

## Come selezionare lo strumento per umidità adatto per applicazioni con umidità elevata

Negli ambienti con umidità elevata le operazioni di misurazione dell'umidità stessa sono molto complesse. La saturazione nell'ambiente causa la formazione di condensa su tutte le superfici (incluso i sensori di misurazione), che può essere fatale per alcune tecnologie. Sebbene la tecnologia Vaisala HUMICAP® sia in grado di resistere alla condensa, essa richiede tempo per annullare gli effetti dell'umidità prima che possa fornire nuovamente misurazioni affidabili. Le applicazioni tipiche in cui può formarsi molta umidità o condensa includono i processi di essiccazione, le camere di prova, gli umidificatori ad aria di combustione, le misurazioni meteorologiche e le pile a combustibile.

La necessità di mantenere accurate e affidabili le misurazioni, anche negli ambienti soggetti a condensa, impone l'uso della tecnologia di riscaldamento delle sonde Vaisala. Una sonda riscaldata mantiene il sensore costantemente al di sopra della temperatura ambiente, impedendo la formazione di condensa. Lo svantaggio che comporta il riscaldamento della sonda è l'impossibilità di misurare l'umidità relativa perché il sensore non è in grado di misurare la temperatura ambiente. Sarà comunque possibile continuare a misurare parametri indipendenti dalla temperatura come il punto di rugiada o il rapporto di mescolanza. È inoltre possibile misurare l'umidità relativa usando un sensore di temperatura aggiuntivo.

### Principio operativo

L'elemento riscaldante all'interno del corpo della sonda riscalda l'intera sonda stessa. In questa illustrazione, la sonda e il filtro sono di colore rosso per figurare il modo in cui il riscaldamento della sonda mantiene il microclima all'interno del filtro a una temperatura elevata. La temperatura effettiva è di pochi gradi superiore alla temperatura ambiente, come si evince dall'esempio seguente:

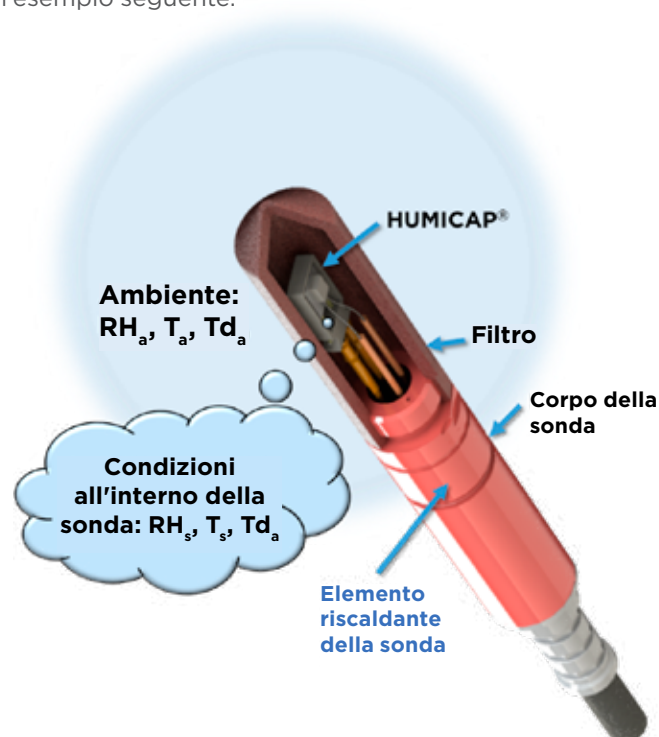
### Temperatura ambiente:

$T_a = 14 \text{ °C}$   
 $RH_a = 97\%RH$   
 $T_{d_a} = 13 \text{ °C}$

### Sensore di umidità:






$T_s = 16 \text{ °C}$   
 $RH_s = 83\%RH$   
 $T_{d_a} = 13 \text{ °C (calcolata)}$

Come illustrato in questo esempio, il riscaldamento non influisce sul punto di rugiada. Se è necessaria l'umidità relativa o un altro parametro correlato alla temperatura, la temperatura ambiente può essere misurata con una sonda separata, in modo da poter calcolare anche questi parametri.



## Prodotti

Diverse soluzioni Vaisala includono la tecnologia della sonda riscaldata. Tutti i prodotti seguenti sono configurabili quando si procede all'ordine d'acquisto: HMM170, HMT317, HMT337 e HMP7. La tabella seguente consente di trovare la soluzione giusta per la propria applicazione industriale con umidità elevata.

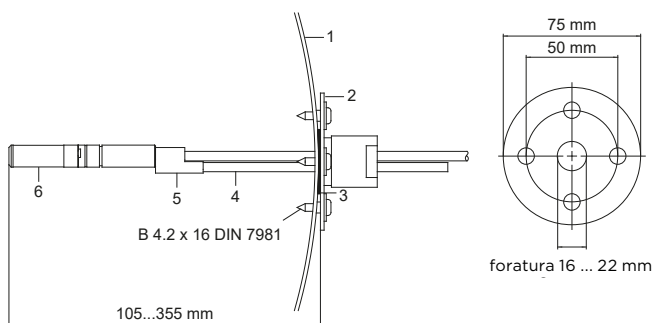
Prodotto	HMP7	HMT317	HMT337	HMM170
				
<b>Riscaldamento della sonda</b>	Sì	Configurabile	Configurabile	Configurabile
<b>Grado di protezione IP</b>	IP66	IP66	IP66/IP65	N/A
<b>Il sensore di temperatura ambiente consente il calcolo dell'umidità relativa (RH)</b>	**Possibile con la misurazione della temperatura esterna	No	<sup>1)</sup> Configurabile	**Possibile con la misurazione della temperatura esterna
<b>Parametri di misurazione disponibili</b>	$T_d, T_{df}, x, ppm, p_w$ **(RH, T, a, $T_w, p_{ws}, h, dT$ )	$T_d, T_{df}, x, p_w$	$T_d, T_{df}, x, p_w$ <sup>1)</sup> (RH, T, a, $T_w, p_{ws}, h, dT$ )	$T_d, T_{df}, x, ppm, p_w$ **(RH, T, a, $T_w, p_{ws}, h, dT$ )
<b>Tensione di alimentazione</b>	18 ... 30 VCC	10 ... 35 VCC	Configurabile: 10 ... 35 VCC, 24 VCA, 100... 240 VCA, 50/60 Hz	15 ... 35 VCC
<b>Uscita digitale</b>	RS-485: Modbus RTU	RS-232: ASCII seriale	RS-485 Configurabile: Modbus RTU o ASCII Ethernet seriale: Modbus TCP o ASCII seriale	RS-485: Modbus RTU
<b>Uscita analogica</b>	Richiede trasmettitore Indigo aggiuntivo	2 x	2 x (3° opzionale)	3 x
<b>Display</b>		No	Configurabile	No
<b>Parametrizzazione</b>	Software Insight	Programma terminale (Putty)	Programma terminale (Putty)	Software Insight
<b>Cavo USB (venduto separatamente)</b>	242659	238607	219685	219690

\*\* Il calcolo dell'umidità relativa è possibile scrivendo le informazioni della temperatura esterna su un registro Modbus

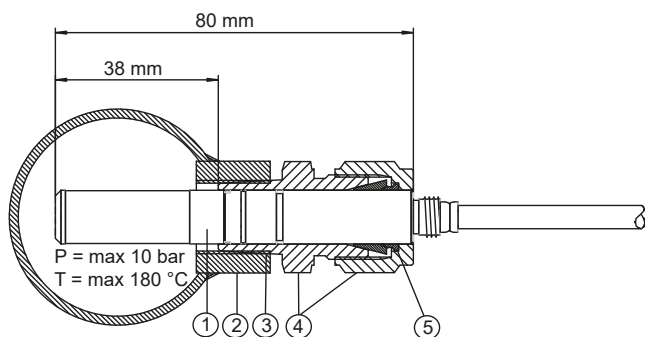
<sup>1)</sup> Configurabile: necessaria sonda temperatura aggiuntiva

## Installazione sonda

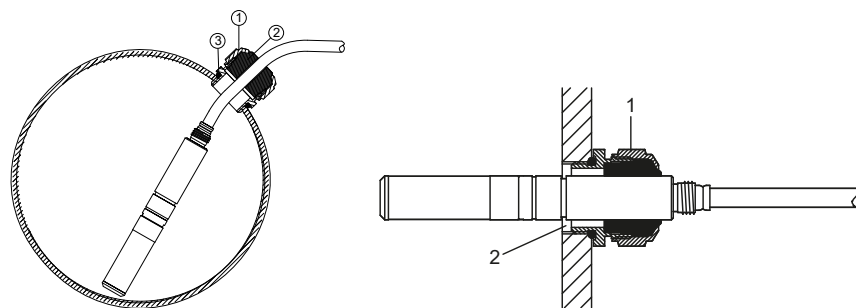
Tutti i prodotti elencati nella precedente tabella condividono la stessa testa del sensore da 12 mm. A seconda dell'applicazione, sono disponibili diversi accessori di montaggio:



Kit di installazione condotti **10697** (215003 per sonda temperatura HMT337).



Kit di installazione Swagelok di tenuta a pressione **SWG12ISO38** con filettatura ISO3/8" o **SWG12NPT12** NPT1/2" (SWG6ISO18 con filettatura ISO1/8" o SWG6NPT18 con filettatura NPT1/8" per la sonda di temperatura HMT337).



**HMP247CG**: Installazione a tenuta di vapore con pressacavi.

## Connessioni di processo a tenuta stagna e con isolamento

La scelta della posizione di installazione di una sonda di umidità può essere difficoltosa in presenza di un'umidità elevata combinata a una variazione della temperatura.

Ad esempio, in un'applicazione di essiccazione in cui l'umidità dell'aria in uscita è prossima alla saturazione (RH 95%) e la temperatura è 40 °C, cosa accade quando la testa del sensore viene installata in modo che il filtro si trovi nel processo e metà del sensore si trovi nella temperatura ambiente di 25 °C? In questa situazione anche il riscaldamento della sonda potrebbe non essere in grado di compensare la perdita di calore causata dalla conduzione termica attraverso il corpo della sonda metallica. La perdita di calore formerà un punto freddo in termini di processo, e la condensa comporterà una misurazione non accurata. In questo caso, la soluzione consiste nell'isolare accuratamente la sonda.

Se il gas di processo è più freddo dell'aria in ambiente, è fondamentale creare una connessione di processo stagna per la sonda. Una connessione non stagna consentirà il passaggio di aria calda e umida nel sistema, con conseguente creazione di condensa vicino al sensore ed evidenti problemi di misurazione.

## Condizioni estreme, ad esempio applicazioni con pile a combustibile PEM

Esistono anche applicazioni estreme per le quali il riscaldamento di pochi gradi al di sopra della temperatura ambiente non è sufficiente. Un esempio di questa applicazione è una pila a combustibile PEM (Polymer Electrode Membrane). Le configurazioni specifiche delle applicazioni sono reperibili nei moduli d'ordine delle serie HMT330 e HMT310. Le versioni di queste configurazioni sono progettate per resistere a condizioni estreme riscaldando la testa della sonda a una potenza superiore. È inoltre possibile usare HMP7 e HMM170 in queste applicazioni, poiché le funzionalità di riscaldamento sono tranquillamente configurabili con il software per PC Insight.

## Riepilogo

La saturazione del sensore può essere evitata in condizioni di condensa e umidità elevata usando uno strumento dotato della tecnologia di riscaldamento della sonda. Inoltre, il corretto isolamento e l'installazione a tenuta stagna garantiscono il miglior ambiente possibile per una misurazione affidabile dell'umidità.

La tabella di confronto riportata in questo documento consente di scegliere il prodotto giusto per la propria applicazione. Le caratteristiche e informazioni più dettagliate sul prodotto sono disponibili nelle schede tecniche, nei manuali utente e nei moduli d'ordine.

