



**HD 2001, HD 2001.1, HD 2001.2, HD 2001.3  
INDICATORI DI MISURA AMBIENTALE: TEMPERATURA,  
UMIDITA', PRESSIONE E VELOCITA' DELL'ARIA CON USCITA  
DIGITALE O ANALOGICA**

Gli strumenti della serie HD2001... a seconda del modello misurano temperatura, umidità relativa, pressione barometrica e la velocità dell'aria a filo caldo. Tutti i modelli prevedono le uscite seriali RS232C o RS485 e la gestione di più strumenti inseriti in una rete; tutti i modelli dispongono di un'uscita di allarme configurabile di tipo open collector attiva bassa. I modelli HD2001.1, HD2001.3 dispongono di tre uscite analogiche configurabili: in corrente 4...20mA o 0...20mA oppure in tensione 0...10Vcc o 2...10Vcc. La scelta del tipo di uscita si effettua mediante jumper posti sulla scheda. La misura della velocità dell'aria viene rilevata dal modello HD2001.2 con una sonda a filo caldo posta sulla parte superiore dello strumento. Un ampio display a doppia indicazione su tutti i modelli permette di visualizzare, nella prima riga, una delle variabili di processo, nella seconda riga, la temperatura.

Nelle tabelle 1 e 4 sono riportate le caratteristiche principali dei modelli.

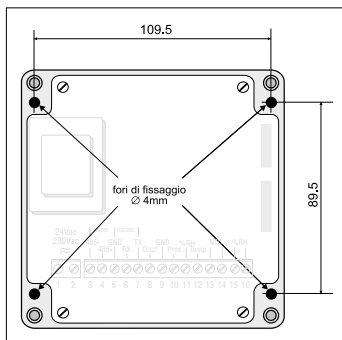


Fig.1 Posizione dei fori di fissaggio.

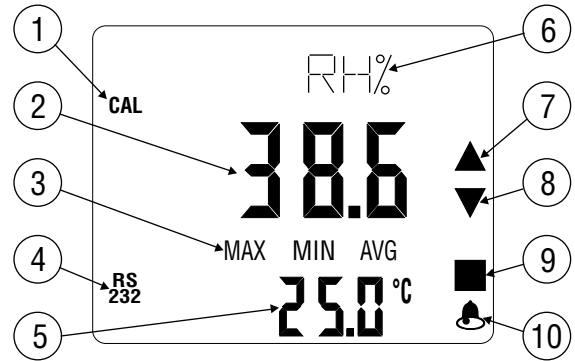


Fig.2 Sonda a filo caldo mod. HD2001.2.

Modello	Ingresso			Uscita	
	Temperatura % RH	Pressione	Velocità dell'aria	RS232-RS485 Uscita open collector	Uscite analogiche 0...20mA, 4...20mA, 0...10Vcc, 2...10Vcc
HD2001	*	*	---	*	---
HD2001.1	*	*	---	*	*
HD2001.2	*	*	*	*	---
HD2001.3	*	---	---	*	*

Tabella 1

**Descrizione del display**



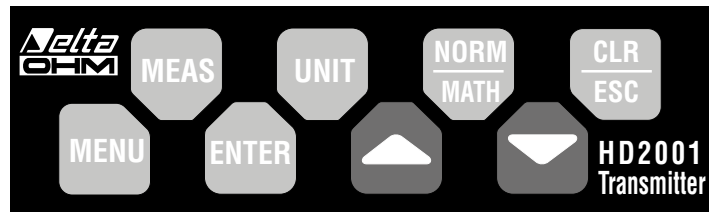
Il display visualizza costantemente la misura di due grandezze. Mentre nella riga ② la grandezza è selezionabile con il tasto MEAS, nella riga ⑤ in basso è sempre visualizzata la temperatura. Durante la misura, la riga in alto ④ visualizza l'unità di misura della variabile principale; all'interno del menu fornisce le indicazioni sulla voce attiva. Sul lato destro del display vi sono quattro simboli:

- le due frecce ⑦ e ⑧ si accendono quando la pressione rilevata dal sensore barometrico differisce di almeno 1 mbar da quella rilevata 6 ore prima;
- la freccia con bordo ⑨ è l'indicazione di allarme di caduta di pressione e si accende quando, nelle ultime 6 ore si è verificata una caduta di pressione maggiore o uguale al valore **BAR DROP** impostabile da menu nel range 1...9 mbar;
- il simbolo della campana ⑩ si accende quando uno qualsiasi degli allarmi viene superato (si veda il paragrafo "Programmazione degli allarmi").

**Simboli**

- **CAL** ① si accende durante la calibrazione del sensore RH (si veda il paragrafo sulla calibrazione).
- **MAX MIN AVG** ③ indicano che la misura principale ② è il massimo (MAX), il minimo (MIN) o il valor medio (AVG) dall'ultimo reset (si veda la funzione del tasto NORM/MATH).
- **RS232** ④ si accende quando lo strumento è connesso ad un PC.

**Descrizione della tastiera**



**MEAS** Con la pressione ripetuta del tasto si seleziona la variabile principale visualizzata nella prima riga del display. La funzione è ciclica: %RH >> Pressione barometrica >> Velocità dell'aria (nel modello HD2001.2) >> %RH...

La temperatura rilevata è sempre visibile nella seconda riga del display.

**UNIT** Il tasto seleziona l'unità di misura o la variabile secondaria correlata alla variabile principale visualizzata nella prima riga dal display.  
Umidità: %RH (% di umidità relativa) >> g/m<sup>3</sup> (umidità assoluta) >> g/kg (mixing ratio) >> Tdew (temperatura del punto di rugiada o Dew Point in °C o in °F).  
Pressione: hPa >> kPa >> mbar.  
Velocità dell'aria: m/s >> ft/min.

**NORM/MATH** Lo strumento prevede la possibilità visualizzare il valore massimo (MAX), medio (AVG) e minimo (MIN) di tutte le variabili calcolate dal momento in cui viene premuto il tasto MATH. La funzione tiene in memoria i valori dell'ultima sessione di misura e li considera come valori iniziali per i nuovi calcoli: per azzerare il contenuto della memoria premere il tasto CLEAR/ESC.

**CLR/ESC** Durante la misura del massimo, medio e minimo, il tasto azzerà i valori iniziali. In menu permette di uscire dalla funzione corrente senza apportare modifiche.

**ENTER** In menu conferma la selezione corrente e ritorna in misura. Per confermare un parametro senza uscire dal menu, è sufficiente visualizzarlo e procedere con il tasto MENU.

**Tasto UP** All'interno del menu, incrementa il valore corrente.

**Tasto DOWN** All'interno del menu, decrementa il valore corrente.

**MENU** Con questo tasto si accede al menu dello strumento: le singole voci vengono descritte nel display in alto da una scritta scorrevole. Per modificare la singola voce usare le frecce; per confermarla, restando in menu, premere il tasto MENU; per confermarla e tornare in misura premere il tasto ENTER.

**NOTA: per chiarezza, i termini che appaiono a display sono indicati, nella spiegazione che segue, con lettere maiuscole in grassetto (Per es. TEMP indica la temperatura, CEN sta per Centigrade).**

1. **TEMPERATURE CEN** tigrade or **FAH**renheit: selezione dell'unità di misura per la temperatura tra gradi Centigradi o Fahrenheit.
2. **BAUD RATE**: selezione della velocità di trasmissione dati per la comunicazione dei dati su porta seriale RS232C o RS485. Sono disponibili i valori: 300, 1200, 2400, 4800 e 9600. Si consiglia di utilizzare la velocità massima pari a 9600 baud.
3. **PRINT AUTO**: 1 = YES, 0 = NO. Attiva (= 1) o disattiva (= 0) l'invio continuo dei dati su porta seriale (stampa continua) con cadenza pari all'intervallo impostato dalla voce **INTV SEC**. Vengono stampati la data, l'ora, la temperatura, l'umidità relativa, l'umidità assoluta, il mixing ratio, il dew point, la pressione barometrica, la velocità dell'aria (in m/s o in ft/min). Le unità di misura sono quelle utilizzate per la visualizzazione a display.
4. **INTERVAL SECONDS**. Intervallo di stampa in secondi.
5. **YEAR**: voce del menu per l'impostazione dell'anno. **La data viene mantenuta finché lo strumento è alimentato.** Se lo strumento si spegne e non è collegato al PC, è necessario reimpostare la data da tastiera; se è collegato al PC e viene a mancare l'alimentazione, al momento della riconnessione, il PC aggiorna automaticamente la data dello strumento senza bisogno di intervenire da tastiera.
6. **MONTH**: mese corrente.
7. **DAY**: giorno corrente.
8. **HOUR**: ora corrente.
9. **ESC ZEROs SECONDS**, **MINutes**: minuti correnti. I secondi possono essere azzerati premendo il tasto ESC. Per regolare l'ora correttamente impostare un minuto in più e, allo scoccare del nuovo minuto, premere il tasto ESC. Se per es. sono le 11.20.10 e si vuole correggere l'ora, impostare HOUR=11, MIN=21 e allo scoccare del nuovo minuto (21), premere il tasto ESC: in questo modo l'ora viene sincronizzata al secondo alle 11.21.00.
10. **NUMBER INSTRUMENT ADDRESS**: imposta l'identificativo (ID) dello strumento per poterlo utilizzare in una rete. Sono disponibili i numeri da 0 (primo strumento) a 255. Per i dettagli si veda il paragrafo dedicato alla comunicazione seriale.
11. **SET ALARM 1** = YES, 0 = NO: abilita (=1) o disabilita (=0) l'uscita d'allarme open collector attiva bassa. Con la freccia in su (UP), si entra nel sottomenu di impostazione. Per i dettagli si veda il paragrafo dedicato alla programmazione degli allarmi.
12. **ENABLE CALIBRATION**: abilita la calibrazione del sensore di umidità relativa. Per i dettagli si veda più avanti il paragrafo dedicato alla calibrazione.

#### Installazione e connessioni

Lo strumento è previsto per funzionare all'interno. I sensori di pressione e umidità sono rivolti verso il basso per cui l'accumulo di polvere e di sporcizia è ridotto al minimo.

Per il fissaggio del contenitore sono previsti 4 fori: la posizione dei fori è riportata nella figura 1

#### Modello HD2001.2

Il modello HD2001.2 è dotato di sonda a filo caldo omnidirezionale: il sensore posto sulla punta della sonda è molto delicato e va protetto con l'apposita gabbia fornita con lo strumento. Per il trasporto, il sensore viene chiuso in un cilindro avvitato sulla parte terminale della sonda: per l'installazione, svitare questo cilindro e avvitare al suo posto la gabbia di protezione.

Per poter rilevare con precisione la velocità dell'aria, lo strumento dev'essere fissato ad una certa distanza dalla parete mediante la staffa HD2001.2.30 come indicato nella fig.3.



HD2001: Temperatura, umidità, pressione, uscita seriale.



HD2001.1: Temperatura, umidità, pressione, uscita seriale e analogica

#### Comunicazione seriale e rete di strumenti

Lo strumento è dotato di porte di comunicazione seriale RS232C e Multidrop RS485 per la connessione al PC. Grazie al protocollo RS485 più strumenti possono essere collegati a formare una rete gestita dal software in dotazione **DeltaMet8**.

La selezione del protocollo avviene tramite il dip-switch n°1 posto sulla scheda display.

Quando si utilizza un solo strumento posto ad una distanza massima di 15m dal PC, è preferibile usare la connessione seriale RS232C in quanto questa porta, a differenza della RS485, è presente su tutti i PC. Per coprire distanze superiori (fino a 1200m) o per costituire una rete di strumenti, si utilizza la porta RS485 con un apposito convertitore RS232/RS485.

Una rete è formata da un massimo di 256 strumenti collegati in cascata mediante un cavo con doppino twisted pair schermato. Il primo elemento della rete collegato al PC può utilizzare il protocollo RS232C e fare da interfaccia tra il PC ed il resto della rete: in questo modo si evita di dover utilizzare un convertitore RS232C/RS485 (**questo solo se il primo strumento è a meno di 15m dal PC**).

Affinché la comunicazione lungo la rete funzioni correttamente, è necessario che ogni strumento sia identificato da un numero ID diverso da tutti gli altri. Alla prima accensione, dopo aver commutato il dip-switch di selezione del protocollo, l'ID dello strumento è impostato in automatico a "0" se si sceglie il protocollo RS232C e ad "1" nel caso del protocollo RS485: mediante la voce di menu "**NUMBER INSTRUMENT ADDRESS**" questi ID possono essere cambiati e memorizzati per inserire nuovi componenti alla rete. Per velocizzare al massimo il trasferimento dati si utilizzi il baud rate più alto a disposizione pari a 9600baud: solo se vengono riscontrati problemi di comunicazione, ridurre questo valore.

#### Programmazione degli allarmi

Ognuno dei modelli di HD2001... è dotato di un'uscita di allarme a collettore aperto attiva bassa.

Quando è abilitata, quest'uscita commuta se uno qualsiasi dei limiti, associato alle variabili di misura di tutte le grandezze dello strumento, viene superato ovvero se eccede il livello massimo oppure se scende sotto il livello minimo. L'attivazione o la disattivazione dell'allarme interviene solo sull'uscita fisica e non sull'indicazione a display che è invece sempre attiva.

**Per evitare che una delle variabili intervenga, è sufficiente impostare i limiti agli estremi di funzionamento del range di misura.** Per ogni grandezza fisica, esclusa la caduta di pressione, vanno inseriti un **livello inferiore (LOW)** ed un **livello superiore (HIGH)** con **LOW** minore di **HIGH**.

#### Impostazione

Scorrere le voci del menu fino a portarsi alla voce SET ALARM 1 = YES, 0 = NO: premere la freccia in su (UP) per accedere all'impostazione dei limiti. La scritta cambia e diventa **RELAY ALARM ENABLED** (Uscita di allarme abilitata): per attivare l'uscita, mantenendo le impostazioni già inserite precedentemente, premere il tasto ENTER. Per attivare l'uscita e modificare le impostazioni, premere il tasto MENU: verranno proposti di seguito i limiti di allarme inferiore (LOW) e superiore (HIGH) per ogni grandezza fisica disponibile. Per es. "**SET TEMPERATURE LOW**" imposta il limite minimo di allarme della temperatura, con le frecce inserire il valore desiderato e poi procedere con il tasto MENU per modificare gli altri parametri. Premendo il tasto ESC, il parametro corrente a display viene riportato al valore iniziale.

**Le variabili elencate sono, nell'ordine: la temperatura, l'umidità relativa, il punto di rugiada, la pressione barometrica, la caduta di pressione (DROP) nelle ultime 6 ore e, nel modello HD2001.2, la velocità dell'aria.**



HD2001.1



HD2001

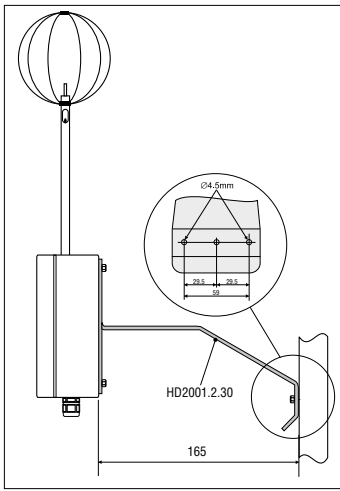


Fig.3 Supporto per il modello HD2001.2.

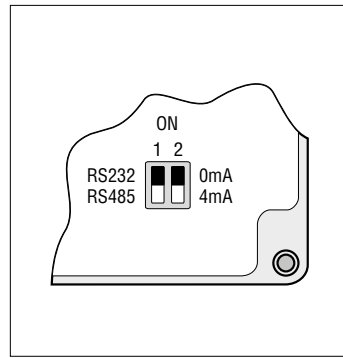


Fig.4 Dispositivo switch per la selezione del protocollo di comunicazione e per la misura analogica 4...20mA, 0...20mA..

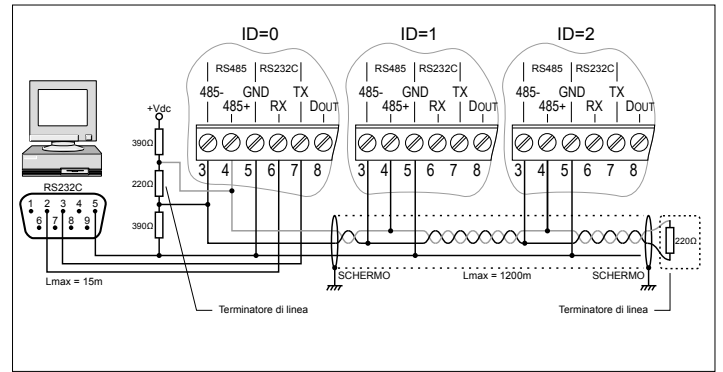


Fig.7 Rete RS485 nella quale la funzione di conversione RS232/RS485 è svolta dal primo strumento della rete. Lo strumento collegato direttamente al PC è identificato dall'indirizzo ID=0 e deve essere posto a non più di 15 m di distanza dal PC. Se il PC non dispone della connessione RS232, è necessario interporre un convertitore USB/RS232 tra il PC e il primo strumento della rete.

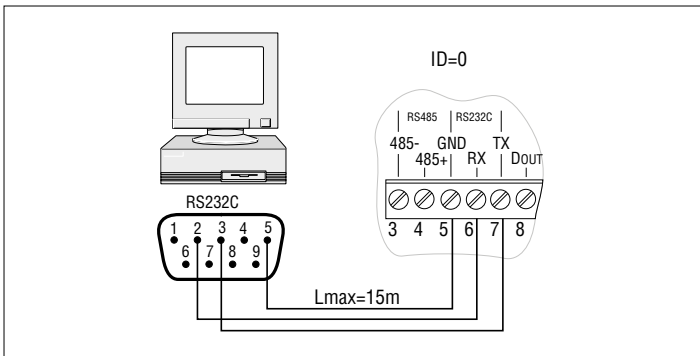


Fig.5 Connessione al PC / Strumento con il protocollo di comunicazione RS232C.

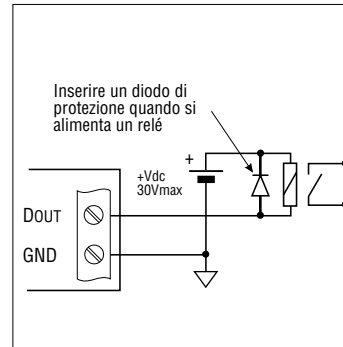


Fig.8 Connessione tipica per l'attivazione di un relay d'allarme.

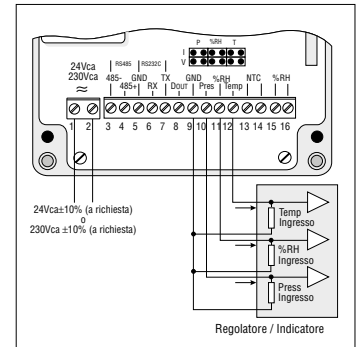


Fig.9 Esempio di connessione delle uscite analogiche ad un indicatore/regolatore HD2001.1.

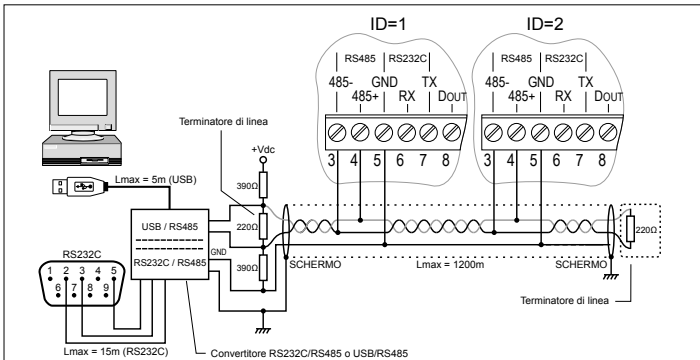


Fig.6 Connessione al PC con il protocollo di comunicazione RS485 per distanze fino a 1200 m. Gli strumenti sono collegati in successione mediante un cavo schermato con doppino attorcigliato per i segnali e un terzo filo per la massa. Alle due estremità della rete devono essere presenti i resistori per l'adattamento d'impedenza (terminatori di linea). Per polarizzare la linea durante i periodi di non trasmissione si usano dei resistori collegati tra le linee di segnale e l'alimentazione. Per la connessione al PC è necessario interporre un convertitore RS232/RS485 oppure USB/RS485.

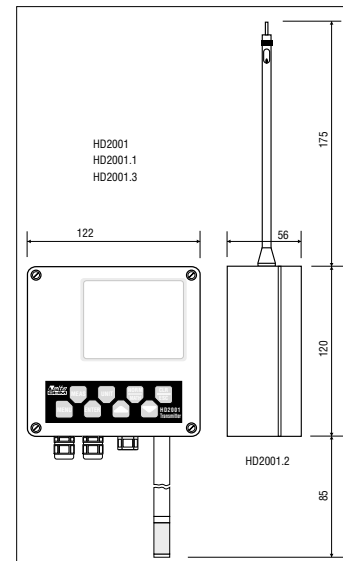


Fig.10 Dimensioni.

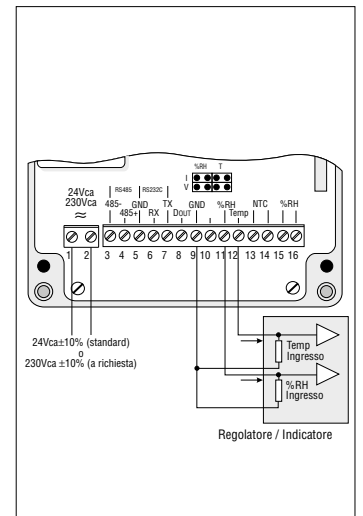


Fig.11 Esempio di connessione ad un indicatore/regolatore con ingresso analogico HD2001.3.

**Uscite analogiche in corrente e in tensione per il modello HD2001.1, HD2001.3**

I modelli sono dotati di uscite analogiche, una per ogni grandezza, in corrente o in tensione associate ciascuna ad una grandezza fisica misurata dallo strumento. Le uscite disponibili sono 0...20mA, 4...20mA, 0...10Vdc e 2...10Vdc. La relazione tra range di uscita (in corrente e tensione) e range d'ingresso è fissa: i minimi e massimi delle uscite sono associati ai minimi e massimi delle variabili di ingresso.

HD2001.1 e HD2001.3 Relazione ingressi / uscite analogiche	
Ingressi	Uscite analogiche
-20...+80°C	4...20mA
0...100%RH	0...20mA
600...1100mbar	0...10Vcc
	2...10Vcc

Tabella 2

La selezione del tipo di uscita viene effettuata mediante il dip-switch n°2 posto sulla scheda display (si veda fig.4) e dei jumper posti in prossimità delle morsettiere di uscita analogiche (si veda fig.9): le diverse combinazioni sono riportate nella tabella che segue dove, in base alla posizione dei commutatori, viene riportata la relativa uscita.

Dip-switch n°2	0mA	0mA	4mA	4mA
Posizione del jumper	I	V	I	V
<b>Uscita selezionata</b>	0...20mA	0...10Vcc	4...20mA	2...10Vcc

Tabella 3

È possibile utilizzare contemporaneamente uscite in tensione o corrente purché appartengano alle prime due colonne o alle ultime due della tabella 3. Possono coesistere per es. le uscite 0...20mA e 0...10Vdc oppure 4...20mA e 2...10Vdc ma non possono coesistere, per es., le uscite 0...20mA e 4...20mA. Per un corretto funzionamento, si raccomanda di rispettare le specifiche di carico relative alle uscite analogiche riportate nei dati tecnici.

**Taratura del sensore di umidità relativa HD 2001 - HD 2001.1 - HD 2001.3**

ATTENZIONE: per una corretta taratura del sensore di umidità relativa è fondamentale la conoscenza ed il rispetto dei fenomeni fisici che sono alla base della misura: per questo motivo si consiglia di valutare attentamente la necessità di una nuova calibrazione prima di intervenire e, nel caso venga eseguita, si raccomanda di seguire scrupolosamente quanto riportato di seguito.



#### Taratura dell'offset del sensore di umidità:

1. Inserire la sonda nel contenitore con la soluzione satura al 75% di umidità relativa a 20°C circa. Aspettare almeno 30 minuti.
2. Con il pulsante MENU selezionare la voce "ENaBLE CALibration", premere la freccia in su (UP) fino a portarsi al #51: la procedura di calibrazione viene avviata automaticamente.
3. Il display indica "CAL RH". Con le frecce aggiustare il valore di umidità relativa indicato sul display in funzione della temperatura dei sali di calibrazione: il valore da impostare è riportato sull'etichetta del contenitore del sale saturo impiegato.
4. Attendere qualche minuto per verificare che la lettura sia stabile.
5. Azionare ENTER per confermare questo valore. Lo strumento torna in misura normale.
6. Togliere la sonda dal contenitore e chiudere immediatamente lo stesso con il suo tappo.

#### Taratura dello slope del sensore di umidità:

1. Inserire la sonda nel contenitore contenente la soluzione satura al 33% di umidità relativa. Aspettare almeno 30 minuti.
2. Con il pulsante MENU selezionare la voce "ENaBLE CALibration", premere la freccia in su (UP) fino a portarsi al #51: la procedura di calibrazione viene avviata automaticamente.
3. Il display indica "CAL RH". Con le frecce aggiustare il valore di umidità relativa indicato sul display in funzione della temperatura dei sali di calibrazione: il valore da impostare è riportato sull'etichetta del contenitore del sale saturo impiegato.
4. Attendere qualche minuto per verificare che la lettura sia stabile.
5. Azionare ENTER per confermare questo valore. Lo strumento torna in misura normale.
6. Togliere la sonda dal contenitore e chiudere immediatamente lo stesso con il suo tappo.

**Nota: la taratura del sensore, di norma, va eseguita su entrambi i punti, prima a 75%RH e poi a 33%RH ma può essere fatta solo su uno dei due punti, per es., per aggiustare una piccola deviazione attorno al 75% o al 33%.**

**All'uscita dalla taratura, lo strumento verifica se la procedura è stata eseguita correttamente e segnala con il lampeggio del simbolo CAL ogni anomalia.**

**Se il lampeggio si verifica al termine della calibrazione di uno dei due punti, significa che è necessario eseguire la calibrazione anche dell'altro punto.**

**Nota: La taratura in umidità relativa dell'HD 2001.2 deve essere fatta in una camera con umidità e temperatura controllata.**



HD2001.2.30

HD2001.2: Temperatura, umidità, pressione, velocità dell'aria, uscita RS232 / RS485



HD2001.2



HD2001.2

Tabella 4 - Dati tecnici (@ 24Vca e 25°C)

		HD2001	HD2001.1	HD2001.2	HD2001.3
<b>Ingressi</b>					
Temperatura	Sensore	NTC 10kΩ			
	Campo di lavoro	-20...+80°C			
	Accuratezza	±0.3°C nel range 0...+70°C ±0.4°C altrove			
Umidità	Capacità sensore	300pF			
	Campo di lavoro %UR	0...100%UR			
	Campo di lavoro TD	-20...+80°C			
Pressione	Accuratezza	±2.0% : 10...90%UR - ±2.5%UR nel restante campo			
	Campo di lavoro	600...1100mbar - 600...1100hPa - 60.0...110.0kPa		----	
	Accuratezza	±0.5mbar @25°C		----	
Velocità dell'aria	Fluido a contatto con la membrana	Aria - Gas non corrosivi - <b>No liquidi</b>			----
	Tipo di sensore	----	----	Filo caldo	----
Uscite	Campo di lavoro	----	----	0...5m/s	----
	Campo di lavoro °C	----	----	-20...+80°C	----
	Accuratezza	----	----	±0.15m/s @25°C	----
Comunicazioni	Tipo	RS232C e Multidrop RS485			
	Baud Rate massimo	9600 baud			
	Tipo di uscita	Open collector (attiva bassa)			
	Tensione massima	30Vcc			
Allarme	Potenza massima	200mW			
Variabili		Temperatura, %UR, punto di rugiada TD, pressione barometrica, caduta di pressione.		Temperatura, %UR, punto di rugiada TD, pressione barometrica, caduta di pressione e velocità dell'aria.	Temperatura, %UR, punto di rugiada TD.
	Tipi di uscite	---	4...20mA 0...20mA 0...10Vcc 2...10Vcc	---	4...20mA 0...20mA 0...10Vcc 2...10Vcc
Analogiche	Resistenza di carico	---	Uscita in corrente: 500Ω max Uscita in tensione: 100kΩ min	---	Uscita in corrente: 500Ω max Uscita in tensione: 100kΩ min
	Risoluzione	---	16bit	---	16bit
Alimentazione		24Vca ±10% 50...60Hz (230Vca ±10% su richiesta)			
Software		DeltaMet8			
Condizioni ambientali	Range di temperatura	-20...+80°C			
	Range di umidità	0...90%UR - No condensa			
	Grado di protezione	Elettronica IP67			

#### CODICI DI ORDINAZIONE

**HD2001:** Indicatore da campo di temperatura, umidità relativa, pressione barometrica. Uscita di allarme open collector e connessione al PC di tipo RS232C o RS485. Software DeltaMet8 per la connessione al PC.

**HD2001.1:** Indicatore/trasmittitore attivo da campo di temperatura, umidità relativa, pressione barometrica con uscite 0...20mA, 4...20mA, 0...10V e 2...10V selezionabili. Uscita di allarme open collector e connessione al PC di tipo RS232C o RS485. Software DeltaMet8 per la connessione al PC.

**HD2001.2:** Indicatore da campo di temperatura, umidità relativa, pressione barometrica e velocità dell'aria. Uscita di allarme open collector e connessione al PC di tipo RS232C o RS485. Software DeltaMet8 per la connessione al PC.

**HD2001.3:** Indicatore/trasmittitore attivo da campo di temperatura, umidità relativa con uscite 0...20mA, 4...20mA, 0...10V e 2...10V selezionabili. Uscita di allarme open collector e connessione al PC di tipo RS232C o RS485. Software DeltaMet8 per la connessione al PC.

**HD2001.2.30:** Staffa di fissaggio a parete per HD2001.2.

**HD 75:** Soluzione satura al 75% U.R. ghiera M 12 x 1.

**HD 33:** Soluzione satura al 33% U.R. ghiera M 12 x 1.