

Manuale utente

**EXTECH**<sup>®</sup>  
**INSTRUMENTS**

A FLIR COMPANY

## Termoanemometro per servizio pesante CFM-CMM

Con termometro integrato IR senza contatto e puntatore laser

Modello HD300



## **Introduzione**

---

Congratulazioni per aver acquistato il termoanemometro Extech HD300 CFM. Questo apparecchio portatile misura e visualizza i valori di velocità dell'aria, flusso d'aria (volume), temperatura dell'aria e temperatura superficiale (utilizzando il termometro integrato IR senza contatto). Questo apparecchio viene fornito dopo essere stato completamente testato e calibrato e, se usato correttamente, può fornire un servizio affidabile per molti anni.

## **Caratteristiche**

---

- Il termoanemometro CFM/CMM con termometro integrato IR senza contatto misura superfici remote fino a 932°F (500°C) con un rapporto di 30:1 tra distanza e obiettivo della misurazione e puntatore laser.
- Visualizzazione contemporanea di flusso d'aria o velocità dell'aria più temperatura ambiente.
- Otto (8) aree di memoria permettono all'utente di memorizzare valori multipli per l'AREA del condotto dell'aria perché siano consultabili velocemente e facilmente.
- Media di venti (20) valori per il flusso d'aria o la velocità dell'aria.
- Ampio display LCD retroilluminato.
- 3% di accuratezza di velocità grazie a ruota a banderuola su cuscinetti a sfera a basso attrito su un cavo da 3,9' (120 cm).
- Data hold e Max/Min/Avg.
- Spegnimento automatico (può essere disattivato).

## **Sicurezza**

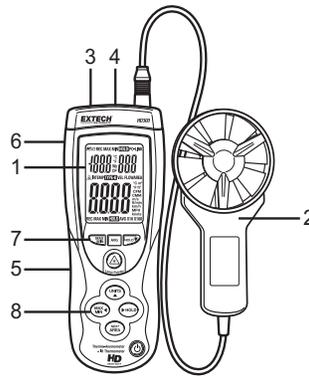
---

- È necessaria estrema cautela quando il puntatore laser è acceso.
- Non direzionare il raggio laser verso gli occhi di nessuno e non permettere che colpisca gli occhi di qualcuno dopo essere stato riflesso da qualche superficie.
- Non utilizzare il laser in prossimità di gas esplosivi o in altre aree potenzialmente esplosive.



## Descrizione del misuratore

1. **Display LED** per la velocità dell'aria, il flusso d'aria, la temperatura misurata e la temperatura superficiale remota. Il display LCD visualizza anche le unità di misura e gli allarmi per l'utente.
2. **Sensore a banderuola:** mantenere il sensore nel flusso d'aria per effettuare una misurazione.
3. **Sensore IR:** misurazione della temperatura senza contatto per superfici remote.
4. **Puntatore laser:** aiuta a direzionare il sensore IR.
5. **Accesso alla batteria:** coperchio sul pannello posteriore.
6. **Jack interfaccia PC:** utilizzare il cavo in dotazione per connettere l'apparecchio al PC.
7. **Tastierino superiore** (breve descrizione qui sotto):



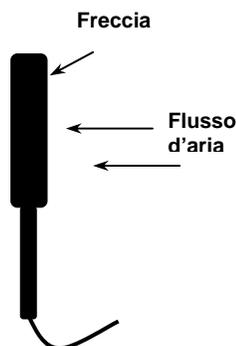
- **IRT:** premere e mantenere premuto per misurare la temperatura superficiale remota. Lasciare il tasto per mantenere la visualizzazione del valore a display.
  - **MAX/MIN (per le misurazioni della temperatura dell'aria):** utilizzato per registrare e memorizzare i valori massimi e minimi delle misurazioni della temperatura fatti con il sensore a banderuola.
  - **AVG:** utilizzato per ottenere il valore medio per misurazioni a più punti nelle modalità FLUSSO o VELOCITÀ. Si può calcolare la media di un numero massimo di venti (20) punti.
  - **HOLD**  (per le misurazioni della temperatura dell'aria): premere per bloccare a display i valori della temperatura misurata dal sensore. Premere nuovamente per sbloccare il display. Premere e mantenere premuto per 2 secondi per attivare la retroilluminazione del display LCD. Premere e mantenere premuto per altri 2 secondi per disattivare la retroilluminazione.
8. **Tastierino inferiore**
- **Tasto on/off** : Premere per accendere o spegnere l'apparecchio.
  - **MAX/MIN**  (per la velocità dell'aria e il flusso d'aria): Premere per registrare e memorizzare i valori massimi, minimi e medi di movimento continuo per misurazioni a punto singolo. Questo tasto funziona anche come strumento di posizionamento decimale nella modalità AREA.
  - **UNITÀ C-F** : Premere per selezionare la modalità di utilizzo e l'unità di misura. Nella modalità FLUSSO l'apparecchio indica il volume dell'aria. Nella modalità VELOCITÀ l'apparecchio indica la velocità dell'aria. Questo tasto funziona anche come freccia verso l'alto nella modalità AREA.
  - **AREA / NEXT:** Premere e mantenere premuto per accedere alla modalità AREA. La funzione NEXT permette all'utente di salvare i valori AREA in una qualsiasi delle otto aree di memoria. Questo tasto è utilizzato anche per cancellare i valori memorizzati nelle modalità MAX/MIN/AVG.
  - **HOLD**  (per le misurazioni della velocità dell'aria e del flusso d'aria) **Retroilluminazione:** Premere per bloccare la visualizzazione dei valori della velocità dell'aria o del flusso d'aria sul display. Premere di nuovo per sbloccare il display. Questo tasto funziona anche come freccia destra nella modalità AREA.

**N.B.** Vano batteria e attacco cavalletto sono sul retro dell'apparecchio.

### Misurazioni della velocità dell'aria

1. Collegare il sensore al jack di entrata del sensore nella parte superiore dell'apparecchio.
2. Accendere l'apparecchio con il tasto on/off .
3. Selezionare la funzione VELOCITÀ utilizzando il tasto UNITÀ. Premere ripetutamente il tasto finché a display appare la scritta **VEL**.
4. Premere e mantenere premuto il tasto UNITÀ per due secondi (fino a sentire due segnali acustici) per cambiare l'unità di misura della temperatura da °C a °F o da °F a °C. Il display LCD visualizzerà l'unità selezionata.
5. Selezionare l'unità di misura desiderata per la velocità dell'aria utilizzando il tasto UNITÀ. Il display LCD visualizzerà l'unità selezionata.
6. Posizionare il sensore nella corrente d'aria da misurare con la freccia nel lato entrata della banderuola (v. diagramma).
7. Visualizzare i valori della velocità dell'aria e della temperatura sul display LCD.

Vista laterale della banderuola



### Misurazioni del flusso d'aria (volume) (CFM / CMM)

1. Collegare il sensore al jack di entrata del sensore nella parte superiore dell'apparecchio.
2. Accendere l'apparecchio con il tasto on/off .
3. Selezionare la modalità FLUSSO con il tasto UNITÀ. Premere ripetutamente il tasto finché a display appare la scritta desiderata: **FLOW CFM** (piedi cubi per minuto) oppure **FLOW CMM** (metri cubi per minuto)
4. Misurare le dimensioni del condotto o dello sfiatatoio in questione e calcolare l'area in piedi cubi o metri cubi

**N.B.** Se le misurazioni dimensionali sono fatte in pollici (o cm), convertirle in piedi (o metri) prima di calcolare l'area.

5. Per cominciare a immettere l'area in m<sup>2</sup> o ft<sup>2</sup> premere e mantenere premuto il tasto AREA per circa 2 secondi (fino a sentire due segnali acustici).
6. Premere brevemente il tasto NEXT per selezionare l'area di memoria in cui memorizzare il valore dell'area (ci sono 8 aree di memoria).
7. Usare il tasto ▲ per cambiare il valore della cifra lampeggiante, usare il tasto ► per selezionare un'altra cifra e usare il tasto ◀ per muovere la virgola dei decimali.
8. Premere e mantenere premuto il tasto AREA per circa 2 secondi (fino a sentire due segnali acustici) per memorizzare il valore area.
9. Posizionare il sensore nella corrente d'aria da misurare con il simbolo nel lato entrata della banderuola.
10. Visualizzare i valori del flusso d'aria e della temperatura sul display LCD.
11. Se i valori CFM o CMM superano 9999, il display visualizzerà il moltiplicatore X10 o X100 nell'angolo in basso a destra del display LCD per indicare che il valore visualizzato deve essere moltiplicato per 10 o 100 per ottenere il valore corretto di misurazione di flusso.

## Misurazione IR senza contatto della temperatura superficiale

Il sensore IR integrato può misurare da lontano la temperatura di praticamente qualsiasi superficie. Il puntatore laser permette all'utente di mirare con precisione nelle misurazioni da lontano.

1. Accendere l'apparecchio con il tasto on/off .
2. Il sensore IR si trova nella parte superiore dell'apparecchio.
3. Puntare il sensore in direzione della superficie da misurare.
4. Premere e mantenere premuto il tasto IRT per cominciare la misurazione della temperatura superficiale dell'oggetto desiderato. **IR TEMP** e  appariranno sul display. Il puntatore laser si accenderà per facilitare il direccionamento dell'apparecchio.
5. La temperatura superficiale misurata IR apparirà sul display LCD. La temperatura visualizzata è la temperatura dell'area all'interno del punto.
6. Quando il tasto IRT viene rilasciato il puntatore laser si spegne e il valore rimane visualizzato (data hold) sul display per circa 7 secondi.
7. Dopo che sono trascorsi i 7 secondi l'apparecchio torna alla modalità velocità dell'aria/flusso d'aria e temperatura dell'aria.



**ATTENZIONE: Non fissare direttamente il puntatore laser né direzionarlo verso gli occhi.** In genere i laser visibili a bassa potenza non sono pericolosi, ma potrebbero essere potenzialmente pericolosi se fissati direttamente per prolungati periodi di tempo.



## Data hold

1. Il tasto HOLD nell'area superiore del tastierino blocca il valore della **temperatura** visualizzato. Premere nuovamente per sbloccare il display.
2. Il tasto HOLD nell'area inferiore del tastierino blocca i valori di **velocità dell'aria e flusso d'aria** visualizzati. Premere nuovamente per sbloccare il display.
3. L'indicatore **HOLD** appare sul display LCD quando questo è in modalità data hold.

## Modalità registrazione MIN-MAX-AVG

L'HD300 dispone di varie modalità MIN-MAX-AVG che vengono descritte separatamente qui sotto. Le funzioni MIN-MAX-AVG sono disponibili per tutte le misurazioni effettuate con il sensore a banderuola (velocità dell'aria, flusso d'aria e temperatura dell'aria).

### Media movimento continuo

Nella modalità media movimento continuo l'apparecchio visualizza la media continua dei valori misurati per un periodo massimo di 10 ore.

1. Accendere l'apparecchio.
2. Posizionare il sensore nella corrente d'aria.
3. Premere il tasto MAX-MIN nell'area del tastierino inferiore per velocità / flusso d'aria.
4. Premere il tasto MAX-MIN nell'area del tastierino superiore per la temperatura dell'aria.
5. L'apparecchio comincerà a calcolare la media dei valori una volta al secondo.

### Min-Max-Avg di punto singolo

Nella modalità media a punto singolo l'apparecchio registra un valore al secondo e memorizza i valori massimo, minimo e medio.

1. Accendere l'apparecchio.
2. Posizionare il sensore nella corrente d'aria.
3. Premere il tasto MAX-MIN (area del tastierino inferiore per velocità / flusso d'aria; area del tastierino superiore per la temperatura dell'aria) per accedere alla modalità REC e visualizzare solo il valore massimo (il display indicherà REC MAX).
4. Premere nuovamente per visualizzare il valore minimo (il display indicherà REC MIN). Ora il display indica solo il valore minimo.
5. Premere nuovamente per visualizzare il valore AVG (il display indicherà REC AVG).
6. Per tornare alla modalità di utilizzo normale premere e mantenere premuto il tasto MAX-MIN finché non si sentono due segnali acustici.

### Media a più punti

Nella modalità media a più punti l'apparecchio calcola la media di un massimo di 20 valori di velocità dell'aria.

1. Accendere l'apparecchio.
2. Premere e mantenere premuto il tasto AVG per 2 secondi (fino a sentire due segnali acustici). Uno '0' apparirà nell'angolo in alto a destra del display LCD e 'AVG' apparirà nella parte inferiore del display LCD.
3. Posizionare il sensore nella corrente d'aria da misurare.
4. Premere brevemente il tasto AVG per registrare il valore (si sentirà un singolo segnale acustico) e le icone **HOLD** e **AVG** appariranno nella parte inferiore del display LCD. Lo '0' visualizzato precedentemente salirà a '1'. Questo numero aumenta ogni volta che il tasto AVG viene premuto.
5. Fare ulteriori misurazioni (fino a un massimo di 20) nel modo descritto al punto 4.
6. Il display LCD indicherà la media di tutti i valori misurati dal momento in cui è stata attivata la modalità a più punti secondo quando descritto al punto 2.
7. Per tornare all'utilizzo normale premere e mantenere premuto il tasto AVG per due secondi (finché non si sentono due segnali acustici).
8. Per cancellare i valori memorizzati dopo aver abbandonato la modalità media a più punti premere una volta il tasto AREA.

### Sostituzione batteria

Quando sul display LCD appare l'icona della batteria, la batteria da 9V deve essere sostituita.

1. Il vano batteria si trova sul retro dell'apparecchio.
2. Premere verso l'interno e verso il basso la freccia che si trova sopra la cerniera del supporto inclinazione.
3. Sostituire la batteria da 9V e riposizionare il coperchio.



Il consumatore finale è obbligato per legge (Ordinanza sulle batterie) a riconsegnare tutte le batterie e gli accumulatori usati; è proibito gettarli nei rifiuti domestici!

Le batterie/gli accumulatori usati possono essere consegnati gratuitamente presso i punti di raccolta delle nostre filiali nella propria comunità o in qualsiasi punto vendita di batterie / accumulatori.

### Smaltimento



Seguire le clausole legali applicabili allo smaltimento dell'apparecchio al termine del suo ciclo di vita.

### Disattivazione dello spegnimento automatico

L'HD300 è programmato per spegnersi automaticamente dopo 15 minuti di inattività.

Questa funzione ha l'obiettivo di prolungare la durata della batteria nel caso in cui l'apparecchio rimanga acceso inavvertitamente. (N.B.: la funzione spegnimento automatico non è attiva nelle modalità "CFF/CMM" o "AVG").

Per disattivare questa funzione:

1. Spegnerne l'apparecchio.
2. Accendere l'apparecchio mantenendo premuto il tasto IRT .
3. Lasciare il tasto quando sul display appare *15 APO*.
4. L'apparecchio rimarrà acceso finché l'utente non lo spenga manualmente.
5. La prossima volta che l'apparecchio verrà spento verrà riattivata la funzione spegnimento automatico.

### Interfaccia USB PC e software

L'HD300 è dotato di un jack di comunicazione sul lato superiore sinistro. Il cavo di comunicazione in dotazione si collega a tale jack e a una porta USB di un PC. Il software in dotazione permette all'utente di visualizzare e salvare i valori sul PC. Istruzioni dettagliate sull'uso e sulle caratteristiche sono contenute nella funzione HELP del software in dotazione.

## Teoria IR

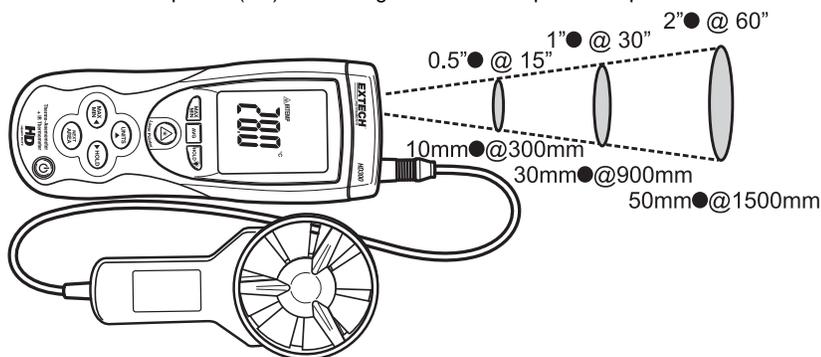
I termometri IR misurano la temperatura superficiale di un oggetto. L'ottica dell'apparecchio percepisce l'energia emessa, riflessa e trasmessa che viene raccolta e incanalata verso il misuratore dell'apparecchio. La circuitistica dell'apparecchio traduce tale informazione in un valore visualizzato a display.

### Considerazioni sulle misurazioni a infrarossi

- Quando vengono effettuate misurazioni IR l'apparecchio compensa automaticamente i cambiamenti nella temperatura ambiente. Possono volerci fino a 30 minuti perché si adatti a cambiamenti notevoli nella temperatura ambiente.
- Se misurazioni di temperature basse sono immediatamente seguite da misurazioni di temperature alte ci possono volere svariati minuti di stabilizzazione a causa del processo di raffreddamento del sensore IR.
- Se la superficie dell'oggetto sottoposto ad analisi è coperta di ghiaccio, olio, sporcizia ecc., deve essere pulita prima di effettuare le misurazioni.
- Se la superficie di un oggetto è molto riflettente, coprirlo con nastro adesivo o vernice nera opaca prima della misurazione.
- Vapore, polvere, fumo ecc. possono ostacolare le misurazioni.
- Per trovare un punto caldo, direzionare l'apparecchio al di fuori dell'area in questione e fare una scansione (seguendo un movimento dall'alto verso il basso) fino a che il punto caldo sia stato localizzato.
- Non possono essere eseguite misurazioni IR attraverso il vetro.

### Campo visivo IR

Assicurarsi che l'oggetto da misurare sia più grande del punto di misurazione. Più aumenta la distanza da un oggetto, più aumentano le dimensioni del punto di misurazione dell'area misurata. Il rapporto del campo visivo dell'apparecchio è di 30:1, il che significa che se l'apparecchio è a 30 pollici (cm) dall'oggetto da misurare, il diametro dell'oggetto deve essere di almeno 1 pollice (cm). Cfr. il diagramma del campo visivo qui sotto.



### Radianza

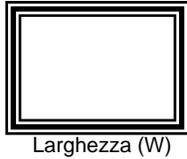
La maggior parte dei materiali organici e delle superfici verniciate o ossidate hanno una radianza pari a 0,95. In caso si misurino superfici lucide o levigate, i valori delle misurazioni non sono accurati. Per compensare coprire la superficie da misurare con nastro adesivo o vernice nera opaca. Dare tempo al nastro di raggiungere la stessa temperatura del materiale al di sotto, poi misurare la temperatura del nastro o della superficie verniciata.

**Tavola della radianza termica per materiali comuni**

<b>Materiale</b>	<b>Radianza</b>	<b>Materiale</b>	<b>Radianza</b>
Asfalto	da 0,90 a 0,98	Stoffa (nera)	0,98
Calcestruzzo	0,94	Pelle umana	0,98
Cemento	0,96	Pelle	da 0,75 a 0,80
Sabbia	0,90	Carbone di legna (polvere)	0,96
Terra	da 0,92 a 0,96	Lacca	da 0,80 a 0,95
Acqua	0,67	Lacca (opaca)	0,97
Ghiaccio	da 0,96 a 0,98	Gomma (nera)	0,94
Neve	0,83	Plastica	da 0,85 a 0,95
Vetro	da 0,85 a 1,00	Legname	0,90
Ceramica	da 0,90 a 0,94	Carta	da 0,70 a 0,94
Marmo	0,94	Ossidi di cromo	0,81
Intonaco	da 0,80 a 0,90	Ossidi di rame	0,78
Malta	da 0,89 a 0,91	Ossidi di ferro	da 0,78 a 0,82
Mattoni	da 0,93 a 0,96	Tessuti	0,90

## Equazioni e conversioni utili

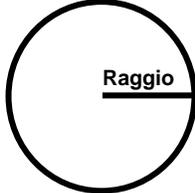
Equazione per calcolare la superficie per condotti rettangolari o quadrati



Altezza (H)

$$\text{Area (A)} = \text{larghezza (W)} \times \text{altezza (H)}$$

Equazione per calcolare la superficie di condotti circolari



$$\text{Area (A)} = \pi \times r^2$$

Dove  $\pi = 3,14$  e  $r^2 = \text{raggio} \times \text{raggio}$

Equazioni cubiche

$$\text{CFM (ft}^3/\text{min)} = \text{velocità dell'aria (ft/min)} \times \text{area (ft}^2\text{)}$$
$$\text{CMM (m}^3/\text{min)} = \text{velocità dell'aria (m/sec)} \times \text{area (m}^2\text{)} \times 60$$

**N.B.** Le misurazioni fatte in *pollici*

devono essere convertite in *piedi* o *metri* prima di applicare le formule di cui sopra.

Tabella di conversione delle unità di misura

	m/s	ft/min	nodi	km/h	MPH
1 m/s	1	196,87	1,944	3,6	2,24
1 ft/min	0,00508	1	0,00987	0,01829	0,01138
1 nodo	0,5144	101,27	1	1,8519	1,1523
1 km/h	0,2778	54,69	0,54	1	0,6222
1 MPH	0,4464	87,89	0,8679	1,6071	1

## Specifiche

---

### Specifiche generali

Display	Display LCD doppio multifunzione fino a 9999
Misurazioni	Velocità dell'aria: m/s, km/h, ft/min, nodi, mph; Flusso d'aria: CMM (m <sup>3</sup> /min) e CFM (ft <sup>3</sup> /min); Temperatura dell'aria (tramite banderuola) e temperatura superficiale (utilizzando la funzione IR del termometro) °C e °F
Data hold	Blocca i valori visualizzati a display
Intervallo di misurazione	1 valore al secondo
Sensori	Sensore velocità dell'aria/flusso d'aria: bracci della banderuola ad angolazione convenzionale su cuscinetti a sfera a basso attrito. Sensore temperatura dell'aria: termistore di precisione (incorporato nel gruppo banderuola); temperatura superficiale tramite sensore IR senza contatto.
Rapporto tra distanza IR e obiettivo della misurazione	30:1
Risposta spettrale IR	da 6 a 14µm
Radianza IR	0,95 fissa
MIN-MAX-AVG	Registrazione e richiamo valori minimo, massimo e medio
Spegnimento automatico	L'apparecchio si spegne automaticamente dopo 15 minuti (può essere disattivato)
Interfaccia PC	Comunicazione USP PC con software in dotazione e cavo per l'acquisizione dati
Indicazione over range	Sullo schermo appaiono delle linee
Indicazione batteria quasi scarica	Il simbolo della batteria appare sul display LCD
Alimentazione	Batteria da 9V
Condizioni di utilizzo	Apparecchio: da 0 a 50°C (da 32 a 122°F); 80% RH max. Sensore: da 0 a 60°C (da 32 a 140°F)
Dimensioni / peso	Strumento principale: 8,0 x 3,0 x 1,9" (203 x 75 x 50 mm) Testa sensore: 2,8" (72 mm) diametro
Peso	9,8 oz. (280 g)

## Specifiche campo di misurazione

Misurazioni della velocità dell'aria	Escursione	Risoluzione	Accuratezza (% rdg)
m/s (metri al secondo)	0,40 – 30,00 m/s	0,01 m/s	± (3% + 0,20m/s)
km/h (chilometri all'ora)	1,4 – 108,0 km/h	0,1 km/h	± (3% + 0,8km/h)
ft/min (piedi al minuto)	80 – 5900 ft/min	1 ft/min	± (3% + 40ft/min)
mph (miglia all'ora)	0,9 – 67,0 mph	0,1 mph	± (3% + 0,4m/h)
nodi (miglia marine all'ora)	da 0,8 a 58,0 nodi	0,1 nodi	± (3% + 0,4 nodi)
Misurazioni del flusso d'aria	Escursione	Risoluzione	Area
CMM (metri cubi al minuto)	0-999.900 m <sup>3</sup> /min	0,001	da 0 a 999,9m <sup>2</sup>
CFM (piedi cubi al minuto)	da 0-999.900 ft <sup>3</sup> /min	0,001	da 0 a 999,9ft <sup>2</sup>
Temperatura	Escursione	Risoluzione	Accuratezza
Temperatura dell'aria (banderuola)	da -10 a 60°C (da 14 a 140°F)	0,1°C/F	±2°C (4°F)
Temperatura superficiale (IR)	da -50 a -20°C (da -58 a -4°F)	0,1°C/F	± 5°C (9°F)
	da -20 a 500°C (da -4 a 932°F)	0,1°C/F	±2% o ±2°C (4°F)

Copyright © 2008 Extech Instruments Corporation (un'azienda FLIR)  
Tutti i diritti riservati, compreso il diritto a qualsiasi tipo di riproduzione in toto o in parte.