme ai limiti previsti per i dispositivi digitali di Classe B, ai sensi delle normative FCC, parte 15. Questi limiti sono stati concepiti per fornire una protezione ragionevole contro interferenze nocive in un'installazione residenziale. Quest'apparecchiatura genera, utilizza e può irradiare energia in radiofrequenza e, se non viene installata e utilizzata in conformità alle istruzioni, può interferire in maniera nociva con le comunicazioni radio. Tuttavia, non vi è alcuna garanzia che le interferenze non si verifichino in una particolare installazione. Se l'apparecchiatura causa interferenze nocive alla ricezione radio o televisiva, che possono essere determinate spegnendo e riaccendendo l'apparecchiatura, l'utente è invitato a cercare di correggere l'interferenza adottando una o più delle seguenti misure:

1. Riorientare o riposizionare l'antenna ricevente.

- 
2. Aumentare la distanza tra l'apparecchiatura ed il ricevitore.
  3. Collegare l'apparecchiatura ad una presa su un circuito diverso da quello al quale è collegato il ricevitore.
  4. Richiedere assistenza al rivenditore o ad un tecnico specializzato in apparecchiature radiotelevisive.

**AVVERTENZA**

Cambiamenti o modifiche non espressamente approvati dalla parte responsabile della conformità annullano l'autorizzazione concessa all'utente di utilizzare l'apparecchiatura.

# 12 Aggiornamenti firmware sul campo

---

La MR277 include una porta USB sotto lo sportellino inferiore. La porta USB consente di aggiornare il firmware del sistema scaricando prima un file di aggiornamento dal sito Web di FLIR, quindi trasferendo il file sulla MR277. Collegare la MR277 a una porta USB per PC utilizzando il cavo USB in dotazione. Gli aggiornamenti del firmware sono disponibili all'indirizzo <https://support.flir.com>.

Per aggiornare il firmware, è necessario disporre di:

- Accesso al sito Web in cui si trova il file di aggiornamento: <https://support.flir.com>
- Termocamera MR277 da aggiornare
- Il file di aggiornamento. Fare riferimento ai passaggi descritti nelle sezioni successive.

## 12.1 Aggiornamento del firmware del sistema

1. Visitare il sito Web <https://support.flir.com> per ottenere un file di aggiornamento del firmware.
2. Selezionare la scheda "Download", quindi selezionare "Instrument Firmware" (Test and Measurement) (Firmware strumento (Test e misurazione)) dal menu a discesa.
3. Selezionare la termocamera MR277 dal secondo menu a discesa.
4. Selezionare e scaricare il file di aggiornamento del firmware sul PC.
5. Con la termocamera MR277 **accesa**, collegarla al PC tramite il cavo USB in dotazione.
6. Copiare il file di aggiornamento del firmware nella directory principale della MR277.
7. Scollegare la MR277 dal PC.
8. Scollegare il cavo USB dalla porta USB del PC e dalla porta USB della MR277.
9. Seguire le istruzioni visualizzate sul display della MR277 per completare l'aggiornamento.

# 13 Manutenzione

---

## 13.1 Pulizia

Pulire l'alloggiamento con un panno umido secondo necessità. Non utilizzare abrasivi o solventi. Pulire le lenti con un apposito detergente di qualità elevata.

## 13.2 Manutenzione della batteria

La batteria ricaricabile al litio non è riparabile dall'utente. Per le informazioni sulla riparazione, contattare il supporto FLIR: <https://support.flir.com>.

Se la MR277 non verrà utilizzata per più di 3 mesi, deve essere caricata almeno al 70%, quindi conservata a temperatura ambiente e ricaricata ogni 6 mesi. La mancata osservanza di questa precauzione può causare la mancata ricarica della batteria, che dovrà essere sottoposta a manutenzione.

## 13.3 Smaltimento di materiale elettronico



Come per la maggior parte dei prodotti elettronici, è necessario predisporre lo smaltimento di quest'apparecchiatura in conformità alle norme esistenti in materia di tutela ambientale e gestione dei rifiuti elettronici. Per ulteriori informazioni, contattare il rappresentante FLIR Systems.

## 13.4 Ripristino da arresto anomalo della MR277

Se il display della MR277 si blocca o se la MR277 smette di funzionare normalmente, tenere premuti i pulsanti freccia di navigazione su e giù per almeno 10 secondi. Rilasciare i pulsanti quando vengono visualizzate le schermate di avvio e consentire il riavvio del dispositivo. Eseguendo questa procedura non si perderanno dati. Se il problema persiste, contattare FLIR per ulteriore assistenza.

# 14 Specifiche

## 14.1 Dati tecnici generali

Schermo	QVGA (320 x 240 pixel) 2.8" 64K colore TFT grafica schermo
Memoria interna	Memoria di 8 GB per le immagini acquisite
Formato immagine memorizzato	.jpg radiometrico
Alimentazione	Batteria Li-Po da 3,7 V, 5400mAh; ricaricabile tramite USB
Durata batterie	Tempo di funzionamento continuo massimo di 8 ore. Se conservata per > 3 mesi, caricare la batteria al 70% e ricaricarla ogni 6 mesi.
Spegnimento automatico	Programmabile: OFF, 5, 10, 20 e 30 minuti
Indicatore batteria scarica	Quando si accede al menu principale, viene visualizzata l'icona della batteria e il testo %. Durante la ricarica, l'icona di stato della batteria viene visualizzata nella modalità di funzionamento normale
Temperatura di esercizio	0 ~ 45°C (32 ~ 113°F)
Temperatura di conservazione	-20 ~ 60°C (-4 ~ 140°F)
Umidità di esercizio	≤ 90%, 0 ~ 30°C (32 ~ 86°F) ≤ 75%, 30 ~ 40°C (86 ~ 104°F) ≤ 45%, 40 ~ 50°C (104 ~ 122°F)
Umidità di stoccaggio	90% RH
Dimensioni (A x L x P)	17,5 × 9,0 × 4,2 cm (6,9 × 3,5 × 1,7")
Peso del prodotto	400 g (14,1 oz)
Accessori inclusi	Sensore di temperatura ed umidità relativa sostituibile MR13, accessorio di estensione del sensore MR-EXT, sonda con puntale standard MR02, guida rapida e cavo USB
Opzioni di lingua	Supporto multilingue per la programmazione dei menu

### 14.2 Specifiche di imaging

Termocamera di imaging	FLIR Lepton®, microbolometro FPA (Focal Plane Array)
Calibrazione dell'immagine	Automatica (con opzione di blocco scala: vedere l'opzione Temperature Scale (Scala temperatura) dal menu principale)
Risoluzione immagine termica	160(L) x 120(A) pixel
Risposta spettrale	8-14 $\mu\text{m}$
Campo visivo	57° orizzontale x 44° verticale
Sensibilità termica	< 150 mK
Limite di rilevamento	Rilevamento area umida a 10 m (32'): 49 cm <sup>2</sup> (19,7"²)
Frequenza di aggiornamento del telaio termico	9 Hz
Tavolozze immagine termica	Selezionabili: Iron (Ferro), Rainbow (Arcobaleno), White hot (Bianco caldo), Black hot (Nero caldo) e Arctic (Artico)
Distanza minima di messa a fuoco	10 cm (4")
Puntatore laser	Luce visibile Classe II, centrata sull'immagine termica; lunghezza d'onda 1,0 mW (potenza massima): 650 $\pm$ 20nm

### 14.3 Specifiche del misuratore di umidità

Misurazioni del sensore interno senza puntali	Da 0 a 100 (letture relative)
Misurazioni basate sul puntale esterno	7% - 30%; <sup>1</sup> Precisione per un intervallo del 7% ~ 30%: ( $\pm$ 1,5% MC); <sup>2</sup> 30%-100% (solo riferimento) <sup>3</sup>
Risoluzione di misurazione	0,1
Profondità di misurazione senza puntali	Massimo 1,9 cm (0,75 pollici)
Gruppi di umidità con puntali	Undici (11) gruppi di materiali
Tempo di risposta	Modalità Pinless (Senza puntali): 100 ms, modalità Pin (Con puntali): 750 ms

1. L'intervallo massimo specificato dipende dal punto di saturazione della fibra per specie specifiche. Oltre questo punto, la lettura può essere utilizzata solo come valore di riferimento relativo. Per ulteriori informazioni sulla saturazione delle fibre, consultare il documento pubblico ASTM D7438. Le specifiche sull'accuratezza si basano sull'analisi in J. Fernández-Golfin et al. L'effettiva precisione nel mondo reale dipende da una varietà di fattori; per ulteriori informazioni, fare riferimento al documento pubblico ASTM D4444, sezione 6.
2. Le specifiche sull'accuratezza si applicano alle misurazioni dell'umidità della sonda a puntale effettuate su legno la cui temperatura è di 20 °C (70 °F). Aggiungere 0,1% alle specifiche sull'accuratezza per ogni °C inferiore a 20 o sottrarre 0,1 per ogni °C superiore a 20.
3. Vedere la Nota 1.

#### 14.4 Specifiche della videocamera a spettro visibile

Risoluzione della videocamera	2 mpixel
Messa a fuoco	Fissa
Campo visivo	83°

#### 14.5 Specifiche di sicurezza

Sicurezza generale	CE/EN/UL/CSA/PSE 61010
Sicurezza ambientale	Regolamento REACH CE 1907/2006 Direttiva RoHS2 2011/65/CE Direttiva WEEE 2012/19/CE Direttiva laser JIS C 6802:2011 Direttiva laser IEC 60825-1 classe II Direttiva laser FDA
Isolamento	IP54 (IEC 60529) con sportellino inferiore completamente sigillato
A prova di caduta	Progettato per 2 m (6,6 piedi)
EMC	EN 61000-6-3 EN 61000-6-2 FCC 47 CFR Parte 15 Classe B

### 14.6 Specifiche di misurazione e calcolo del sensore MR13

Parametro	Gamma	Accuratezza	Risoluzione
Umidità relativa	10-90%	±2,5%	0,1
Temperatura aria	Da 0 a 50°C (da 32 a 122°F)	±0,6°C (±1,1°F)	
Punto di rugiada	Da -30 a 50°C (da -22 a 122°F)	n/d (calcolo)	
Pressione di vapore	0,0-12,0 kPa	n/d (calcolo)	
Rapporto di mescolanza	0,0-80,0 g/kg (0-560 GPP)	n/d (calcolo)	



#### NOTA

##### Nota sul sensore di umidità relativa:

Il misuratore deve essere conservato in un ambiente con un'umidità relativa simile all'area da esaminare. Se l'umidità di conservazione differisce di oltre il 50% dall'umidità relativa dall'area in esame, potrebbe essere necessario un periodo di acclimatazione fino a 24 ore per soddisfare la precisione di umidità relativa specificata.




# 15 Appendici

## 15.1 Gruppi di materiali

### 15.1.1 Nomi comuni di legname

(BS888/589:1973) con i numeri di gruppo MR277

 <b>NOTA</b>
Utilizzare il Gruppo 9 per i materiali da costruzione: legno compensato, cartongesso e pannelli a trefoli orientati (OSB).
Utilizzare il Gruppo 10 per mattoni, massetti di cemento e calcestruzzo.
Utilizzare il Gruppo 11 per malta cementizia, massetto anidrite, malta di calce e intonaco.
I Gruppi 10 e 11 non sono specificati per l'accuratezza e devono essere utilizzati solo come riferimento (scopi comparativi).

Material	Group	Material	Group	Material	Group
Abura	4	Gurjun	1	Pine, American Long Leaf	3
Afara	1	Hemlock, Western	3	Pine, American Pitch	3
Aformosa	6	Hiba	8	Pine, Bunya	2
Afzelia	4	Hickory	5	Pine, Caribbean Pitch	3
Agba	8	Hyedunani	2	Pine, Corsican	3
Amboyna	6	Iroko	5	Pine, Hoop	3
Ash, American	2	Ironbank	2	Pine, Huon	2
Ash, European	1	Jarrah	3	Pine, Japanese Black	2
Ash, Japanese	1	Jelutong	3	Pine, Kauri	4
Ayan	3	Kapur	1	Pine, Lodgepole	1
Baguacu, Brazilian	5	Karri	1	Pine, Maritime	2
Balsa	1	Kauri, New Zealand	4	Pine, New Zealand White	2
Banga Wanga	1	Kauri, Queensland	8	Pine, Nicaraguan Pitch	3

Basswood	6	Keruing	5	Pine, Parana	2
Beech, European	3	Kuroka	1	Pine, Ponderosa	3
Berlina	2	Larch, European	3	Pine, Radiata	3
Binvang	4	Larch, Japanese	3	Pine, Red	2
Birch, European	8	Larch, Western	5	Pine, Scots	1
Birch, Yellow	1	Lime	4	Pine, Sugar	3
Bisselon	4	Loliondo	3	Pine, Yellow	1
Bitterwood	5	Mahogany, African	8	Poplar, Black	1
Blackbutt	3	Mahogany, West Indian	2	Pterygota, African	1
Bosquiea	1	Makore	2	Pyinkado	4
Boxwood, Maracaibo	1	Mansonia	2	Queensland Kauri	8
Camphorwood, E African	3	Maple, Pacific	1	Queensland Walnut	3
Canarium, African	2	Maple, Queensland	2	Ramin	6
Cedar, Japanese	2	Maple, Rock	1	Redwood, Baltic (European)	1
Cedar, West Indian	8	Maple, Sugar	1	Redwood, Californian	2
Cedar, Western Red	3	Matai	4	Rosewood, Indian	1
Cherry, European	8	Meranti, Red (dark/light)	2	Rubberwood	7
Chestnut	3	Meranti, White	2	Santa Maria	7
Coachwood	6	Merbau	2	Sapele	3
Cordia, American Light	5	Missanda	3	Sen	1
Cypress, E African	1	Muhuhi	8	Seraya, Red	3

Cypress, Japanese (18-28% mc)	3	Muninga	6	Silky Oak, African	3
Cypress, Japanese (8-18%mc)	8	Musine	8	Silky Oak, Australian	3
Dahoma	1	Musizi	8	Spruce, Japanese (18-28% mc)	3
Danta	3	Myrtle, Tasmanian	1	Spruce, Japanese (8-18% mc)	8
Douglas Fir	2	Naingon	3	Spruce, Norway (European)	3
Elm, English	4	Oak, American Red	1	Spruce, Sitka	3
Elm, Japanese Grey Bark	2	Oak, American White	1	Sterculia, Brown	1
Elm, Rock	4	Oak, European	1	Stringybark, Messmate	3
Elm, White	4	Oak, Japanese	1	Stringybark, Yellow	3
Empress Tree	8	Oak, Tasmanian	3	Sycamore	5
Erimado	5	Oak, Turkey	4	Tallowwood	1
Fir, Douglas	2	Obeche	6	Teak	5
Fir, Grand	1	Odoko	4	Totara	4
Fir, Noble	8	Okwen	2	Turpentine	3
Gegu, Nohor	7	Olive, E African	2	Utile	8
Greenheart	3	Olivillo	6	Walnut, African	8
Guarea, Black	8	Opepe	7	Walnut, American	1
Guarea, White	7	Padang	1	Walnut, European	3
Gum, American Red	1	Padauk, African	5	Walnut, New Guinea	2

Gum, Saligna	2	Panga Panga	1	Walnut, Queensland	3
Gum, Southern	2	Persimmon	6	Wandoo	8
Gum, Spotted	1	Pillarwood	5	Wawa	6
				Whitewood	3
				Yew	3

### 15.1.2 Nomi botanici dei legnami

Material	Group	Material	Group	Material	Group
Abies alba	1	Eucalyptus acmenicoides	3	Picea jezoensis (8-18%mc)	8
Abies grandis	1	Eucalyptus crebra	2	Picea sitchensis	3
Abies procera	8	Eucalyptus diversicolor	1	Pinus caribaea	3
Acanthopanax ricinifolius	1	Eucalyptus globulus	2	Pinus contorta	1
Acer macrophyllum	1	Eucalyptus maculate	1	Pinus lampertiana	3
Acer pseudoplatanus	5	Eucalyptus marginata	3	Pinus nigra	3
Acer saccharum	1	Eucalyptus microcorys	1	Pinus palustris	3
Aetoxicon punctatum	6	Eucalyptus obliqua	3	Pinus pinaster	2
Aformosia elata	6	Eucalyptus pilularis	3	Pinus ponderosa	3
Afzelia spp	4	Eucalyptus saligna	2	Pinus radiata	3
Agathis australis	4	Eucalyptus wandoo	8	Pinus spp	2
Agathis palmerstoni	8	Fagus sylvatica	3	Pinus strobus	1
Agathis robusta	8	Flindersia brayleyana	2	Pinus sylvestris	1

Amblygonocarpus andogensis	1	Fraxinus Americana	2	Pinus thunbergii	2
Amblygonocarpus obtusungulis	1	Fraxinus excelsior	1	Pipadeniastrum africanum	1
Araucaria angustifolia	2	Fraxinus japonicus	1	Piptadenia africana	1
Araucaria bidwilli	2	Fraxinus mardshurica	1	Podocarpus dactyloides	2
Araucaria cunninghamii	3	Gonystylus macrophyllum	6	Podocarpus spicatus	3
Berlinia grandiflora	2	Gossweilodendron balsamiferum	8	Podocarpus totara	4
Berlinia spp	2	Gossypiospermum proerox	1	Populus spp	1
Betula alba	8	Grevillea robusta	3	Prunus avium	8
Betula alleghaniensis	8	Guarea cedrata	7	Pseudotsuga menzesii	2
Betula pendula	8	Guarea thomsonii	8	Pterocarpus angolensis	6
Betula spp	8	Guibortia ehie	2	Pterocarpus indicus	6
Bosquiera phoberos	1	Hevea brasiliensis	7	Pterocarpus soyauxii	5
Brachylaena hutchinsii	8	Intsia bijuga	2	Pterygota bequaertii	1
Brachystegia spp	2	Juglans nigra	1	Quercus cerris	4
Calophyllum brasiliense	7	Juglans regia	3	Quercus delegatensis	3
Canarium schweinfurthii	2	Khaya ivorensis	8	Quercus gigantean	3
Cardwellia sublimes	3	Khaya senegalensis	4	Quercus robur	1
Carya glabra	5	Larix decidua	3	Quercus spp	1

Cassipourea elliotii	5	Larix kaempferi	3	Ricinodendron heudelottii	5
Cassipourea melanosana	5	Larix leptolepis	3	Sarcocephalus diderrichii	7
Castanea sativa	3	Larix occidentalis	5	Scottellia coriacea	4
Cedrela odorata	8	Liquidambar styraciflua	1	Sequoia sempervirens	2
Ceratopetalum apetalum	6	Lovoa klaineana	8	Shorea spp	2
Chamaecyparis spp (18-28%mc)	3	Lovoa trichiloides	8	Sterculia rhinopetala	1
Chamaecyparis spp (8-18%mc)	8	Maesopsis eminii	8	Swietenia candollei	1
Chlorophora excelsa	5	Mansonia altissima	2	Swietenia mahogani	2
Cordia alliodora	5	Millettia stuhimannii	1	Syncarpia glomulifera	3
Croton megalocarpus	8	Mimusops heckelii	2	Syncarpia laurifolia	3
Cryptomelia japonica	2	Mitragyna ciliata	4	Tarrietia utilis	3
Cupressus spp	1	Nauclea diderrichii	7	Taxus baccata	3
Dacrydium franklinii	2	Nesogordonia papaverifera	3	Tectona grandis	5
Dalbergia latifolia	1	Nothofagus cunninghamii	1	Terminalia superba	1
Diospyros virginiana	6	Ochroma pyramidalis	1	Thuja plicata	3
Dipterocarpus (Keruing)	5	Ocotea rodiaei	3	Thujopsis dolabrata	8
Dipterocarpus zeylanicus	1	Ocotea usambarensis	3	Tieghamella heckelii	2
Distemonanthus benthamianus	3	Octomeles sumatrana	4	Tilia americana	6

Dracontomelium mangiferum	2	Olea hochstetteri	2	Tilia vulgaris	4
Dryobalanops spp	1	Olea welwitschii	3	Triploehiton scleroxylon	6
Dyera costulata	3	Palaquium spp	1	Tsuga heterophylla	3
Endiandra palmerstoni	3	Paulownia tomentosa	8	Ulmus americana	4
Entandrophragma angolense	7	Pericopsis elata	6	Ulmus procera	4
Entandrophragma cylindricum	3	Picaenia excelsa	3	Ulmus thomasi	4
Entandrophragma utile	8	Picea abies	3	Xylia dolabriformis	4
Erythrophleum spp	3	Picea jezoensis (18-28%mc)	3	Zelkova serrata	2

### 15.2 Tabella %WME (equivalente della percentuale di umidità del legno)

Numeri dei gruppi di legnami								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
%WME (equivalente della percentuale di umidità del legno)								
7	8,2	9	8	7,1	7	11	10,5	-
8	10	10,5	9,3	7,5	7,4	11,5	11	-
9	10,8	10,9	9,7	7,9	8,1	12,1	11,6	8,5
10	11,7	11,5	10,4	8,6	8,8	12,7	12,2	9,4
11	12,7	12,6	11,3	9,5	9,7	13,4	13,4	10,5
12	13,6	13,7	12,1	10,5	10,5	14	14,3	11,5
13	14,5	14,5	12,7	11,2	11,2	14,5	15,1	12,5
14	15,3	15,5	13,4	11,8	11,8	15	16	13,5
15	16,3	16,7	14,1	12,5	12,6	15,6	17	14,4
16	16,9	17,5	14,8	13	13,2	16	17,7	14,9
17	17,7	18,8	15,7	14,3	13,9	16,6	18,5	15,3
18	18,2	19,7	16,3	15	14,5	17	19,1	16,1
19	19	21	16,9	15,9	15,2	17,6	20	16,7
20	20	22,6	17,8	16,9	16,1	18,4	21,3	17,2
21	20,8	23,5	18,5	17,6	16,8	19,1	22,3	18,3
22	21,5	24,5	19,3	18,3	17,4	19,7	23,2	19,1
23	22,9	26,4	20,2	19,8	18,6	21,2	25,3	19,9
24	23,5	27,4	20,8	20,4	19	22	25,8	20,5
25	24,2	27,8	21,2	21	19,4	22,7	26,3	≈23
26	25,3	29	22,4	22,3	20,1	23,9	27,3	-
27	26,5	-	23,3	23,4	20,8	24,7	28,1	-
28	28	-	24,4	24,8	21,7	25,9	-	-
29	29,6	-	25,6	26,3	22,9	27,1	-	-



# 16 Garanzia limitata di 10 anni

---

Questo prodotto è protetto dalla Garanzia limitata di 10 anni di FLIR. Per leggere il documento relativo alla Garanzia limitata di 10 anni, visitare il sito Web <https://support.flir.com/prodreg>.

# 17 Assistenza clienti

---

Riparazione, calibrazione e supporto tecnico: <https://support.flir.com>.

## **17.1 Sedi principali**

FLIR Systems, Inc.

27700 SW Parkway Avenue

Wilsonville, OR 97070 Stati Uniti





---

**Website**

<http://www.flir.com>

**Customer support**

<http://support.flir.com>

**Copyright**

© 2021, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide.

**Disclaimer**

Specifications subject to change without further notice. Models and accessories subject to regional market considerations. License procedures may apply. Products described herein may be subject to US Export Regulations. Please refer to [exportquestions@flir.com](mailto:exportquestions@flir.com) with any questions.

Publ. No.: NAS100005  
Release: AL  
Commit: 76944  
Head: 76957  
Language: it-IT  
Modified: 2021-05-25  
Formatted: 2021-05-25