

HD37AB1347

IAQ MONITOR

ITALIANO

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Ciò può portare a delle differenze fra quanto scritto in questo manuale e lo strumento che avete acquistato. Non possiamo del tutto escludere errori nel manuale, ce ne scusiamo. I dati, le figure e le descrizioni contenuti in questo manuale non possono essere fatti valere giuridicamente. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche e correzioni senza preavviso.

HD37AB1347 Indoor Air Quality Monitor



HD37AB1347

1. Ingresso **Indoor Air Quality** per le sonde **SICRAM**:
 - P37AB147: misura di biossido di carbonio CO₂, monossido di carbonio CO, umidità relativa UR, temperatura T, Pressione atmosferica Patm.
 - P37B147: misura di biossido di carbonio CO₂, umidità relativa UR, temperatura T, Pressione atmosferica Patm.
 - Sonde combinate di **temperatura e umidità**.
 - Sonde di **temperatura con sensore Pt100**.
2. Ingresso per alimentatore.
3. Display grafico con retroilluminazione.
4. Tasto **ESC**: permette di uscire dal menù o, nel caso di sottolivello di menù, esce dalla visualizzazione del livello corrente.
5. Tasto di navigazione **▲**: permette la navigazione all'interno dei menù. In funzionamento normale seleziona l'azzeramento dei dati statistici e lo scorrimento verso l'alto delle grandezze visualizzate a display.
6. Tasto di navigazione **◀/Func**: permette la navigazione all'interno dei menù. In visualizzazione normale permette la visualizzazione dei dati statistici: massimo, minimo e media.
7. Tasto **MEM**: permette l'avvio e l'arresto della memorizzazione dei dati (logging).
8. Tasto di navigazione **▼**: permette la navigazione all'interno dei menù. In funzionamento normale annulla la scelta di azzeramento dei dati statistici e lo scorrimento verso il basso delle grandezze visualizzate a display.
9. Tasto **MENU**: permette l'ingresso e l'uscita dal menù di impostazione dei parametri di funzionamento dello strumento.
10. Tasto di navigazione **▶/ Unit**: permette la navigazione all'interno dei menù. In funzionamento normale cambia unità di misura della grandezza primaria visualizzata.
11. Tasto **ENTER**: all'interno dei menù conferma il dato inserito. In visualizzazione normale permette l'azzeramento dei dati statistici e stampa i dati immediati su stampante HD40.1.
12. Tasto **ON/OFF-Auto Off**: accende e spegne lo strumento. Premuto insieme al tasto **ESC**, disabilita l'autospegnimento automatico.
13. Porta seriale **RS232** e **USB**.
14. Ingresso **Temp-Air Velocity** (sonde di temperatura e velocità dell'aria) per le sonde **SICRAM**:
 - Sonde di **velocità dell'aria a filo caldo**.
 - Sonde di **velocità dell'aria a ventolina**.
 - Sonde di **temperatura con sensore Pt100**.

INDICE

1. CARATTERISTICHE GENERALI	6
2. L'INTERFACCIA UTENTE	7
2.1 IL DISPLAY	7
2.2 LA TASTIERA.....	8
3. FUNZIONAMENTO	10
3.1.1 Pulsante ►/UNIT le unità di misura.....	11
3.1.2 La stampa immediata dei dati	12
3.1.3 I valori massimo, minimo e medio delle grandezze rilevate.....	12
3.1.4 Impostazione dello strumento.....	13
3.1.5 Avvio di una sessione di memorizzazione (Logging).....	13
4. IL MENU PRINCIPALE	14
4.1 MENÙ INFO	14
4.2 MENÙ LOGGING.....	16
4.2.1 Frequenza di Log	16
4.2.2 Autospegnimento – Modalità di Spegnimento automatico	17
4.2.3 Start/stop Log – L'avvio automatico	18
4.2.4 Cancella Auto-start – Annulla avvio automatico	20
4.2.5 Log File Manager	21
4.3 MENÙ SERIALE (COMUNICAZIONE SERIALE).....	23
4.3.1 Il Baud Rate.....	24
4.3.2 L'intervallo di stampa	24
4.4 IMPOSTAZIONI.....	25
4.4.1 Contrasto.....	25
4.4.2 Retroilluminazione	26
4.4.3 Reset.....	26
4.5 VELOCITÀ ARIA	27
4.5.1 Velocità	27
4.5.2 Portata	28
4.5.3 Sezione	28
4.6 RICAMBI D'ARIA (VENTILATION RATE).....	29
4.6.1 Definizione di % Aria immessa (% Outdoor Air).....	29
4.6.2 Calcolo di Aria immessa (Outdoor Air).....	30
4.7 CALIBRAZIONE SONDE.....	35
4.7.1 Calibrazione CO ₂	36
4.7.2 Calibrazione CO – solo P37AB147.....	37
4.7.3 Calibrazione UR.....	41
4.8 LANGUAGE (LINGUA)	43
5. INTERFACCIA SERIALE E USB	44
5.1 LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC.....	46
5.1.1 La funzione Logging.....	46
5.1.2 Cancellazione dei dati in memoria.....	46
5.1.3 La funzione Print.....	46
6. COLLEGAMENTO AD UN PC	47
6.1 COLLEGAMENTO ALLA PORTA SERIALE RS232-C	47
6.2 COLLEGAMENTO ALLA PORTA USB 2.0	47
6.3 RIMOZIONE DEI DRIVER USB	52
7. SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI	53
8. SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA – ALIMENTAZIONE DA RETE	54
8.1 RICARICA DELLE BATTERIE.....	54
8.2 NOTE PER L'USO DELLE BATTERIE	55
8.3 SOSTITUZIONE DEL PACCO BATTERIE	55

8.4	SMALTIMENTO DELLE BATTERIE	55
9.	MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO.....	56
10.	CARATTERISTICHE TECNICHE	57
10.1	DATI TECNICI DELLE SONDE CHE SI POSSONO COLLEGARE ALLO STRUMENTO.....	59
10.1.1	Sonde SICRAM P37AB147 e P37B147	59
10.1.2	Sonde combinate di umidità relativa e temperatura con modulo SICRAM.....	60
10.1.3	Sonde per la misura della velocità dell'aria con modulo SICRAM a filo caldo : AP471S1 – AP471S2 – AP471S3 – AP471S4.....	61
10.1.4	Sonde per la misura della velocità dell'aria con modulo SICRAM a ventolina: AP472S1 – AP472S2 – AP472S4.....	62
10.1.5	Sonde di temperatura sensore Pt100 con modulo SICRAM.....	63
11.	CODICI DI ORDINAZIONE	64
11.1	SONDE DI BIOSSIDO DI CARBONIO, MONOSSIDO DI CARBONIO, UMIDITÀ RELATIVA, TEMPERATURA E PRESSIONE ATMOSFERICA CON MODULO SICRAM.....	64
11.2	SONDE DI UMIDITÀ RELATIVA E TEMPERATURA CON MODULO SICRAM.....	64
11.3	SONDE PER LA MISURA DELLA VELOCITÀ DELL'ARIA CON MODULO SICRAM A FILO CALDO ..	64
11.4	SONDE PER LA MISURA DELLA VELOCITÀ DELL'ARIA CON MODULO SICRAM A VENTOLINA ..	64
11.5	SONDE PER LA MISURA DELLA TEMPERATURA CON MODULO SICRAM	65
11.6	ACCESSORI	65
11.6.1	Accessori per stampante HD40.1.....	65
11.6.2	Accessori per sonde SICRAM P37AB147 e P37B147.....	65
11.6.3	Accessori per sonde SICRAM di velocità dell'aria.....	66
11.6.4	Accessori per sonde SICRAM di temperatura - umidità	66

1. CARATTERISTICHE GENERALI

HD37AB1347 IAQ Monitor è uno strumento prodotto da **Delta Ohm** per l'analisi della qualità dell'aria (Indoor Air Quality, IAQ), in ambienti interni.

Lo strumento misura contemporaneamente con la sonda SICRAM **P37AB147** i parametri: **biossido di carbonio CO₂, monossido di carbonio CO, temperatura, umidità relativa**, calcola il **punto di rugiada**, la **temperatura di bulbo umido**, l'**umidità assoluta**, il **rapporto di mescolanza**, l'**entalpia** e la **pressione atmosferica**. La sonda SICRAM **P37B147** non misura il monossido di carbonio CO. Allo strumento possono essere collegate inoltre le sonde combinate SICRAM di **temperatura e umidità**, le sonde SICRAM di **velocità dell'aria a filo caldo**, a **ventolina** ed infine le sonde SICRAM di **temperatura con sensore Pt100**.

Lo strumento, con opportuna procedura, calcola la percentuale di immissione di aria esterna (% **Outside Air**) in funzione sia del biossido di carbonio CO₂ che della temperatura e il **Ricambio d'aria (Ventilation Rate)**.

HD37AB1347 è un datalogger con una capacità di memoria di 67600 memorizzazioni per ciascuno dei due ingressi suddivise in 64 blocchi, usa il **software DeltaLog10 dalla versione 0.1.5.0**.

Norme di riferimento: **ASHRAE 62.1, Decreto Legge 81/2008**. Le norme si applicano a tutti gli spazi chiusi che possono essere occupati da persone. Sono inclusi, a causa della presenza di elevata umidità, le cucine, i bagni, gli spogliatoi e le piscine. Vanno presi in considerazione, in funzione della qualità dell'aria, eventuali contaminanti chimici, fisici e biologici o l'aria esterna portata all'interno non adeguatamente purificata (Ventilation Rate).

Lo strumento è dotato di un ampio display grafico a matrice di punti con risoluzione di 160×160 punti.

Applicazioni tipiche dello strumento con la gamma di sonde sopra menzionate sono:

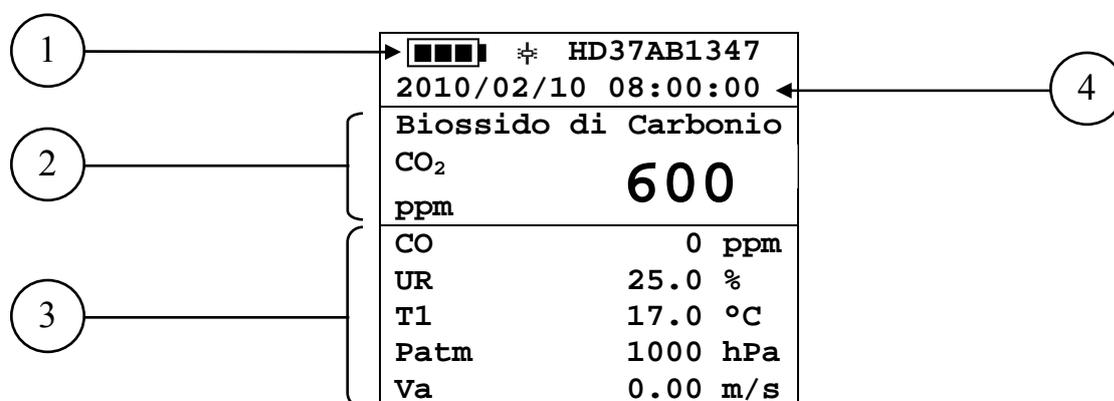
- Misura IAQ (*Indoor Air Quality* ovvero *Qualità dell'aria negli ambienti confinati*) e condizioni di comfort nelle scuole, negli uffici e negli ambienti interni.
- Analisi e studio della sindrome da edificio malato (Sick Building Syndrome) e conseguenze che ne derivano.
- Verifica dell'efficienza del sistema HVAC (*Heating, Ventilation and Air Conditioning*, ovvero *Riscaldamento, Ventilazione e Condizionamento dell'Aria*).
- Esame delle condizioni di IAQ nelle fabbriche per ottimizzare il microclima e migliorare la produttività.
- Verifiche in Building Automation.

2. L'INTERFACCIA UTENTE

L'interfaccia utente è composta da un **display LCD grafico retroilluminato** e dai tasti di accensione e di impostazione dello strumento. Con alimentazione a batteria, non premendo alcun tasto, la retroilluminazione si spegne dopo circa 1 minuto. Per riattivarla premere un qualunque tasto. Con alimentazione esterna la retroilluminazione è sempre attiva. Per accendere o spegnere lo strumento premere il tasto **ON/OFF**: all'accensione verrà visualizzato, per alcuni secondi, il logo e il modello dello strumento, per poi passare alla visualizzazione principale.

Le grandezze rilevate dallo strumento possono essere visualizzate con un carattere di dimensione più grande, sulla parte alta del display. Il parametro visualizzato con un carattere grande verrà chiamato **grandezza primaria**. Per selezionare il parametro da visualizzare come **grandezza primaria** utilizzare i tasti **▲ ▼**. È possibile scegliere per alcune grandezze l'unità di misura da visualizzare, la temperatura può essere visualizzata in °C o °F.

2.1 IL DISPLAY



1. **Stato di carica della batteria e codice strumento.** Nel caso in cui sia attiva la funzione di **logging** questa riga indica il numero del logging in corso e il tempo trascorso dall'inizio del logging.
2. **Grandezza primaria** (in questo caso è visualizzato CO₂ biossido di carbonio).
3. Visualizzazione di **tutte le altre grandezze**.
4. **Data e ora corrente**.

Le **grandezze rilevate e calcolate** dallo strumento sono:

CO₂	Biossido di Carbonio	ppm
CO	Monossido di Carbonio	ppm
UR	Umidità Relativa	%
T1	Temperatura rilevata dalla sonda collegata all'ingresso 1	°C – °F
Patm	Pressione Atmosferica	hPa
Va	Velocità dell'aria	m/s – km/h – ft/min – mph – knot
FVa	Portata	L/s – m ³ /h – m ³ /min – m ³ /h – ft ³ /s ft ³ /min
T2	Temperatura rilevata dalla sonda collegata all'ingresso 2	°C – °F
Td	Punto di Rugiada	°C – °F
Tw	Temperatura di bulbo umido	°C – °F
UA	Umidità Assoluta	g/m ³
r	Rapporto di mescolanza	g/kg
H	Entalpia	kJ/kg

2.2 LA TASTIERA

I tasti dello strumento hanno le seguenti funzioni:



Tasto ON-OFF / AUTO-OFF

Permette l'accensione e lo spegnimento dello strumento.

All'accensione dello strumento visualizza la prima schermata, dopo alcuni secondi visualizza le grandezze rilevate.



+



Auto-spegnimento

Lo strumento dispone della funzione di auto-spegnimento che spegne lo strumento dopo circa 8 minuti, se non viene premuto alcun tasto nell'intervallo di tempo. La funzione *Auto-spegnimento* può essere disabilitata tenendo premuto all'accensione il tasto ESC: appare il simbolo ☼ sulla prima riga del display, per ricordare all'utente che lo strumento si spegnerà solo con la pressione del tasto ON/OFF.

La funzione di *Auto-spegnimento* è disabilitata quando:

- Si usa l'alimentazione esterna.
- Durante lo scarico dei dati.
- Durante il logging.



Tasto MENU

Permette l'ingresso e l'uscita dal menù di impostazione dei parametri di funzionamento dello strumento.



Tasto ENTER

All'interno del menù conferma il dato inserito.

In funzionamento normale:

- Conferma la scelta per l'azzeramento dei dati statistici.
- Stampa i dati immediati, su stampante HD40.1.



Tasto ESC

Si esce dal menù o, nel caso di sottolivello di menù, si esce dalla visualizzazione del livello corrente.



Tasto MEM

Permette l'avvio e l'arresto di una sessione di "logging" (memorizzazione di dati); l'intervallo di invio dei dati deve essere impostato dal menù.



Tasto ◀/FUNC

◀ Permette la navigazione all'interno dei menù.

FUNC: In visualizzazione normale permette la selezione dei dati statistici: massimo, minimo e media.



Tasto ▲

Permette la navigazione all'interno dei menù. In funzionamento normale seleziona l'azzeramento dei dati statistici e fa scorrere le grandezze visualizzate.



Tasto ▼

Permette la navigazione all'interno dei menù. In funzionamento normale annulla la scelta di azzeramento dei dati statistici e fa scorrere le grandezze visualizzate.



Tasto ▶/UNIT

Permette la navigazione all'interno dei menù. In funzionamento normale permette il cambio dell'unità di misura della **grandezza primaria**.

Se la **grandezza primaria** è l'umidità relativa, premendo successivamente il tasto UNIT si possono visualizzare le seguenti grandezze calcolate:

UR	Umidità Relativa (%)
Td	Punto di Rugiada (°C - °F)
UA	Umidità Assoluta (g/m ³)
r	Rapporto di miscelazione (g/kg)
Tw	Temperatura di bulbo umido (°C - °F)
H	Entalpia (kJ/kg)

Se la **grandezza primaria** è la Temperatura, premendo successivamente il tasto UNIT si può visualizzare la temperatura in °C (gradi centigradi) o °F (gradi fahrenheit).

Se la **grandezza primaria** è la Velocità dell'aria, premendo successivamente il tasto UNIT si può visualizzare la velocità dell'aria in m/s – km/h – ft/min – mph – knot.

Se la **grandezza primaria** è la Portata dell'aria, premendo successivamente il tasto UNIT si può visualizzare la portata in L/s – m³/s – m³/min – m³/h – ft³/s – ft³/min.

3. FUNZIONAMENTO

Prima di accendere lo strumento, collegare le sonde SICRAM agli ingressi: connettore 8 pin maschio DIN 45326, presenti nella parte superiore dello strumento.

Agli ingressi possono essere collegate le seguenti sonde:

Ingresso 1 Indoor Air Quality per le sonde SICRAM:

- P37AB147: misura di biossido di carbonio CO₂, monossido di carbonio CO, umidità relativa UR, temperatura T, Pressione atmosferica Patm.
- P37B147: misura di biossido di carbonio CO₂, umidità relativa UR, temperatura T, Pressione atmosferica Patm.
- Sonde combinate di **temperatura e umidità.**
- Sonde di **temperatura con sensore Pt100.**

Ingresso 2 Temp-Air Velocity per le sonde SICRAM:

- Sonde di **velocità dell'aria a filo caldo.**
- Sonde di **velocità dell'aria a ventolina.**
- Sonde di **temperatura con sensore Pt100.**

NOTA: Le sonde devono essere collegate a strumento spento. Se si collega una nuova sonda a strumento già acceso, non viene riconosciuta; è necessario spegnere e riaccendere lo strumento.

NOTA: Se vengono collegate due sonde di temperatura con sensore Pt100 ai due ingressi verrà rilevata solo la sonda presente all'ingresso Indoor Air Quality e verrà ignorata quella collegata all'ingresso Temp – Air Velocity.

Se si scollega una sonda con strumento acceso si ha un avviso acustico (un bip al secondo) e a display, in corrispondenza della grandezza fisica scollegata, verrà visualizzato il messaggio **LOST**.

All'accensione appare per circa 10 secondi sul display la seguente scritta:



Oltre al logo Delta Ohm è indicato il **codice dello strumento e la versione del firmware.**

Collegate le sonde, accendere lo strumento; dopo circa 10 secondi, sul display apparirà la visualizzazione delle misure:

■■■■ HD37AB1347	
2010/02/10 08:00:00	
Biossido di Carbonio	
CO ₂	600
ppm	
CO	0 ppm
UR	25.0 %
T1	17.0 °C
Patm	1000 hPa
Va	0.00 m/s

CO₂: Biossido di Carbonio

CO: Monossido di carbonio

UR: Umidità Relativa

T1: Temperatura rilevata dalla sonda collegata all'ingresso 1

Patm: Pressione atmosferica

Va: Velocità dell'aria

3.1.1 Pulsante ►/UNIT le unità di misura

Permette la navigazione all'interno dei menù. In funzionamento normale permette il cambio dell'unità di misura della **grandezza primaria**:

Se la **grandezza primaria** è l'umidità relativa premendo successivamente il tasto UNIT si possono visualizzare le seguenti grandezze calcolate:

UR	Umidità Relativa (%)
Td	Punto di Rugiada (°C - °F)
UA	Umidità Assoluta (g/m ³)
r	Rapporto di Miscelazione (g/kg)
Tw	Temperatura di bulbo umido (°C - °F)
H	Entalpia (kJ/kg)

Se la **grandezza primaria** è la Temperatura, premendo successivamente il tasto UNIT si può visualizzare la temperatura in °C (gradi centigradi) o °F (gradi fahrenheit).

Se la **grandezza primaria** è la Velocità dell'aria, premendo successivamente il tasto UNIT si può visualizzare la velocità dell'aria in m/s – km/h – ft/min – mph – knot.

Se la **grandezza primaria** è la Portata dell'aria, premendo successivamente il tasto UNIT si può visualizzare la portata in L/s – m³/s – m³/min – m³/h – ft³/s – ft³/min.

3.1.2 La stampa immediata dei dati

Premendo il tasto **Enter** è possibile con la stampante **HD40.1** stampare i dati immediati.

Esempio di stampa immediata dei dati, ottenuto con la stampante HD40.1

		NOTE
Model HD37AB1347		Modello dello strumento
Indoor Air Quality		
Firm.Ver.=01.00		Versione del firmware dello strumento
Firm.Date=2010/01/15		Data del firmware dello strumento
SN=12345678		Numero di Serie dello strumento
User ID=0000000000000000		Codice Identificativo
Probe Ch.1 description		Descrizione della sonda collegata all'ingresso 1
Type: CO2-C0 Fw.V0R0		
Data cal.:2010/01/15		
Serial N.:10010060		
Probe Ch.2 description		Descrizione della sonda collegata all'ingresso 2
Type: Hot wire		
Data cal.:2010/01/15		
Serial N.: 10010100		
Date=2010/01/15 15:00:00		Data e ora
CO2 850 ppm		Biossido di Carbonio
C0 0 ppm		Monossido di Carbonio
RH 29.2 %		Umidità relativa
T1 22.7 °C		Temperatura rilevata all'ingresso 1
Patm 1010 hPa		Pressione atmosferica
Va 0.00 m/s		Velocità dell'aria
T2 22.0 °C		Temperatura rilevata all'ingresso 2
FVa 0.0 l/s		Portata
DP 3.8 °C		Punto di Rugiada
AH 5.9 g/m3		Umidità Assoluta
MR 5.0 g/kg		Rapporto di Miscelanza
TW 12.8 °C		Temperatura di Bulbo Umido
H 35.5 kJ/kg		Entalpia

3.1.3 I valori massimo, minimo e medio delle grandezze rilevate

È possibile premendo il tasto ◀/FUNC visualizzare il valore massimo, minimo o medio (AVG) delle grandezze rilevate.

Per azzerare i valori statistici premere il tasto ◀/FUNC finché appare la scritta "Azzerare? Si No". Selezionare Si con i tasti ▲ ▼ e confermare con il tasto ENTER.

NOTA: Una volta selezionato, per esempio, *max*, tutte le grandezze visualizzate indicano il valore massimo. **La media è calcolata sul numero di campioni dei primi cinque minuti e poi sulla media corrente.**

3.1.4 Impostazione dello strumento

Per impostare lo strumento si deve accedere al menù principale, premendo il tasto **MENU**. Per maggiori dettagli, consultare il capitolo 4.

3.1.5 Avvio di una sessione di memorizzazione (Logging)

Per avviare una sessione di **Logging** premere il tasto **MEM**: il tasto avvia ed arresta la memorizzazione (Logging) di un blocco di dati che sarà conservato nella memoria interna dello strumento. La cadenza con cui i dati vengono memorizzati è impostata con il parametro del menu "**Frequenza di Log**". I dati memorizzati tra uno start ed uno stop successivo rappresentano un blocco di misure.

Con la funzione di memorizzazione attiva, sul display appare l'indicazione **LOG e il numero della sessione di logging**; ad ogni memorizzazione viene emesso un beep.

Per concludere il logging, premere nuovamente il tasto **MEM**.

Lo strumento può spegnersi durante il logging tra una acquisizione e la successiva: la funzione è controllata dal parametro **Spegnimento automatico**. Con intervallo di memorizzazione minore di 5 minuti, lo strumento rimane sempre acceso durante il logging; con intervallo di almeno 5 minuti, si spegne tra un'acquisizione e la successiva.

4. IL MENU PRINCIPALE

Per accedere alla visualizzazione del menù di programmazione premere il tasto **MENU**:

```
MENU PRINCIPALE

1) Informazioni
2) Logging
3) Seriale
4) Impostazioni
5) Velocità aria
6) Ricambi d'Aria
7) Calibr. Sonde
8) Language
```

Se non si interviene su alcun tasto per 2 minuti, lo strumento ritornerà alla visualizzazione principale.

Per selezionare una voce, utilizzare i tasti frecce **▲▼** e premere **ENTER**.

Per uscire dalla voce selezionata e ritornare al livello di menù precedente, premere **ESC**.

Per uscire direttamente dal menù principale premere, nuovamente, **MENU**.

4.1 MENÙ INFO

Premendo il tasto **MENU** si entra nel menù principale. Per accedere al menù **Info**, selezionare la voce **Informazioni** con i tasti **▲▼** e premere **ENTER**.

```
INFORMAZIONI

1) Info Strumento
2) Info Sonde
3) Orologio/Data

▲▼ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

Selezionando **Info Strumento** vengono visualizzate le informazioni riguardanti lo strumento: codice dello strumento, versione e data del firmware, numero di serie, data di calibrazione dello strumento e un codice identificativo.

```
INFO STRUMENTO

Model HD37AB1347
Firm.Ver.=01.00
Firm.Date=2010/02/10
Ser. Number=10010000
Calib: 2010/02/10

ID: 0000000000000000
```

Per modificare l'ID, premere ENTER. Selezionare con le frecce ◀▶ la voce che si desidera cambiare e modificala con le frecce ▲▼. Procedere con le altre voci e, alla fine, confermare con il tasto ENTER.

Selezionando **Info Sonde** vengono visualizzate le informazioni riguardanti le sonde collegate agli ingressi:

```
INFO SONDE
Ingresso 1
Tipo= CO2-CO Fw.V0R0
Cal = 2010/02/10
SN  = 10010000

Ingresso 2
Tipo= Hot wire
Cal = 2010/02/10
SN  = 10010001
```

INFO SONDE:

Descrizione della sonda collegata all'ingresso 1, Indoor Air Quality.

Data di calibrazione della sonda collegata all'ingresso 1, Indoor Air Quality.

Numero di serie della sonda collegata all'ingresso 1, Indoor Air Quality.

Descrizione della sonda collegata all'ingresso 2, Temp – Air Velocity.

Data di calibrazione della sonda collegata all'ingresso 2, Temp – Air Velocity.

Numero di serie della sonda collegata all'ingresso 2, Temp – Air Velocity.

Per tornare al menu principale premere ESC. Per uscire dal menù, premere MENU.

Orologio/Data permette di impostare la data e l'ora che comparirà nella parte superiore del display.

Per entrare nel sottomenù **Orologio/data**, procedere nel modo seguente:

1. selezionare, utilizzando i tasti freccia ▼▲ la voce **Orologio/data**
2. premere ENTER
3. verrà visualizzato il messaggio

```
OROLOGIO/DATA

year/mm/gg hh:mm
2010/02/10 08:00:00
imposta 00 secondi!

◀▶ seleziona
▲▼ imposta
<ENTER> conferma
```

4. utilizzare le frecce ◀▶ per selezionare il dato da impostare (anno/mese/giorno – ora:minuti)
5. una volta selezionato, il dato comincerà a lampeggiare;
6. tramite le frecce ▼▲, inserire il valore corretto;
7. premere ENTER per confermare e tornare al menù principale;
8. oppure premere ESC per tornare al menù, senza effettuare modifiche;
9. premere MENU per uscire direttamente dal Menù Principale.

NOTA: Per quanto riguarda l'orario si possono impostare ora e minuti, i secondi sono sempre impostati a 00 (imposta 00 secondi!).

4.2 MENÙ LOGGING

Premere il tasto **MENU** per entrare nel menù principale;

- Selezionare la voce **Logging** utilizzando i tasti **▲▼**;
- premere **ENTER**: viene visualizzato il sottomenù per l'impostazione dei parametri riguardanti le sessioni di Logging (da acquisire).

```
MENU LOGGING

1) Frequenza di Log
2) Autospegnimento
3) Start/stop Log
4) Annulla Start Log
5) Log File Manager

▲▼ seleziona
<ENTER> conferma
```

4.2.1 Frequenza di Log

È possibile, tramite questa voce, impostare l'intervallo di LOG (intervallo tra due campioni successivi di acquisizione); per l'impostazione procedere nel modo seguente: entrati nel sottomenù **LOGGING** (par. precedente), selezionare tramite i tasti frecce **▲▼** la voce **Frequenza di Log**:

```
MENU LOGGING
FREQUENZA DI LOG

Inserire intervallo
di memorizzazione
h:mm:ss (1h max)
0:00:15

▲▼ imposta
<ENTER> conferma
```

1. Tramite i tasti frecce **▲▼** selezionare la durata dell'intervallo che va da un minimo di 15 secondi ad un massimo di un'ora.
2. Premere **ENTER** per confermare e tornare al menù Logging;
3. per tornare al menù **Logging** senza effettuare modifiche premere **ESC**;
4. per tornare al menù principale premere nuovamente **ESC**;
5. per uscire direttamente dal menù premere **MENU**.

I valori impostabili sono i seguenti: 15 secondi - 30 secondi - 1 minuto - 2 minuti - 5 minuti - 15 minuti - 20 minuti - 30 minuti - 1 ora

Intervallo di memorizzazione	Capacità di memoria	Intervallo di memorizzazione	Capacità di memoria
15 secondi	Circa 11 giorni e 17 ore	15 minuti	Circa 1 anno e 339 giorni
30 secondi	Circa 23 giorni e 11 ore	20 minuti	Circa 2 anni e 208 giorni
1 minuto	Circa 46 giorni e 22 ore	30 minuti	Circa 3 anni e 313 giorni
2 minuti	Circa 93 giorni e 21 ore	1 ora	Circa 7 anni e 261 giorni
5 minuti	Circa 234 giorni e 17 ore		

4.2.2 Autospegnimento – Modalità di Spegnimento automatico

La voce *Autospegnimento* controlla la modalità di Spegnimento automatico dello strumento durante il logging tra l'acquisizione di un campione e il successivo. **Con intervallo inferiore a 5 minuti, lo strumento resterà sempre acceso.** Con intervalli superiori o uguali a 5 minuti, è possibile scegliere di spegnere lo strumento tra le memorizzazioni: si accenderà un minuto prima del tempo di campionamento per spegnersi subito dopo, allungando così la durata delle batterie.

Una volta entrati nel sottomenù **LOGGING** (paragrafo precedente), selezionare tramite i tasti frecce ▲ ▼ la voce *Autospegnimento*. In fase di configurazione si visualizza:

- se *Frequenza di Log* (vd. par. Precedente) impostata è inferiore a 5 minuti, verrà visualizzato

```
MENU LOGGING
AUTOSPEGNIMENTO
Frequenza di Logging
impostata < 5 min.
Durante una sessione
di Log lo strumento
rimane ACCESO
tra due campioni
<ESC> esci/annulla
```

- se *Frequenza di Log* (vd. par. Precedente) impostata è maggiore o uguale a 5 minuti, verrà visualizzato, in fase di configurazione:

```
MENU LOGGING
AUTOSPEGNIMENTO
Frequenza di Logging
impostata >= 5 min.
Durante una sessione
di Log lo strumento
rimane SPENTO
tra due campioni
▲▼ imposta
<ESC> esci/annulla
```

1. Premendo le frecce ▲ ▼ si può selezionare:

RIMANE ACCESO (lo strumento rimane acceso)
RIMANE SPENTO (lo strumento rimane spento)

2. per tornare al menù *Logging* premere **ESC**;
3. per tornare al menù principale premere nuovamente **ESC**;
4. per uscire direttamente dal menù premere **MENU**.

4.2.3 Start/stop Log – L'avvio automatico

L'avvio e la fine della memorizzazione possono essere programmati inserendo la data e l'ora. Impostare data e ora di inizio logging servendosi delle frecce. Confermare la data e ora di inizio logging con il tasto ENTER. Viene quindi chiesto di impostare i dati per la fine della memorizzazione. Impostare data e ora di fine logging servendosi delle frecce. Confermare la data e ora di fine logging con il tasto ENTER.

Per l'impostazione procedere nel modo seguente.

Una volta entrati nel sottomenù **LOGGING**, selezionare tramite i tasti frecce ▲▼ la voce **Start/Stop Log**: verrà visualizzato il seguente messaggio "Inserire data INIZIO":

```
START/STOP LOG
Inserire data INIZIO
def.=5m>Data Attuale
2010/02/10 08:05:00

◀▶ seleziona
▲▼ imposta
<ENTER> conferma
```

1. utilizzando i tasti frecce ◀▶ selezionare il dato da modificare (anno/mese/giorno e ora/minuti/secondi);
2. una volta selezionato, il dato comincerà a lampeggiare;
3. modificarne il valore con i tasti ▼▲;
4. confermare premendo **ENTER**;
5. per tornare al **menù Logging** senza effettuare modifiche premere **ESC**;
6. per tornare al menù principale premere nuovamente **ESC**;
7. per uscire direttamente dal menù premere **MENU**.

Dopo avere impostato l'orario di inizio memorizzazione, verrà visualizzata la schermata di richiesta per l'inserimento dell'orario di fine memorizzazione:

```
START/STOP LOG
Inserire data FINE
def.=10m>Data Inizio
2010/02/10 08:10:00
Il Log termina se
la memoria è piena

◀▶ seleziona
▲▼ imposta
<ENTER> conferma
```

1. utilizzando i tasti frecce ◀▶ selezionare il dato da modificare (anno/mese/giorno e ora/minuti/secondi);
2. una volta selezionato, il dato comincerà a lampeggiare;
3. modificarne il valore con i tasti ▼▲;
4. confermare premendo **ENTER**;
5. per tornare al **menù Logging** senza effettuare modifiche premere **ESC**;
6. per tornare al menù principale premere nuovamente **ESC**;

7. per uscire direttamente dal menù premere **MENU**.
8. Una volta impostati entrambe i valori, verrà visualizzato il riassunto degli orari: data e ora di inizio e di fine della sessione di LOG.

<p style="text-align: center;">MENU LOGGING LOG PROGRAMMATO</p> <p>Data INIZIO 2010/02/10 10:29:00</p> <p>Data FINE 2010/02/10 10:39:00</p> <p><ESC> esci/annulla <ENTER> conferma</p>
--

9. Premere **ENTER** per confermare o **ESC** per uscire senza attivare l'avvio automatico: in entrambi i casi si ritorna al *menù LOGGING*.
10. Premere **MENU** per uscire direttamente dal menù principale.

Quando lo strumento avvia una sessione di LOG in automatico, viene emesso un bip ad ogni acquisizione e, nella parte superiore del display, appare la scritta **LOG** lampeggiante.

Per bloccare la sessione prima dell'orario di stop impostato, premere il tasto **MEM**.

Per cancellare le impostazioni di avvio automatico, utilizzare la funzione **Cancella Auto-start**, descritta al paragrafo seguente.

NOTA: la sessione di logging automatico parte anche a strumento spento. Se, all'avvio della sessione di logging automatico, lo strumento pur alimentato da rete, è spento, si accende alcuni secondi prima dell'orario di start e, al termine del logging, rimane acceso. Se è alimentato a batteria si accende e si spegne ad ogni acquisizione di dati salvo l'intervallo non sia inferiore a 5 minuti. Alla fine del logging si spegne definitivamente.

Per impostare l'autospegnimento, consultare il par.4.2.2.

4.2.4 Cancellata Auto-start – Annulla avvio automatico

Una volta impostati gli orari di inizio e fine della sessione di LOG, si può impedire l'avvio automatico della sessione tramite la voce *Annulla Start Log*.

Una volta entrati nel sottomenù **LOGGING**:

1. selezionare, tramite i tasti frecce ▲ ▼, la voce *Annulla Start Log*
2. verrà visualizzato un messaggio contenente l'orario di inizio e di fine della sessione di LOG:

```
MENU LOGGING
Cancella Auto-Start

Inizio programmato:
2010/02/10 10:29:00
Fine programmato:
2010/02/10 10:39:00
Premere ▲▼ per
Annullare Auto-start
<ENTER> conferma
```

3. premendo il tasto ▲ viene visualizzato il seguente messaggio: "Auto-start non attivo";

```
MENU LOGGING

Auto-start
non attivo

<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

4. Premere **ENTER** per annullare l'avvio automatico;
5. premere **ESC** per uscire senza annullare l'avvio automatico;
6. premere nuovamente **ESC** per uscire dai vari sottolivelli di menù;
7. oppure premere **MENU** per uscire direttamente dal menù principale.

Dopo avere annullato l'orario di avvio automatico, per impostarne uno nuovo, consultare il paragrafo precedente.

4.2.5 Log File Manager

È possibile, tramite questa voce, gestire le sessioni di log acquisite: lo strumento permette di visualizzare i file di dati acquisiti e di cancellare l'intera memoria.

Lo strumento può memorizzare fino a 64 sessioni di LOG numerate progressivamente da 00 a 63: l'elenco delle sessioni è disposto su 4 righe e 4 colonne. Se ci sono più di 16 sessioni, con il tasto funzione **MEM** si passa alla schermata successiva. Nell'angolo in alto a destra è riportata la pagina corrente (0, 1, 2 o 3) ed il totale di pagine con dati memorizzati.

```
LOG FILE                                0/3
00A- 01A- 02A- 03A
04A- 05A- 06A- 07A
08A- 09A- 10A- 11A
12A- 13A- 14A- 15A
Data INIZIO
2010/02/10 08:59:40
Record: 000039
▲▼◀▶ seleziona
<MEM> cambia Pagina
```

Una volta entrati nel sottomenù **LOGGING**:

1. selezionare tramite i tasti frecce **▲▼** la voce **Log File Manager**: viene visualizzato il seguente sottomenù:

```
MENU LOGGING
LOG FILE MANAGER

1) Vedi File log
2) Cancella File Log
3) Durata del Log

▲▼ seleziona
<ENTER> conferma
```

2. per selezionare una voce del menù, utilizzare i tasti frecce **▲▼**;
3. premere **ENTER** per confermare;
4. premere **ESC** per tornare al menù;
5. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

Vedi File Log:

Selezionando questa voce si possono visualizzare le sessioni di logging presenti nello strumento:

```
LOG FILE 0/3
00A- 01A- 02A- 03A
04A- 05A- 06A- 07A
08A- 09A- 10A- 11A
12A- 13A- 14A- 15A
Data INIZIO
2010/02/10 08:59:40
Record: 000039
▲▼◀▶ seleziona
<MEM> cambia Pagina
```

1. selezionare il log utilizzando le frecce ▲▼◀▶ ed il tasto **MEM** per cambiare pagina. Il numero sequenziale della sessione è seguito dalla lettera **A** se la sessione contiene solo misure acquisite, oppure dalla lettera **D** se la sessione è relativa al calcolo dei ricambi d'aria.
2. una volta selezionato un file, nella parte inferiore del display, vengono riportate la data e l'ora di inizio acquisizione ed il numero di campioni contenuti nel file (Rec). **I file sono memorizzati in ordine crescente.** Ogni file è identificato unicamente dalla data e l'ora, **riportate a display.** Nell'esempio riportato sopra, è selezionato il file 00: la memorizzazione è stata avviata alle 08:50:40 del 10 febbraio 2010. Il file contiene 39 campioni.
3. premere **ESC** per uscire da questo livello di menù;
4. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

Cancella File Log (cancellazione di tutta la memoria)

Selezionando questa voce, viene visualizzato il messaggio "CANCELLA TUTTI I FILES":

```
MENU LOGGING
CANCELLA TUTTI I
FILES MEMORIZZATI

<MEM> conferma
<Esc> esci
```

```
MENU LOGGING
CANCELLA TUTTI I
FILES MEMORIZZATI

MEMORIA VUOTA

<Esc> esci
```

1. premere **MEM** per eliminare tutti i file;
2. premere **ESC** per annullare l'operazione e tornare al livello di menù superiore;
3. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

Durata del Log (tempo impostato per la memorizzazione)

Rappresenta la durata della memorizzazione: superato il tempo impostato, la memorizzazione si conclude. La memorizzazione può essere conclusa prima dello scadere del tempo impostato, premendo il tasto **MEM**.

Per disabilitare la funzione, impostare il tempo a 0:00:00. In questo caso la memorizzazione termina premendo il tasto MEM oppure quando la memoria si riempie.

```
MENU LOGGING
DURATA DEL LOG

h:mm:ss (1h max)
00:00:00
Con impostazione:
00:00:00 il Log si
ferma con tasto MEM
▲▼ imposta
<ESC> esci
```

Con le frecce modificare il tempo impostato, il valore massimo ammesso è 1 ora.

Confermare con il tasto **ENTER**.

Premere **ESC** per uscire da questo livello di menù senza apportare modifiche.

Premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

4.3 MENÙ SERIALE (COMUNICAZIONE SERIALE)

Il Sottomenù *Seriale* permette l'impostazione della velocità di trasferimento dati via seriale (*Baud rate*) e dell'intervallo di stampa dei record (*intervallo di stampa*).

Le sessioni di LOG possono essere scaricate su un PC, mediante connessione seriale **RS232** o connessione **USB**.

Nel caso di connessione seriale, la velocità di trasmissione è impostata dall'utente (vd. par. successivo) e comunque non può essere superiore a 38400 bps.

Nel caso di connessione USB la velocità di trasmissione è fissa a 460800 bps.

Dopo avere scaricato i dati sul PC, tramite il software dedicato, i dati vengono elaborati dal software per la visualizzazione grafica.

Lo strumento può essere connesso direttamente alla **stampante HD40.1**.

Per entrare nel sottomenù *Seriale*, procedere nel modo seguente:

1. premere il tasto **MENU** dello strumento;
2. selezionare, utilizzando i tasti freccia ▼ ▲ la voce *Seriale*;
3. premere **ENTER**;
4. verrà visualizzato il sottomenù *Seriale*.

```
MENU COMUNICAZIONE
SERIALE

1) Baudrate
2) Intervallo stampa

▲▼ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

4.3.1 Il Baud Rate

Il **Baud Rate** rappresenta la velocità utilizzata per la comunicazione seriale con il PC.

Per impostare il **Baud rate**, procedere nel modo seguente:

1. selezionare la voce con i tasti frecce ▼▲;
2. premere **ENTER**: verrà visualizzato il seguente messaggio:

```
MENU COMUNICAZIONE
SERIALE
IMPOSTA BAUDRATE

Baudrate: 38.400

▲▼ imposta
<ESC> esci
<ENTER> conferma
```

3. impostare il valore, mediante i tasti freccia ▼▲;
4. premere **ENTER** per confermare e tornare alla schermata precedente, oppure premere **ESC** per non modificare il valore e uscire dalla voce di menù;
5. premere **ESC** più volte per uscire dai vari livelli di menù;
6. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

ATTENZIONE: La comunicazione tra strumento e PC (o stampante con porta seriale) funziona solo se il Baud rate dello strumento e quello del PC sono uguali. Se viene utilizzata la connessione USB il valore del parametro sullo strumento viene impostato automaticamente.

NOTA: Nell'impostazione del baud-rate verificare la capacità di velocità di stampa della stampante impiegata.

4.3.2 L'intervallo di stampa

Per impostare l'**intervallo di stampa**, procedere nel modo seguente:

1. selezionare la voce con i tasti frecce ▼▲;
2. premere **ENTER**: verrà visualizzato il seguente messaggio:

```
MENU COMUNICAZIONE
SERIALE
INTERVALLO DI STAMPA

h:mm:ss (1h max)
0:00:00

▼▲ imposta
<ESC> esci
<ENTER> conferma
```

3. impostare il valore, mediante i tasti freccia ▼▲;
4. premere **ENTER** per confermare e tornare alla schermata precedente, oppure premere **ESC** per non modificare il valore e uscire dalla voce di menù;
5. premere **ESC** più volte per uscire dai vari livelli di menù;
6. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

L'intervallo di stampa può essere impostato a uno dei seguenti valori da 0 secondi fino ad un'ora:
0 s - 15 s - 30 s - 1 min. - 2 min. - 5 min. - 15 min. - 20 min. - 30 min. - 1 ora.

4.4 IMPOSTAZIONI

Per entrare nel sottomenù *Impostazioni*, procedere nel modo seguente:

1. premere il tasto **MENU** dello strumento;
2. selezionare, utilizzando i tasti freccia **▼▲** la voce *Impostazioni*
3. premere **ENTER**: verrà visualizzato il messaggio:

```
IMPOSTAZIONI

1)Contrasto
2)Retroilluminazione
3)Reset

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<Enter> conferma
```

Questa voce di menù permette di:

1. Aumentare o diminuire il contrasto a display.
2. Impostare il tempo di accensione della retroilluminazione del display.
3. Eseguire il reset completo dello strumento.

4.4.1 Contrasto

Questa voce del menù *Impostazioni* permette di aumentare o diminuire il contrasto a display.

Per entrare nel sottomenù *Contrasto*, procedere nel modo seguente:

1. selezionare, utilizzando i tasti freccia **▼▲** la voce *Contrasto*.
2. premere **ENTER**
3. verrà visualizzato il messaggio:

```
CONTRASTO LCD

Imposta contrasto:
    012

▼▲ imposta
<ESC> esci/annulla
```

4. utilizzare le frecce **◀▶** per diminuire o aumentare il contrasto;
5. premere **ENTER** o **ESC** per ritornare al menù principale;
6. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

4.4.2 Retroilluminazione

Questa voce del menù **Impostazioni** permette di impostare il tempo di accensione della retroilluminazione del display. Per entrare nel sottomenù **Retroilluminazione**, procedere nel modo seguente:

1. selezionare, utilizzando i tasti freccia ▼ ▲ la voce **Retroilluminazione**.
2. premere **ENTER**
3. verrà visualizzato il messaggio:

```
RETROILLUMINAZIONE

1) Sempre acceso
2) 5 secondi
3) 15 secondi
4) 30 secondi

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

4. premere i tasti freccia ▼ ▲ per selezionare la voce desiderata
5. premere **ENTER** per confermare oppure premere **ESC** più volte per uscire dai vari livelli di menù
6. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

4.4.3 Reset

Questa voce del menù **Impostazioni** permette di eseguire il reset completo dello strumento. Per entrare nel sottomenù **Reset**, procedere nel modo seguente:

1. selezionare, utilizzando i tasti freccia ▼ ▲ la voce **Reset**
2. premere **ENTER**: verrà visualizzato il messaggio

```
RESET

1) Reset

Ripristina i valori
di fabbrica

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

3. premere i tasti freccia ▼ ▲ per selezionare la voce **Reset**
4. premere **ENTER** per confermare oppure premere **ESC** più volte per uscire dai vari livelli di menù
5. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

NOTA: dopo il reset la data lampeggia per segnalare che è necessario reimpostarla.

4.5 VELOCITÀ ARIA

Questa voce del menù permette di impostare l'unità di misura della velocità, l'unità di misura della portata e la misura della sezione per il calcolo della portata. Per entrare nel sottomenù *Velocità Aria*, procedere nel modo seguente:

1. premere il tasto **MENU** dello strumento;
2. selezionare, utilizzando i tasti freccia **▼▲** la voce *Velocità Aria*;
3. premere **ENTER**;
4. verrà visualizzato il messaggio:

```
VELOCITÀ ARIA

1)velocità m/s
2)portata L/s
3)sezione 6.4515 m2

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

4.5.1 Velocità

Questa voce del menù *Velocità Aria* permette di impostare l'unità di misura della velocità. Per entrare nel sottomenù *Velocità*, procedere nel modo seguente:

1. selezionare, utilizzando i tasti freccia **▼▲** la voce *Velocità*;
2. premere **ENTER**;
3. verrà visualizzato il messaggio:

```
VELOCITÀ ARIA
UNITÀ DI MISURA

1) m/s
2) km/h
3) fpm
4) mph
5) knot
▼▲ seleziona
<ENTER> conferma
```

4. premere i tasti freccia **▼▲** per selezionare l'unità di misura della velocità desiderata
5. premere **ENTER** per confermare oppure premere **ESC** più volte per uscire dai vari livelli di menù
6. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

4.5.2 Portata

Questa voce del menù **Velocità Aria** permette di impostare l'unità di misura della portata. Per entrare nel sottomenù **Portata**, procedere nel modo seguente:

1. selezionare, utilizzando i tasti freccia ▼ ▲ la voce **Portata**;
2. premere **ENTER**;
3. verrà visualizzato il messaggio:

```
PORTATA
UNITÀ DI MISURA

1) L/s
2) m³/h
3) m³/m
4) cfs
5) cfm
▼▲ seleziona
<ENTER> conferma
```

4. premere i tasti freccia ▼ ▲ per selezionare l'unità di misura della portata desiderata
5. premere **ENTER** per confermare oppure premere **ESC** più volte per uscire dai vari livelli di menù
6. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

4.5.3 Sezione

Questa voce del menù **Velocità Aria** permette di impostare la dimensione della **sezione** per il calcolo della portata.

Per entrare nel sottomenù **Sezione**, procedere nel modo seguente:

1. selezionare, utilizzando i tasti freccia ▼ ▲ la voce **Sezione**;
2. premere **ENTER**;
3. verrà visualizzato il messaggio:

```
PORTATA
IMPOSTA SEZIONE

0.0001 m²
(max = 6.4515 m²)

◀▶ seleziona
▼▲ imposta
<ENTER> conferma
<MEM>unità di misura
```

```
PORTATA
IMPOSTA SEZIONE

9999.9 in²
(max = 9999.9 in²)

◀▶ seleziona
▼▲ imposta
<ENTER> conferma
<MEM>unità di misura
```

4. premere i tasti freccia ◀▶ per selezionare il digit che si deve modificare
5. premere i tasti freccia ▼ ▲ per impostare il valore del digit selezionato
6. premere **MEM** per cambiare l'unità di misura della sezione, che può essere m² o inch²
7. premere **ENTER** per confermare oppure premere **ESC** più volte per uscire dai vari livelli di menù
8. premere **MENU** per uscire direttamente dal Menù Principale.

4.6 RICAMBI D'ARIA (VENTILATION RATE)

Per il calcolo dei Ricambi d'Aria (Ventilation Rate) sono necessari i seguenti parametri:

- calcolo della percentuale di aria esterna immessa nell'ambiente (% Outdoor Air);
- calcolo del flusso di aria circolante nell'ambiente in esame;
- numero di occupanti presenti normalmente nell'ambiente sottoposto ad esame.

4.6.1 Definizione di % Aria immessa (% Outdoor Air)

La percentuale di aria immessa nell'ambiente (% Outdoor Air) può essere calcolata misurando il biossido di carbonio CO₂ o la temperatura T.

Generalmente, il biossido di carbonio CO₂ viene misurato quando nell'ambiente sottoposto ad esame vi è un gran numero di persone che lo occupano, mentre si utilizza la temperatura T quando vi è una grande differenza di temperatura fra ambiente esterno ed ambiente interno.

Per calcolare la percentuale di aria esterna immessa nell'ambiente è necessario rilevare la concentrazione di CO₂ o la temperatura T in tre punti distinti: in aria esterna, in aria di mandata e in aria di ritorno, utilizzando poi la seguente equazione:

$$\%OA = \frac{(X_R - X_S)}{(X_R - X_O)} \cdot 100\%$$

Dove:

X_R = concentrazione di CO₂ o di temperatura T in aria di **ritorno**

X_S = concentrazione di CO₂ o di temperatura T in aria di **mandata**

X_O = concentrazione di CO₂ o di temperatura T in aria **esterna**

Esempio

Si supponga di aver eseguito la seguente rilevazione di CO₂ in un ambiente di lavoro:

CO ₂ in aria esterna	= X_O	= 400 ppm
CO ₂ in aria di mandata	= X_S	= 660 ppm
CO ₂ in aria di ritorno	= X_R	= 850 ppm

$$\%OA = \frac{(X_R - X_S)}{(X_R - X_O)} \cdot 100\% = \frac{(850 - 660)}{(850 - 400)} \cdot 100\% = \frac{(190)}{(450)} \cdot 100\% = 42.2\%$$

La stessa equazione può essere utilizzata se sono note le temperature T. Si supponga che che la misurazione avvenga nel periodo invernale:

T in aria esterna	= X_O	= 0 °C
T in aria di mandata (prima del condizionamento)	= X_S	= 10 °C
T in aria di ritorno	= X_R	= 23 °C

$$\%OA = \frac{(X_R - X_S)}{(X_R - X_O)} \cdot 100\% = \frac{(23 - 10)}{(23 - 0)} \cdot 100\% = \frac{(13)}{(23)} \cdot 100\% = 56.5\%$$

Il calcolo della percentuale di aria esterna immessa (% Outdoor Air) non è significativo se non viene correlato al flusso di aria presente nell'ambiente.

Supponendo ad esempio che l'ambiente sottoposto ad esame sia un ufficio, la norma ASHRAE 62.1 raccomanda un ricambio d'aria di circa 8,5 L/s×persona.

Si supponga che le misure effettuate nell'ambiente siano le seguenti:

Flusso d'aria = 500 L/s
Numero di occupanti = 10 persone
% Outdoor Air = 17%OA

$$\frac{500L/s \cdot 17\%OA}{10\text{ persone}} = 8,5L/s \times \text{persona}$$

In queste condizioni è soddisfatta la raccomandazione della norma ASHRAE 62.1 che consiglia un ricambio d'aria di circa 8,5 L/s×persona.

Se però nello stesso ambiente si ha un flusso d'aria = 100 L/s è necessario avere %OA = 85% per soddisfare la norma ASHRAE 62.1.

$$\frac{100L/s \cdot 85\%OA}{10\text{ persone}} = 8,5L/s \times \text{persona}$$

Da questo esempio si può notare che solamente mettendo in relazione il valore %OA con il flusso d'aria si può verificare se il ricambio d'aria nell'ambiente soddisfa la norma ASHRAE 62.1.

4.6.2 Calcolo di Aria immessa (Outdoor Air)

Selezionare con i tasti freccia ▼ ▲ la voce di menù 6) Ricambi d'aria

MENU PRINCIPALE	
1)	Informazioni
2)	Logging
3)	Seriale
4)	Impostazioni
5)	Velocità aria
6)	Ricambi d'aria
7)	Calibr. Sonde
8)	Language

Dopo aver confermato con il tasto ENTER appare la seguente schermata:

RICAMBI D'ARIA	
1) Utilizzo:	CO ₂
2) N. occupanti:	01
3) Fvm:	500 L/s
4) Misure CO ₂	
▼▲seleziona	
<ESC> esci/annulla	
<ENTER> conferma	

1) Utilizzo

La voce di menù **1) Utilizzo** indica quale grandezza viene utilizzata per il calcolo di %OA. Per modificare questa grandezza selezionare la voce **1) Utilizzo** con i tasti freccia ▼▲ e confermare con ENTER. Appare la seguente schermata:

```
UTILIZZO

CALCOLO % ARIA
IMMESSA UTILIZZANDO:

T:  Temperatura
CO2: Bioss. Carbonio

▼▲ seleziona
<ENTER> conferma
```

Selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce desiderata e confermare con ENTER.

2) N. occupanti

La voce di menù **2) N. occupanti** indica il numero di persone presenti nell'ambiente in esame. Per inserire questo valore, selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce **2) N. occupanti** e confermare con ENTER:

```
RICAMBI D'ARIA

1) Utilizzo:      CO2
2) N. occupanti: 01
3) Fvm:         500 L/s
4) Misure CO2

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

Appare la seguente schermata:

```
NUMERO DI OCCUPANTI

INSERIRE IL NUMERO
DI PERSONE NELL'AREA
DI INTERESSE

N. occupanti:  01

▼▲ imposta
<ENTER> conferma
```

Con i tasti freccia ▼▲ modificare il valore del numero di occupanti e confermare con ENTER.

3) FVm (Portata)

Questa voce visualizza il valore medio della portata. Per modificare tale valore selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce di menù **3) FVm**.

PORTATA		
Campioni:	010	Numero di campioni acquisiti di portata dell'aria
FVm	0.50 L/s	Valore medio di portata dell'aria ottenuto come media aritmetica dei campioni
Va	0.01 m/s	Velocità dell'aria corrente
FVa	0.50 L/s	Portata dell'aria corrente
1) Cattura campioni		Cattura campioni di portata dell'aria
2) Azzerà campioni		Azzerà i campioni acquisiti

Descrizione:

Campioni indica il numero di campioni acquisiti.

FVm è la media dei valori acquisiti di portata dell'aria.

$$FVm = \frac{\sum_{i=1}^n FVa_i}{n}$$

Va è il valore corrente della velocità dell'aria

FVa è il valore corrente della portata dell'aria

Per acquisire i campioni **FVm** selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce di menù **Cattura campioni**. Ogni volta che si preme il tasto **ENTER** viene acquisito un campione. A display si vede incrementare il numero di campioni e il valore di FVm.

Per azzerare il valore di FVm e del numero di campioni selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce di menù **Azzerà campioni** e confermare con il tasto **ENTER**.

Esempio:

Il numero di Campioni acquisiti è 10.

I valori acquisiti della portata sono:

campione n. 01: FVa = 0.2 L/s

campione n. 02: FVa = 0.5 L/s

campione n. 03: FVa = 0.3 L/s

campione n. 04: FVa = 0.1 L/s

campione n. 05: FVa = 0.6 L/s

campione n. 06: FVa = 0.5 L/s

campione n. 07: FVa = 0.4 L/s

campione n. 08: FVa = 0.5 L/s

campione n. 09: FVa = 0.2 L/s

campione n. 10: FVa = 0.2 L/s

$$FVm = \frac{0.2 + 0.5 + 0.3 + 0.1 + 0.6 + 0.5 + 0.4 + 0.5 + 0.2 + 0.2}{10} = \frac{3.5}{10} = 0.35 \cdot L/s$$

4) Misure

Questa voce indica quale è il valore del flusso di aria presente nell'ambiente in esame. Per modificare tale valore selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce di menù **4) Misure**.

RICAMBI D'ARIA	
1) Utilizzo:	CO ₂
2) N. occupanti:	10
3) FVm	500 L/s
4) Misure CO₂	
▼▲ seleziona	
<ESC> esci/annulla	
<ENTER> conferma	

Dopo aver confermato con il tasto **ENTER** appare la seguente schermata:

RICAMBI D'ARIA		
INSERIRE MISURE CO ₂		
Attuale	700 ppm	Valore di CO ₂ corrente
1) Esterno	450 ppm	Valore di CO ₂ in aria esterna
2) Mandata	650 ppm	Valore di CO ₂ in aria di mandata
3) Ritorno	850 ppm	Valore di CO ₂ in aria di ritorno
4) CALCOLA		
◀▶ inserisci dati		
▼▲ seleziona		
<ENTER> conferma		

selezionare con i tasti freccia ▼▲ la riga corrispondente al valore da acquisire. Se si vuole acquisire il valore di **CO₂ Esterna** selezionare la riga corrispondente:

RICAMBI D'ARIA	
INSERIRE MISURE CO ₂	
Attuale	700 ppm
1) Esterno	450 ppm
2) Mandata	650 ppm
3) Ritorno	850 ppm
4) CALCOLA	
◀▶ inserisci dati	
▼▲ seleziona	
<ENTER> conferma	

Premere il tasto **ENTER** per acquisire il valore di CO₂. In alternativa si può inserire manualmente il valore di CO₂ utilizzando i tasti freccia ◀▶.

Ripetere l'operazione per inserire i valori di CO₂ in aria di mandata e in aria di ritorno. Selezionare la voce **4) CALCOLA** per calcolare il valore % OA sulla base dei dati acquisiti e premere il tasto **ENTER**.

Appare la seguente schermata:

MISURA: CO ₂	
Esterno	400 ppm
Mandata	660 ppm
Ritorno	850 ppm
FVm	260 L/s
N. occupanti	10
%Aria Esterna	42.2 %
Ricambi d'aria:	
10.9 (L/s)/p	
<MEM>salva <ESC>esci	

Questa schermata da il risultato di **% Aria Esterna (Outside Air)** e il valore di **Ricambi d'Aria (Ventilation Rate)**.

Si possono salvare in memoria i dati acquisiti premendo il tasto MEM.

4.7 CALIBRAZIONE SONDE

Gli strumenti e le sonde sono tutti tarati in fabbrica e non richiedono, di norma, ulteriori interventi da parte dell'utilizzatore. È comunque prevista la possibilità di eseguire una nuova calibrazione.

Con lo strumento HD37AB1347 è possibile effettuare le calibrazioni delle seguenti sonde collegate:

- Con sonde SICRAM **P37AB147** e **P37B147** collegate all'ingresso 1 Indoor Air Quality è possibile effettuare la calibrazione dei sensori di UR (Umidità Relativa), di CO (Monossido di Carbonio – solo **P37AB147**) e di CO₂ (Biossido di Carbonio).
- Con sonde SICRAM combinate di **temperatura e umidità** collegate all'ingresso 1 Indoor Air Quality è possibile effettuare la calibrazione del sensore di UR (Umidità Relativa).

Non è prevista alcuna calibrazione per il sensore di temperatura e per il sensore di velocità a filo caldo e a ventolina.

Per una corretta taratura delle sonde, è fondamentale la conoscenza ed il rispetto dei fenomeni fisici che sono alla base della misura: per questo motivo si raccomanda di seguire scrupolosamente quanto riportato di seguito e di eseguire nuove calibrazioni solo se in possesso di adeguate conoscenze tecniche.

CALIBRAZIONE SONDE

- 1) calibrazione CO₂
- 2) calibrazione CO
- 3) calibrazione UR

▼▲ seleziona

<ESC> esci/annulla

<ENTER> conferma

4.7.1 Calibrazione CO₂

Assicurarsi che la sonda SICRAM P37AB147 o P37B147 sia collegata allo strumento all'ingresso 1, Indoor Air Quality.

Selezionare la voce **1) Calibrazione CO₂** con i tasti freccia ▼▲:

```
CALIBRAZIONE SONDE  
  
1) calibrazione CO2  
2) calibrazione CO  
3) calibrazione UR  
  
▼▲ seleziona  
<ESC> esci/annulla  
<ENTER> conferma
```

confermare premendo il tasto ENTER, appare la seguente schermata:

```
CALIBRAZIONE SONDE  
CALIBRAZIONE CO2  
  
CO2      850      ppm  
  
<ESC> esci/annulla  
<ENTER> conferma
```

Il display dello strumento visualizza il valore di CO₂ letto.

Il sensore di CO₂ può essere calibrato:

- a 400ppm in aria pulita
- a 0ppm con l'ausilio di bombole di azoto (cod. MINICAN.12A).

Lo strumento è in grado di riconoscere automaticamente la modalità di taratura intrapresa: se 400ppm o 0ppm. La calibrazione va eseguita su un solo punto: ogni nuova calibrazione annulla la precedente.

Procedere come segue:

1. Svitare il grano con cava esagono posto nella parte retrostante dello strumento su disco di alluminio nero. Al posto del grano avvitare il tubetto in metallo che c'è all'estremità del tubo in plastica che si collega alla bombola MINICAN.12A per la taratura.



2. Nel caso si voglia eseguire la calibrazione intorno a 400 ppm lasciare l'ingresso aperto: in questa seconda procedura di taratura **assicurarsi che lo strumento sia effettivamente in aria pulita.**
3. Per la calibrazione a 0ppm, dopo aver collegato all'ingresso CO₂ dello strumento il tubetto proveniente dalla bombola di azoto, regolare il flussometro della bombola per avere un flusso costante compreso tra 0,3 e 0,5l/min.
4. Attendere almeno 15 minuti prima di procedere.
5. Erogare per almeno 2 minuti CO₂ in modo che la misura sia stabile.
6. Premere il tasto ENTER sullo strumento HD37AB1347. Dopo alcuni secondi appare il nuovo valore letto dalla sonda e attendere il trascorrere dei due minuti necessari per la calibrazione senza modificare le condizioni di lavoro.
7. Alla fine, chiudere il rubinetto della bombola, svitare il tubetto dallo strumento e chiudere il foro con il grano con cava esagono M6.

4.7.2 Calibrazione CO – solo P37AB147

E' possibile calibrare lo **zero del sensore di CO** in aria pulita (in ambiente esterno la concentrazione di CO è minore di 0,1ppm) o con l'ausilio di bombole di azoto (cod. MINICAN.12A).

Selezionare la voce **2) calibrazione CO** con i tasti freccia ▼▲:

<p style="text-align: center;">CALIBRAZIONE SONDE</p> <p>1) calibrazione CO₂</p> <p>2) calibrazione CO</p> <p>3) calibrazione UR</p> <p>▼▲ seleziona</p> <p><ESC> esci/annulla</p> <p><ENTER> conferma</p>

confermare premendo il tasto ENTER, appare la seguente schermata:

<p style="text-align: center;">CALIBRAZIONE SONDE</p> <p style="text-align: center;">CALIBRAZIONE CO</p> <p>1) Cal zero</p> <p>2) Set sensibilità</p> <p>▼▲ seleziona</p> <p><ESC> esci/annulla</p> <p><ENTER> conferma</p>
--

confermare premendo il tasto ENTER, appare la seguente schermata:

```
CALIBRAZIONE SONDE
CALIBRAZIONE CO
CAL ZERO

Cal zero      0 ppm

<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

Porre lo strumento in un ambiente con aria pulita (la concentrazione di CO nell'ambiente esterno è minore 0,1ppm), accendere lo strumento e attendere almeno 15 minuti perché la misura sia stabile. A questo punto premere il tasto ENTER e attendere il trascorrere di due minuti con flusso costante necessario per la calibrazione senza modificare le condizioni di lavoro.

Calibrazione di zero CO con bombola di azoto (cod. MINICAN.12A):

- Con un cacciavite aprire lo sportellino sulla parte frontale della sonda **P37AB147**.
- Collegare il tubo proveniente dalla bomboletta MINICAN.12A con la cuffia in gomma sulla testa del sensore di CO.



Selezionare la voce **2) calibrazione CO** con i tasti freccia ▼▲:

```
CALIBRAZIONE SONDE

1) calibrazione CO2
2) calibrazione CO
3) calibrazione UR

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

confermare premendo il tasto ENTER, appare la seguente schermata:

```
CALIBRAZIONE SONDE
CALIBRAZIONE CO

1) Cal zero
2) Set sensibilità

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

confermare premendo il tasto ENTER, appare la seguente schermata:

```
CALIBRAZIONE SONDE
CALIBRAZIONE CO
CAL ZERO

Cal zero      0 ppm

<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

- Attendere almeno 15 minuti prima di procedere.
- Erogare il gas regolando il flussometro della bombola in modo da avere un flusso costante compreso tra 0,1 e 0,2 l/min.
- Premere il tasto ENTER e attendere il trascorrere di due minuti con flusso costante necessario per la calibrazione senza modificare le condizioni di lavoro.
- Al termine della procedura chiudere il rubinetto della bombola e togliere la cuffia dal sensore di CO.
- Inserire la griglia di protezione.

Sostituzione del sensore di CO:

Il sensore di CO ha una vita media attesa in normali condizioni d'uso di oltre 5 anni. Qualora si renda necessaria la sostituzione del sensore di CO, ordinare un nuovo sensore (cod. **ECO-SURE-2E CO**).

Per la sostituzione del sensore di CO seguire la seguente procedura:

1. Spegnerlo lo strumento.
2. Sulla sonda P37AB147 aprire con un cacciavite lo sportellino porta sensori ed estrarre il sensore di CO esaurito.
3. Prendere il nuovo sensore di CO e annotare il numero stampigliato sul bordo del nuovo sensore che esprime in nA/ppm la sua sensibilità.



4. Inserire nei contatti gli elettrodi del nuovo sensore.
5. Accendere lo strumento e attendere almeno 5 minuti affinché la misura si stabilizzi.
6. Selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce **2) calibrazione CO**:

```
CALIBRAZIONE SONDE  
  
1) calibrazione CO2  
2) calibrazione CO  
3) calibrazione UR  
  
▼▲ seleziona  
<ESC> esci/annulla  
<ENTER> conferma
```

confermare premendo il tasto ENTER, appare la seguente schermata:

```
CALIBRAZIONE SONDE  
CALIBRAZIONE CO  
  
1) Cal zero  
2) Set sensibilità  
  
▼▲ seleziona  
<ESC> esci/annulla  
<ENTER> conferma
```

confermare premendo il tasto ENTER, appare la seguente schermata:

```
CALIBRAZIONE SONDE  
CALIBRAZIONE CO  
SET SENSIBILITÀ  
  
Sens      50 nA/ppm  
CO        0 ppm  
  
▼▲ imposta  
<ESC> esci/annulla  
<ENTER> conferma
```

con i tasti freccia ▼▲ inserire il valore di sensibilità del sensore di CO e premere il tasto ENTER per confermare.

Se necessario eseguire la calibrazione di zero del nuovo sensore di CO.

4.7.3 Calibrazione UR

Questa procedura si applica alle sonde SICRAM P37AB147, P37B147 e alle sonde SICRAM combinate **temperatura e umidità**.

Prima di avviare l'operazione di calibrazione è conveniente **verificare**, con l'ausilio delle soluzioni sature a 75,4%UR e 33%UR se è necessaria una nuova taratura: solo se si riscontra un errore di qualche punto di umidità in uno dei due punti di taratura, si può procedere con la calibrazione.

La procedura di calibrazione cancella i dati della precedente taratura.

Per una corretta calibrazione del sensore, **il primo punto deve essere a 75%UR** e il secondo punto a 33%UR.

Selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce **3) Calibrazione UR**:

```
CALIBRAZIONE SONDE

1) calibrazione CO2
2) calibrazione CO
3) calibrazione UR

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

confermare premendo il tasto ENTER, appare la seguente schermata:

```
CALIBRAZIONE SONDE
CALIBRAZIONE UR

1) Cal UR 75%
2) Cal UR 33%

▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

1. Selezionare con i tasti freccia ▼▲ la voce **1) Cal UR 75%**, appare la seguente schermata:

```
CALIBRAZIONE SONDE
CALIBRAZIONE UR
CAL UR 75%
Attuale T = 22.0°C
Attuale UR = 28.1%
UR 75%      = 70.2%

▼▲ imposta
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma
```

2. Con i tasti freccia ▼▲ inserire il valore nominale di RH 75%.

3. Controllare che all'interno della camera contenente la soluzione salina satura, siano presenti contemporaneamente:

- sale allo stato solido
- soluzione liquida e sale bagnato.

4. **La sonda e la soluzione satura da impiegare per tale operazione devono avere la stessa temperatura** e quindi vanno poste in un ambiente a temperatura stabile per l'intero periodo della calibrazione.
5. Svitare la protezione della sonda, avvitare la ghiera con filettatura M12×1.
6. **Se all'interno della camera di misura si è formato del liquido, asciugarlo con una carta assorbente pulita. Il formarsi del liquido all'interno della camera di misura non pregiudica l'incertezza di misura della soluzione o della misura**
7. Avvitare la ghiera al contenitore con la soluzione satura da impiegare per la verifica. Evitare qualsiasi contatto dell'elemento sensibile con le mani o altro oggetto o liquidi.
8. Una volta introdotto il sensore, attendere almeno 30 minuti, se sonda e sali hanno la stessa temperatura, altrimenti attendere il tempo necessario per arrivare all'equilibrio.
9. Dopo 30 minuti, premere il tasto ENTER. Il nuovo valore di calibrazione è stato acquisito dalla sonda collegata allo strumento.
10. Acquisite le misure, ripetere a ritroso le operazioni eseguite.
11. Per la verifica del secondo punto di taratura si ripetano le operazioni dal punto 1 al punto 10.



Note e avvertenze:

- I. Conservare le soluzioni saline al buio ad una temperatura intorno ai 20°C.
- II. Le soluzioni saline sono efficienti e possono essere impiegate fintantoché al loro interno sono presenti sale da sciogliere e liquido. Normalmente, per le soluzioni 33% UR e 11% UR occorre controllare che sia ancora presente del sale allo stato solido, mentre per la soluzione 75% UR occorre accertarsi che ci sia ancora del liquido o che il sale sia bagnato.
- III. Per una migliore esecuzione delle operazioni, la temperatura della sonda e quella della soluzione satura devono essere più vicine possibile. Ricordare che i materiali plastici sono cattivi conduttori di calore. Differenze di decimi di grado fra sensore e soluzione salina satura comportano errori dell'ordine di punti di UR.
- IV. Non toccare con le mani o altro l'elemento sensibile. Graffi e sporcizia alterano la misura dello strumento e possono danneggiare il sensore.
- V. La camera di misura deve essere chiusa altrimenti non si raggiunge l'equilibrio. Avvitare fino in fondo la sonda nel filetto del contenitore.
- VI. La sequenza per la messa in punto o la taratura per gli strumenti Delta Ohm è la seguente:
 - Prima soluzione: 75% UR.
 - Seconda soluzione: 33% UR.
 - Per la verifica non esiste una sequenza obbligatoria.
- VII. Se la verifica, messa in punto o taratura si esegue ad una temperatura diversa da 20°C, per il valore di riferimento di umidità relativa di equilibrio della soluzione salina corrispondente alla temperatura di lavoro si veda la tabella seguente in cui è indicata la variazione di umidità relativa del sale saturo al variare della temperatura.

Valori di umidità relativa di equilibrio di alcune soluzioni saline sature da 0°C a 100°C			
Temp. °C	Cloruro di Litio	Cloruro di Magnesio	Cloruro di Sodio
0	11.23 ± 0.54	33.66 ± 0.33	75.51 ± 0.34
5	11.26 ± 0.47	33.60 ± 0.28	75.65 ± 0.27
10	11.29 ± 0.41	33.47 ± 0.24	75.67 ± 0.22
15	11.30 ± 0.35	33.30 ± 0.21	75.61 ± 0.18
20	11.31 ± 0.31	33.07 ± 0.18	75.47 ± 0.14
25	11.30 ± 0.27	32.78 ± 0.16	75.29 ± 0.12
30	11.28 ± 0.24	32.44 ± 0.14	75.09 ± 0.11
35	11.25 ± 0.22	32.05 ± 0.13	74.87 ± 0.12
40	11.21 ± 0.21	31.60 ± 0.13	74.68 ± 0.13
45	11.16 ± 0.21	31.10 ± 0.13	74.52 ± 0.16
50	11.10 ± 0.22	30.54 ± 0.14	74.43 ± 0.19
55	11.03 ± 0.23	29.93 ± 0.16	74.41 ± 0.24
60	10.95 ± 0.26	29.26 ± 0.18	74.50 ± 0.30
65	10.86 ± 0.29	28.54 ± 0.21	74.71 ± 0.37
70	10.75 ± 0.33	27.77 ± 0.25	75.06 ± 0.45
75	10.64 ± 0.38	26.94 ± 0.29	75.58 ± 0.55
80	10.51 ± 0.44	26.05 ± 0.34	76.29 ± 0.65
85	10.38 ± 0.51	25.11 ± 0.39	
90	10.23 ± 0.59	24.12 ± 0.46	
95	10.07 ± 0.67	23.07 ± 0.52	
100	9.90 ± 0.77	21.97 ± 0.60	

4.8 LANGUAGE (LINGUA)

Imposta la lingua visualizzata sullo strumento.

Selezionare con i tasti freccia ▼▲ la lingua desiderata e confermare con ENTER.

LANGUAGE
1) Italiano
2) English
3) Français
4) Español
5) Deutsch
▼▲ seleziona
<ESC> esci/annulla
<ENTER> conferma

5. INTERFACCIA SERIALE E USB

L' **HD37AB1347** è dotato di interfaccia seriale RS-232C, isolata galvanicamente e di interfaccia USB 2.0. Come optional possono essere forniti a richiesta:

- cavo di collegamento seriale (codice **HD2110/RS**) con connettore M12 dal lato strumento e con connettore femmina 9 poli sub D dal lato Computer.
- cavo di collegamento seriale (codice **HD2110/USB**) con connettore M12 dal lato strumento e con connettore USB2.0 dal lato Computer.

La connessione tramite USB richiede l'installazione preventiva di un driver inserito nel CD-ROM con il software dello strumento. **Prima di collegare il cavo USB al PC, installare il driver** (si vedano i dettagli al capitolo **6.2 Collegamento alla porta USB 2.0**).

I parametri di trasmissione seriale RS232 standard dello strumento sono:

- Baud rate 38400 baud
- Parità None
- N. bit 8
- Stop bit 1
- Protocollo Xon / Xoff.

È possibile cambiare la velocità di trasmissione dati seriale RS232C agendo sul parametro “*Selezione della velocità di trasferimento seriale (Baud Rate)*” all'interno del menu (si veda il menu al capitolo **4.3.1 Il Baud Rate**). I valori possibili sono: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200. Gli altri parametri di trasmissione sono fissi.

La connessione USB 2.0 non richiede l'impostazione di alcun parametro.

La selezione della porta è fatta direttamente dallo strumento: se la porta USB viene collegata ad un PC, viene automaticamente esclusa la porta seriale RS232 e vice-versa.

Gli strumenti sono dotati di un completo set di comandi e richiesta dati da inviare tramite PC.

Tutti i comandi trasmessi allo strumento devono avere la seguente struttura:

XXCR dove: **XX** costituisce il codice di comando e **CR** il Carriage Return (ASCII 0D)

I caratteri di comando **XX** sono esclusivamente maiuscoli, lo strumento risponde con "&" se il comando è corretto, con "?" ad ogni combinazione di caratteri errata.

Le stringhe di risposta dello strumento sono terminate con l'invio dei comandi **CR** (Carriage Return) ed **LF** (Line Feed).

Prima di inviare dei comandi allo strumento attraverso la seriale si consiglia di bloccare la tastiera per evitare conflitti di funzionamento: usare il comando **P0**. Al termine ripristinare l'uso della tastiera con il comando **P1**.

Comando	Risposta	Descrizione
P0	&	Ping (blocca la tastiera dello strumento per 70 secondi)
P1	&	Sblocca tastiera strumento
S0		
G0	Model HD37AB1347	Modello dello strumento
G1	M=Indoor Air Quality	Descrizione modello
G2	SN=12345678	Numero di serie dello strumento
G3	Firm.Ver.=01.00	Versione firmware
G4	Firm.Date=2010/02/10	Data firmware
G5	cal 2010/02/10 10:30:00	Data e ora di calibrazione
C1		Tipo, n° serie, data di calibrazione sonda ingresso 1
C2		Tipo, n° serie, data di calibrazione sonda ingresso 2
GC		Stampa intestazione strumento

Comando	Risposta	Descrizione
GB	ID=0000000000000000	Codice utente (si imposta con T2xxxxxxxxxxxxxxxx)
HA		Stampa la misura attuale dei dati
LR		Stampa la mappa della memoria strumento
KInn		Stampa le informazioni del Logging nn
KRaana		Stampa i dati memorizzati alla pagina aaaa
KE	&	Termina lo scarico dei dati
LE	&	Cancellazione dati memorizzati
K1	&	Stampa immediata dei dati
K0	&	Stop stampa dei dati
K4	&	Start log dei dati
K5	&	Stop log dei dati
KP	&	Funzione Auto-power-off = ENABLE
KQ	&	Funzione Auto-power-off = DISABLE
WC0	&	Impostazione SELF off
WC1	&	Impostazione SELF on
RA	Sample print = 0sec	Lettura intervallo di PRINT impostato e label delle misure
RL	Sample log = 30sec	Lettura intervallo di LOG impostato
WA#	&	Impostazione intervallo di PRINT. # è un numero esadecimale 0...D che rappresenta la posizione dell'intervallo nell'elenco 0, 1, 5, 10, ..., 3600 secondi.
WL#	&	Impostazione intervallo di LOG. # è un numero esadecimale 1...D che rappresenta la posizione dell'intervallo nell'elenco 15, ..., 3600 secondi.

5.1 LE FUNZIONI DI MEMORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO DATI AD UN PC

L' **HD37AB1347** può essere collegato alla porta seriale RS232C o alla porta USB di un personal computer e scambiare dati ed informazioni tramite il software DeltaLog10 (dalla versione 0.1.5.0) che funziona in ambiente Windows. I valori misurati agli ingressi si possono stampare con la stampante HD40.1 (tasto **ENTER**) o immagazzinare nella memoria dello strumento mediante la funzione *Logging* (tasto **MEM**). I dati in memoria possono essere trasferiti al PC in un secondo momento.

5.1.1 La funzione *Logging*

La funzione *Logging* permette di memorizzare le misure rilevate dalle sonde connesse agli ingressi. L'intervallo tra due misure successive è impostabile da 15 secondi ad 1 ora. L'avvio della memorizzazione si ottiene con la pressione del tasto **MEM**; l'arresto con la pressione dello stesso tasto: i dati così memorizzati costituiscono un blocco continuo di dati.

Si veda la descrizione delle voci di menu al capitolo “4. IL MENU PRINCIPALE”.

Se è attivata l'opzione di *autospegnimento* tra due memorizzazioni (vd. par.4.2.2 *Autospegnimento – Modalità di Spegnimento automatico*), alla pressione del tasto **MEM**, lo strumento memorizza il primo dato e poi si spegne; 1 minuto prima del successivo istante di memorizzazione, si riaccende per acquisire il nuovo campione e quindi si spegne.

I dati in memoria possono essere trasferiti al PC tramite il software DeltaLog10 (dalla versione 0.1.5.0). Durante il trasferimento dei dati, il display visualizza la scritta **DUMP**; per fermare il trasferimento dei dati, premere il tasto **ESC** sullo strumento o sul PC.

5.1.2 Cancellazione dei dati in memoria

Per cancellare il contenuto della memoria, si deve utilizzare la funzione *Cancella File Log* (vd. par. 4.2.5 *Log File Manager*). Lo strumento procede alla cancellazione della memoria interna e, al termine dell'operazione, ritorna alla visualizzazione normale.

NOTE:

- Il trasferimento dei dati non comporta la cancellazione della memoria: è possibile ripetere più volte la procedura di trasferimento.
- I dati memorizzati rimangono in memoria indipendentemente dalle condizioni di carica delle batterie.
- Per la stampa dei dati su di una stampante dotata di interfaccia parallela è necessario interporre un convertitore seriale – parallelo (non fornito di serie).
- **La connessione diretta tra strumento e stampante con connettore USB non funziona.**
- Durante il *logging*, alcuni tasti sono disabilitati, sono attivi i tasti: **MEM**, **MENU**, **ENTER** e **ESC**.
- La pressione dei tasti **MEM** e **MENU** non ha effetto sui dati memorizzati se questi vengono premuti **dopo** aver avviato la memorizzazione altrimenti vale quanto riportato di seguito.

5.1.3 La funzione *Print*

La pressione del tasto **ENTER** invia direttamente alla porta RS232C o USB i dati rilevati dallo strumento agli ingressi in tempo reale. Le unità di misura dei dati stampati sono quelle visualizzate a display. La funzione viene avviata premendo il tasto **ENTER**. L'intervallo tra due stampe successive è impostabile da 15 secondi ad 1 ora (si veda la voce di menu **Intervallo stampa** al par.4.3.2 *L'intervallo di stampa*). Se l'intervallo di stampa è pari a 0, la pressione del tasto **ENTER** invia al dispositivo collegato il singolo dato. Se l'intervallo di stampa è maggiore di 0, l'invio dei dati continua finché l'operatore non lo interrompe, azionando nuovamente il tasto **ENTER**.

NOTA: Nell'impostazione del *baud-rate* verificare la capacità di velocità di stampa della stampante impiegata.

6. COLLEGAMENTO AD UN PC

L' **HD37AB1347** è provvisto di un connettore **M12** per la connessione al PC.

Utilizzando il cavo **HD2110/RS** si può collegare alla porta seriale del PC.

Utilizzando il cavo **HD2110/USB** si può collegare alla porta USB del PC.

Gli strumenti vengono forniti con il **software DeltaLog10 (dalla versione 0.1.5.0)**. Con il software si gestiscono le operazioni di connessione al PC, il trasferimento dati, la presentazione grafica, la stampa delle misure acquisite o memorizzate.

Il CD-rom con il software DeltaLog10 (dalla versione 0.1.5.0) è completo di un "Help in linea" (anche in formato pdf) che ne descrive caratteristiche e funzioni. Contiene inoltre il manuale dello strumento e i driver USB.

Gli strumenti sono inoltre compatibili con il programma di comunicazione HyperTerminal.

6.1 COLLEGAMENTO ALLA PORTA SERIALE RS232-C

1. Lo strumento di misura deve essere spento.
2. Collegare lo strumento di misura, con il cavo **HD2110/RS**, alla prima porta seriale (COM) libera nel PC.
3. Accendere lo strumento ed impostare il baud rate a 38400 (tasto MENU >> "Serial" >> "Baud Rate" selezionare 38400 con le frecce >> confermare con ENTER). Il parametro rimane in memoria.
4. Avviare il software DeltaLog10 (dalla versione 0.1.5.0) e premere il tasto CONNECT. Attendere la connessione e seguire le indicazioni fornite a monitor. **Per il funzionamento del software DeltaLog10 (dalla versione 0.1.5.0) fare riferimento all'Help in linea.**

6.2 COLLEGAMENTO ALLA PORTA USB 2.0

La presente guida descrive la procedura per la corretta installazione dei driver USB.

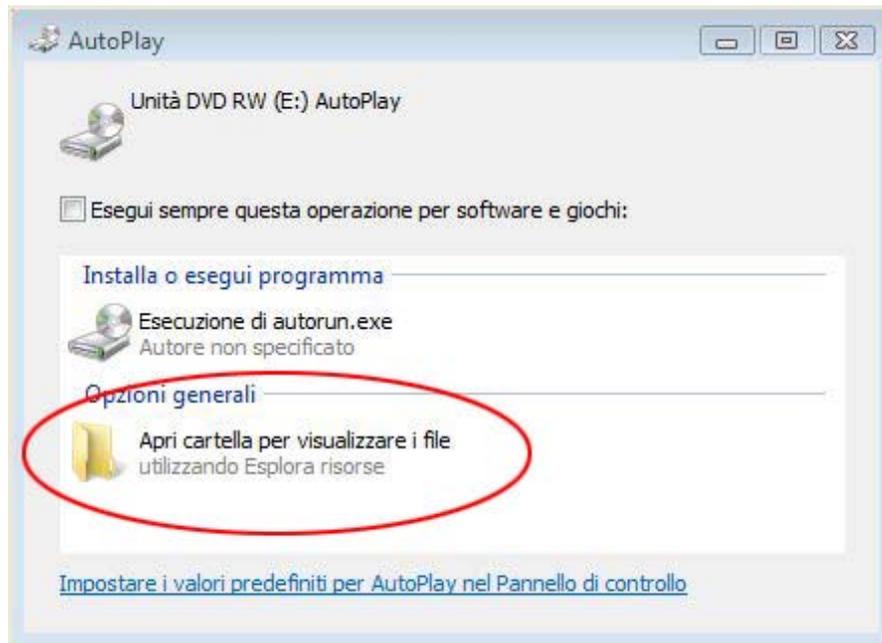
La procedura si applica ai sistemi operativi Windows®: Xp, Vista e Windows 7.

Per i sistemi operativi Windows 98, ME e 2000, si veda la "Guida all'installazione dei driver USB per sistemi operativi Windows 98, ME e 2000" nella sezione Documentazione del **CDRom del DeltaLog10 (dalla versione 0.1.5.0)**.

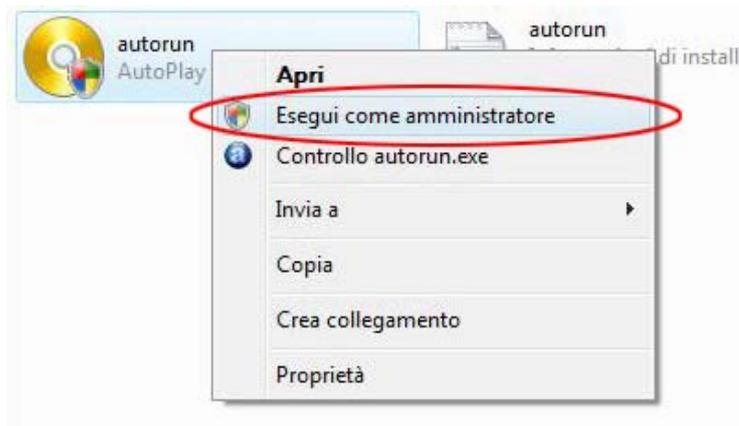
Non collegare lo strumento alla porta USB prima di aver installato i driver.

Procedere nel seguente modo:

1. **Non collegare lo strumento alla porta USB finché non viene esplicitamente richiesto.**
2. Inserire il CDRom del software e attendere che appaia la schermata iniziale.
 - a. Per i sistemi con Windows Vista e Windows 7, appare la schermata seguente: selezionare la voce "Apri cartella per visualizzare i file".

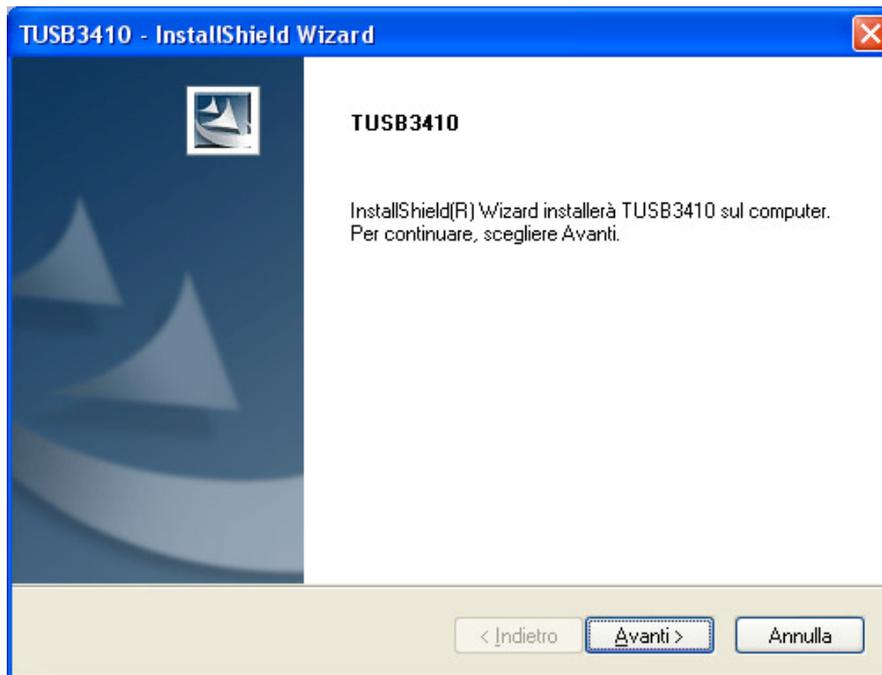


- b. Nella schermata che segue, fare un click con il tasto destro del mouse sul file “*Autorun*” e selezionare la voce “*Esegui come amministratore*”:

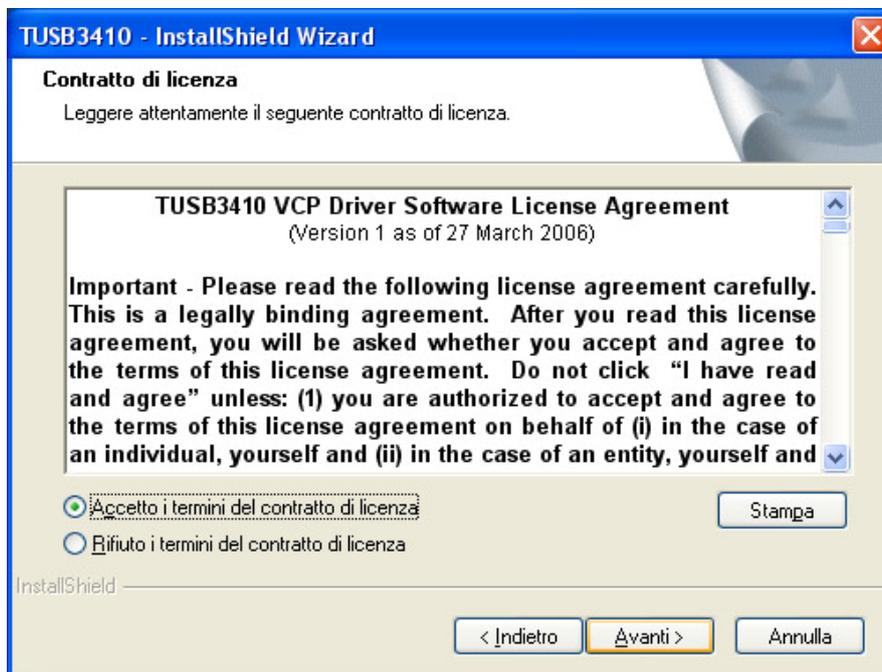


3. Dalla schermata iniziale del software, fare un click sul tasto "*Installazione driver USB*" per avviare l'installazione dei driver USB.
4. Il programma verifica la presenza dei driver nel PC:
 - **se non sono presenti**, viene avviata la loro installazione;
 - **se invece sono già stati installati**, con questo comando si può procedere alla loro disinstallazione (si veda il capitolo successivo).

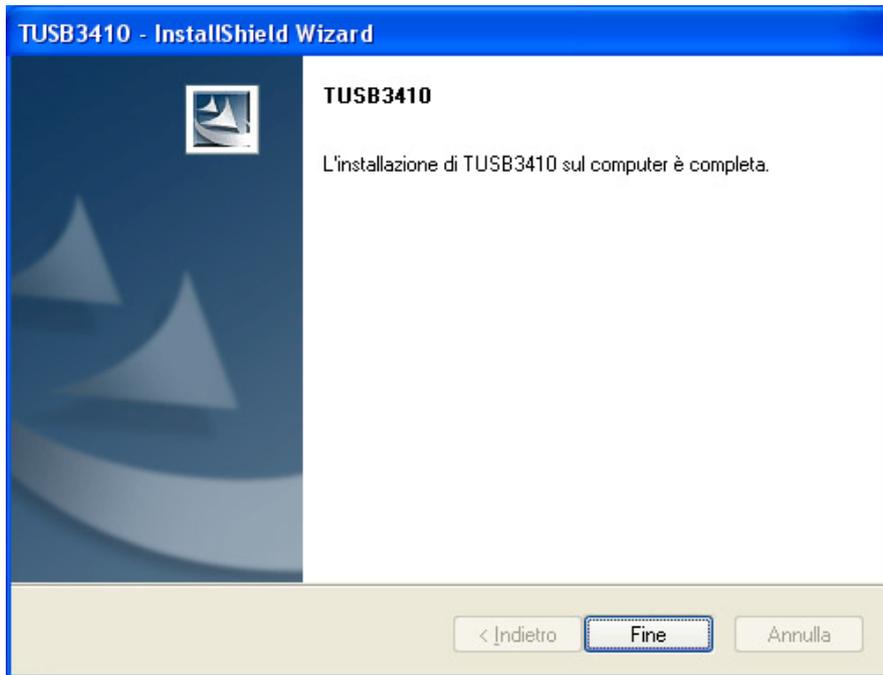
5. Alla schermata che appare, premere AVANTI:



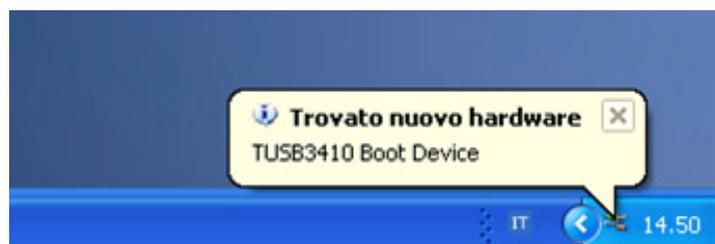
6. Il programma di installazione propone la licenza d'uso del software: per procedere, accettare i termini d'uso del software e premere AVANTI:



7. Attendere che il programma esegua l'installazione dei file. Al termine appare la schermata che conferma la corretta installazione dei driver:



8. Premere FINE per chiudere il programma di installazione.
9. Se l'installazione è stata avviata dal CDRom, appare il messaggio che invita a connettere lo strumento alla porta USB: premere OK al messaggio e chiudere il software Delta Ohm premendo il tasto ESCI.
10. **Connettere lo strumento alla porta USB e accenderlo:** quando Windows riconosce il nuovo dispositivo, appare la segnalazione che è stato individuato un nuovo hardware.



11. Attendere alcuni secondi finché appare il messaggio che il nuovo hardware è installato e pronto all'uso:



12. L'operazione di installazione dei driver è conclusa: ad ogni successiva connessione lo strumento verrà riconosciuto automaticamente.

Per verificare se tutta l'operazione si è conclusa correttamente, procedere in questo modo.

Nei sistemi con Windows XP:

selezionare “START >> Impostazioni >> Pannello di controllo”, quindi fare doppio click sull'icona SISTEMA. Selezionare la voce “Hardware >> Gestione periferiche”.

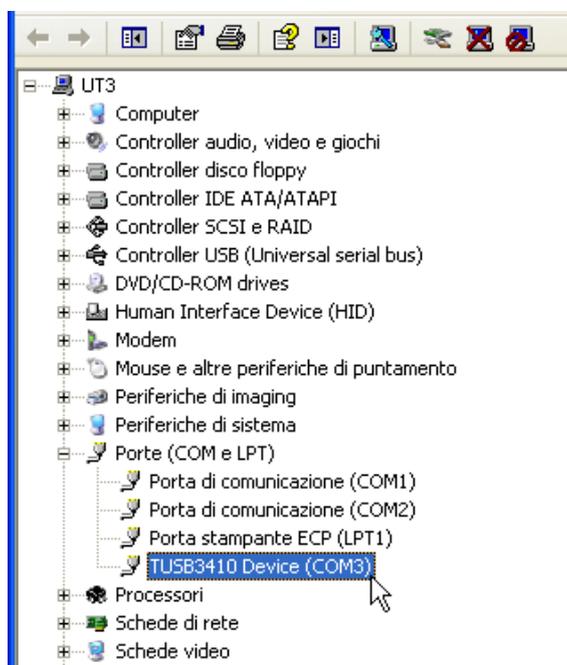
Nei sistemi con Windows Vista e Windows 7:

selezionare “START >> Impostazioni >> Pannello di controllo” quindi fare un click sull'icona “Gestione dispositivi”.

Connettere lo strumento alla porta USB.

Deve apparire la voce “Porte (COM e LPT) >> TUSB3410 Device (COM#)” .

Il valore # è il numero assegnato alla porta seriale virtuale.



Quando il cavo USB viene scollegato, questa voce scompare e riappare appena lo si ricollega.

Nota 1. Se lo strumento viene connesso alla porta USB **prima di aver installato i driver**, nei sistemi con Windows XP si apre la schermata per la “*Installazione guidata nuovo hardware*”. In Windows Vista e Windows 7 appare un errore di installazione nella “*Gestione dispositivi*” : in entrambe i casi, annullare l'operazione, scollegare lo strumento e seguire la procedura dall'inizio di questa guida.

Nota 2. Se i driver sono stati scaricati dal sito Delta Ohm:

- a. scompattare il file “*Driver_USB_TUSB3410.zip*” in una cartella temporanea del PC.
- b. Per i sistemi con Windows XP: eseguire il file “*Setup.exe*” con un doppio click del mouse.
Per i sistemi con Windows Vista e Windows 7, fare un click con il tasto destro del mouse sul file “*Setup.exe*” e selezionare la voce “*Esegui come amministratore*”.
- c. Procedere dal punto 4 del presente capitolo.

6.3 RIMOZIONE DEI DRIVER USB

Per rimuovere i driver USB dal sistema, procedere nel seguente modo:

1. Disconnettere lo strumento dal PC.
2. Nei sistemi con Windows XP in pannello di controllo (START >> Impostazioni >> Pannello di controllo) avviare “Installazione applicazioni”.
Nei sistemi con Windows Vista e Windows 7 in pannello di controllo (START >> Impostazioni >> Pannello di controllo) avviare “Programmi e Funzionalità >> Disinstalla un programma”.
3. Dall’elenco selezionare la voce “*Texas Instruments TUSB3410 drivers*” e premere il tasto “Cambia/Disinstalla”.
4. Il programma richiede se si desidera effettuare la rimozione dei driver. Confermare con OK per procedere alla disinstallazione dei driver.
5. Attendere che i driver vengano rimossi.
6. La rimozione dei driver USB è completata.

7. SEGNALAZIONI DELLO STRUMENTO E MALFUNZIONAMENTI

Nella tabella vengono riportate le indicazioni dello strumento nelle varie situazioni di errore e le indicazioni di spiegazione fornite all'utente.

Indicazione a display	Spiegazione
- - - -	Appare se il sensore relativo alla grandezza fisica indicata non è presente o se risulta guasto
OVFL	Overflow appare quando la sonda rileva un valore maggiore del range di misura previsto per la sonda.
UFL	Underflow appare quando la sonda rileva un valore minore del range di misura previsto per la sonda.
MEMORIA PIENA!!	Memoria piena, lo strumento non può immagazzinare ulteriori dati, lo spazio in memoria è esaurito.
LOG	Indica che è in corso una sessione di memorizzazione dei dati.

8. SEGNALAZIONE DI BATTERIA SCARICA – ALIMENTAZIONE DA RETE

Lo strumento è dotato di un pacco di **4 batterie ricaricabili Ni-MH** da 1.2V–2200mA/h, posto nel vano batterie.

Il simbolo di batteria  sul display fornisce costantemente lo stato di carica delle batterie. A mano a mano che le batterie si scaricano, il simbolo prima si "svuota", poi quando la carica si è ulteriormente ridotta, inizia a lampeggiare:



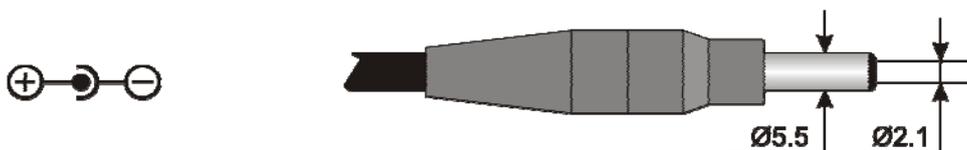
In questa condizione cambiare le batterie quanto prima.

Se si continua ad utilizzarlo, lo strumento non assicura una misura corretta e si spegne. I dati in memoria permangono.

Il simbolo di batteria diventa [≈] quando viene collegato l'alimentatore esterno e il processo di carica del pacco batterie è terminato.

Lo strumento può essere alimentato da rete con, per esempio, l'alimentatore stabilizzato SWD10 ingresso 100÷240 Vac uscita 12 Vdc – 1000mA.

Il connettore di alimentazione prevede il positivo al centro.



Il connettore dell'alimentatore esterno ha diametro esterno 5.5mm e diametro interno 2.1mm.

Attenzione:

L'alimentatore ha una doppia funzione: **alimenta lo strumento e ricarica** il pacco batterie Ni-MH

8.1 RICARICA DELLE BATTERIE

Per effettuare la ricarica del pacco batterie, utilizzare il caricabatterie **SWD10**.

Procedere come segue:

- collegare la spina del caricabatterie all'alimentazione di rete ed il connettore del caricabatterie alla presa posta sul lato sinistro dello strumento. **L'alimentazione deve essere 12Vdc.**
- Il processo di ricarica delle batterie è evidenziato sul display dello strumento con una visualizzazione ciclica dei livelli di batteria:



- Mantenere in carica le batterie finché sul display appare, al posto del simbolo di batteria, il simbolo [≈].

8.2 NOTE PER L'USO DELLE BATTERIE

- Al primo utilizzo, è necessario effettuare una completa ricarica delle batterie.
- Il tempo di carica del pacco batterie è di circa 4 ore.
- La durata del pacco batterie in modalità di funzionamento in misura è di circa 8 ore.
- Un pacco batterie Ni-MH nuove raggiunge il massimo delle prestazioni solo dopo essere stato scaricato e ricaricato completamente almeno due o tre volte.
- L'autonomia del pacco batterie dipende dall'utilizzo dello strumento. Anche se lo strumento è in stand-by con il pacco batterie completamente carico, si scarica autonomamente con il tempo.
- Il pacco batterie può essere caricato e scaricato centinaia di volte ma con l'uso la carica perde di capacità. Sostituire il pacco batterie quando l'autonomia si è ridotta a qualche ora.
- Utilizzare solo il pacco batterie Delta Ohm cod. **BAT-40** e ricaricarlo usando il caricabatterie **SWD10** o uno conforme alle specifiche riportate nei dati tecnici.
- Il pacco batterie Ni-MH dura più a lungo se, di tanto in tanto, si ha l'accortezza di scaricarlo completamente.
- Temperature estreme incidono negativamente sulle prestazioni del pacco batterie.

8.3 SOSTITUZIONE DEL PACCO BATTERIE

Per la sostituzione del pacco batterie procedere come segue:

- Scollegare l'alimentatore esterno se inserito.
- Rimuovere, dal retro dello strumento, il coperchio vano batterie posto sul fondo dello strumento svitando la vite.
- Sfilare il connettore facendo attenzione a non strappare i fili.
- Rimuovere il pacco batterie.
- Collegare il connettore al nuovo pacco batterie: il connettore ha un riferimento che impedisce un errato inserimento.
- Posizionare il pacco nel vano batterie.
- Richiudere il vano batterie con la vite di fissaggio.

8.4 SMALTIMENTO DELLE BATTERIE

Riciclare le batterie o disfarsene in modo appropriato.

Non gettare le batterie nei rifiuti urbani.

Non gettare le batterie nel fuoco.

9. MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:

- Temperatura: -25...+65°C.
- Umidità: meno di 90% UR no condensa.
- Nel magazzinaggio evitare i punti dove:
 - l'umidità è alta;
 - lo strumento è esposto all'irraggiamento diretto del sole;
 - lo strumento è esposto ad una sorgente di alta temperatura;
 - sono presenti forti vibrazioni;
 - c'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

Alcune parti dello strumento sono costruite con materiale plastico ABS, policarbonato: non usare solventi non compatibili per la pulizia.

10. CARATTERISTICHE TECNICHE

Strumento

Dimensioni (Lunghezza x Larghezza x Altezza)	185x90x40 mm
Peso	470 g (completo di batterie)
Materiali	ABS, gomma
Display	Retroilluminato, a matrice di punti 160x160 punti, area visibile 52x42mm

Condizioni operative

Temperatura operativa	-5 ... 50°C
Temperatura di magazzino	-25 ... 65°C
Umidità relativa di lavoro	0 ... 85% UR no condensa

Grado di protezione

IP66

Incertezza dello strumento

± 1 digit @ 20°C

Alimentazione

Adattatore di rete (cod. SWD10)	12Vdc/1A
Batterie	Pacco 4 Batterie ricaricabili 1.2V tipo AA (NiMH)
Autonomia	8 ore di funzionamento continuo in modalità di misura (con sonda P37AB147 inserita)
Corrente assorbita a strumento spento	< 45µA

Sicurezza dei dati memorizzati

Illimitata

Collegamenti

Ingresso per sonde con modulo SICRAM 2 Connettori 8 poli maschio DIN 45326

All'ingresso **Indoor Air Quality** possono essere collegate le sonde:

- **P37AB147**
- **P37B147**
- Sonde di **temperatura** con modulo SICRAM
- Sonde combinate di **temperatura e umidità** con modulo SICRAM

All'ingresso **Temp – Air Velocity** possono essere collegate le sonde:

- Sonde di **velocità dell'aria a filo caldo** con modulo SICRAM
- Sonde di velocità **dell'aria a ventolina** con modulo SICRAM
- Sonde di **temperatura** con modulo SICRAM

Interfaccia seriale:

Presca: M12-8 poli.
Tipo: RS232C (EIA/TIA574) oppure USB 1.1
o 2.0 non isolate
Baud rate: da 1200 a 38400 baud.
Con USB baud=460800
Bit di dati: 8
Parità: Nessuna
Bit di stop: 1
Controllo di flusso: Xon-Xoff
Lunghezza cavo: RS232C: max 15m, USB: max 5m

Memoria

Capacità di memoria

suddivisa in 64 blocchi.

67600 memorizzazioni per ciascuno dei 2 ingressi.

Intervallo di memorizzazione

selezionabile tra: 15, 30 secondi, 1, 2, 5, 15, 20, 30 minuti e 1 ora.

Intervallo di memorizzazione	Capacità di memoria	Intervallo di memorizzazione	Capacità di memoria
15 secondi	Circa 11 giorni e 17 ore	15 minuti	Circa 1 anno e 339 giorni
30 secondi	Circa 23 giorni e 11 ore	20 minuti	Circa 2 anni e 208 giorni
1 minuto	Circa 46 giorni e 22 ore	30 minuti	Circa 3 anni e 313 giorni
2 minuti	Circa 93 giorni e 21 ore	1 ora	Circa 7 anni e 261 giorni
5 minuti	Circa 234 giorni e 17 ore		

10.1 DATI TECNICI DELLE SONDE CHE SI POSSONO COLLEGARE ALLO STRUMENTO

10.1.1 Sonde SICRAM P37AB147 e P37B147

- **P37AB147:** misura di CO₂ – CO – Umidità Relativa - Temperatura – Pressione atmosferica.
- **P37B147:** misura di CO₂ – Umidità Relativa - Temperatura – Pressione atmosferica.

Biossido di Carbonio CO₂

Sensore	NDIR a doppia lunghezza d'onda
Campo di misura	0 ... 5000ppm
Campo di lavoro del sensore	-5 ... 50°C
Accuratezza	±50ppm+3% della misura
Risoluzione	1ppm
Dipendenza dalla temperatura	0.1%f.s./°C
Tempo di risposta (T ₉₀)	< 120 sec. (velocità aria = 2m/sec)
Stabilità di lungo termine	5% della misura/5anni

Monossido di Carbonio CO (solo P37AB147)

Sensore	Cella elettrochimica
Campo di misura	0 ... 500ppm
Campo di lavoro del sensore	-5 ... 50°C
Accuratezza	±3ppm+3% della misura
Risoluzione	1ppm
Tempo di risposta (T ₉₀)	< 50 sec.
Stabilità di lungo termine	5% della misura/anno
Vita attesa	> 5 anni in normali condizioni ambientali

Umidità Relativa UR

Tipo di sensore	Capacitivo
Protezione sensore	Filtro in rete di acciaio INOX (a richiesta filtro P6 in AISI 316 sinterizzato da 20µm o filtro P7 in PTFE sinterizzato da 10µm)
Campo di misura	0 ... 100 % UR
Campo di lavoro del sensore	-20 ... +60°C
Accuratezza	±2% (10÷90% UR) ±2.5% nel restante campo
Risoluzione	0.1% UR
Dipendenza dalla temperatura	±2% su tutto il range di temperatura
Isteresi e ripetibilità	1% UR
Tempo di risposta (T ₉₀)	< 20 sec. (velocità dell'aria = 2m/sec) senza filtro
Stabilità a lungo termine	1%/anno

Temperatura T

Tipo di sensore	NTC 10kΩ
Campo di misura	-20°C...+60°C
Accuratezza	±0.2°C ±0.15% della misura
Risoluzione	0.1°C
Tempo di risposta (T ₉₀)	< 30 sec. (velocità dell'aria = 2m/sec)
Stabilità a lungo termine	0.1°C/anno

Pressione atmosferica Patm

Tipo di sensore	piezo-resistivo
Campo di misura	750 ... 1100 hPa
Accuratezza	±1.5 hPa @ 25°C
Risoluzione	1 hPa
Stabilità di lungo termine	2hPa/anno
Deriva in temperatura	±3hPa con temperatura -20 ... +60 °C

10.1.2 Sonde combinate di umidità relativa e temperatura con modulo SICRAM

Modello	Sensore di temperatura	Campo d'impiego		Accuratezza	
		%UR	Temperatura	%UR	Temp
HP472ACR	Pt100	0...100%UR	-20°C...+80°C	±1.5%UR (10...90%UR) ±2.5%UR restante campo	±0.3°C
HP473ACR	Pt100	0...100%UR	-20°C...+80°C		±0.3°C
HP474ACR	Pt100	0...100%UR	-40°C...+150°C	±2.5% (10...95%UR) ±3.5% restante campo	±0.3°C
HP475ACR	Pt100	0...100%UR	-40°C...+150°C		±0.3°C
HP475AC1R	Pt100	0...100%UR	-40°C...+150°C		±0.3°C
HP477DCR	Pt100	0...100%UR	-40°C...+150°C		±0.3°C
HP478ACR	Pt100	0...100%UR	-40°C...+150°C		±0.3°C
					±0.3°C

Caratteristiche comuni

Umidità relativa

Sensore	Capacitivo
Capacità tipica @30%UR	300pF±40pF
Temperatura operativa sensore	-20°C...80°C
Campo di misura	0÷100%UR
Incertezza	±1.5%UR (10...90%UR) ±2.5%UR nel restante campo.
Risoluzione	0.1%UR
Deriva in temperatura @20°C	0.02%UR/°C
Tempo di risposta %UR	10sec (10÷80%UR; velocità aria=2m/s) a temperatura costante

Temperatura con sensore Pt100

Risoluzione	0.1°C
Deriva in temperatura @20°C	0.003%/°C

10.1.3 Sonde per la misura della velocità dell'aria con modulo SICRAM a filo caldo : AP471S1 – AP471S2 – AP471S3 – AP471S4

	AP471 S1 - AP471 S3	AP471 S2	AP471 S4
<i>Tipi di misure</i>	Velocità dell'aria, portata calcolata, temperatura dell'aria		
<i>Tipo di sensore</i>			
Velocità	Termistore NTC	Termistore NTC omni-direzionale	
Temperatura	Termistore NTC	Termistore NTC	
<i>Range di misura</i>			
Velocità	0.1 ... 40m/s	0.1 ... 5m/s	
Temperatura	-25 ... +80°C	-25 ... +80°C	0...80°C
<i>Risoluzione della misura</i>			
Velocità	0.01 m/s 0.1 km/h 1 ft/min 0.1 mph 0.1 knot		
Temperatura	0.1°C		
<i>Accuratezza della misura</i>			
Velocità	±0.1 m/s (0...0.99 m/s) ±0.3 m/s (1.00...9.99 m/s) ±0.8 m/s (10.00...40.0 m/s)	±0.05m/s (0...0.99 m/s) ±0.15m/s (1.00...5.00 m/s)	
Temperatura	±0.8°C (-10...+80°C)	±0.8°C (-10...+80°C)	
Velocità minima	0.1 m/s		
Compensazione della temperatura dell'aria	0...80°C		
Condizioni di lavoro del sensore	Aria pulita, UR<80 %		
Durata delle batterie	Approx. 20 ore @ 20 m/s con batterie alcaline	Approx. 30 ore @ 5 m/s con batterie alcaline	
<i>Unità di misura</i>			
Velocità	m/s – km/h – ft/min – mph – knot		
Portata	l/s - m ³ /s - m ³ /min - m ³ /h - ft ³ /s - ft ³ /min		
Sezione della condotta per il calcolo della portata	0.0001 ... 1.9999 m ²		
Lunghezza del cavo	~2m		

10.1.4 Sonde per la misura della velocità dell'aria con modulo SICRAM a ventolina: AP472S1 – AP472S2 – AP472S4

	AP472 S1	AP472 S2	AP472 S4...			
			L	LT	H	HT
<i>Tipi di misure</i>	Velocità dell'aria, portata calcolata, temperatura dell'aria	Velocità dell'aria, portata calcolata	Velocità dell'aria, portata calcolata.	Velocità dell'aria, portata calcolata, temperatura dell'aria.	Velocità dell'aria, portata calcolata.	Velocità dell'aria, portata calcolata, temperatura dell'aria.
<i>Diametro</i>	100 mm	60 mm	16 mm			
<i>Tipo di misura</i>						
Velocità	Elica	Elica	Elica			
Temperatura	Tc K	----	----	Tc K	----	Tc K
<i>Range di misura</i>						
Velocità (m/s)	0.6 ... 25	0.5 ... 20	0.8 ... 20		10 ... 40	
Temperatura (°C)	-25...+80 (*)		-25...+80 (*)			
<i>Risoluzione</i>						
Velocità	0.01 m/s 0.1 km/h 1 ft/min 0.1 mph 0.1 knot					
Temperatura	0.1°C	----	----	0.1°C	----	0.1°C
<i>Accuratezza</i>						
Velocità	±(0.3 m/s +1.5%f.s.)	±(0.3m/s+1.5%f.s.)	±(0.4 m/s +1.5%f.s.)			
Temperatura	±0.8°C	----	----	±0.8°C	----	±0.8°C
<i>Velocità minima</i>	0.6m/s	0.5m/s	0.8m/s		10m/s	
<i>Unità di misura</i>						
Velocità	m/s – km/h – ft/min – mph – knot					
Portata	l/s - m ³ /s - m ³ /min - m ³ /h - ft ³ /s - ft ³ /min					
<i>Sezione della condotta per il calcolo della portata</i>	0.0001...1.9999 m ²					
<i>Lunghezza del cavo</i>	~2m					

(*) Il valore indicato si riferisce al range di lavoro della ventolina.

10.1.5 Sonde di temperatura sensore Pt100 con modulo SICRAM

Modello	Tipo	Campo d'impiego	Accuratezza
TP472I	Immersione	-196°C...+500°C	±0.25°C (-196°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+500°C)
TP472I.0	Immersione	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP473P	Penetrazione	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP473P.0	Penetrazione	-50°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP474C	Contatto	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP474C.0	Contatto	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP475A.0	Aria	-50°C...+250°C	±0.3°C (-50°C...+250°C)
TP472I.5	Immersione	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP472I.10	Immersione	-50°C...+400°C	±0.3°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP49A	Immersione	-70°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP49AC	Contatto	-70°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP49AP	Penetrazione	-70°C...+400°C	±0.25°C (-50°C...+350°C) ±0.4°C (+350°C...+400°C)
TP875	Globotermometro Ø 150mm	-30°C...+120°C	±0.25°C
TP876	Globotermometro Ø 50mm	-30°C...+120°C	±0.25°C
TP87	Immersione	-50°C...+200°C	±0.25°C
TP878 TP878.1	Fotovoltaico	+5°C...+80°C	±0.25°C
TP879	Per compost	-20°C...+120°C	±0.25°C

Caratteristiche comuni

Deriva in temperatura @20°C

0.003%/°C

11. CODICI DI ORDINAZIONE

HD37AB1347 Strumento datalogger IAQ Monitor completo di: software **DeltaLog10 (dalla versione 0.1.5.0)** per lo scarico dei dati, per il monitor e per l'elaborazione dei dati su Personal Computer, 4 batterie ricaricabili NiMH da 1,2V, manuale d'istruzioni, valigia. **Le sonde e i cavi vanno ordinati a parte.**

11.1 SONDE DI BIOSSIDO DI CARBONIO, MONOSSIDO DI CARBONIO, UMIDITÀ RELATIVA, TEMPERATURA E PRESSIONE ATMOSFERICA CON MODULO SICRAM

P37AB147 Sonda combinata Biossido di Carbonio CO₂, Monossido di Carbonio CO, Umidità Relativa UR, Temperatura T e Pressione Atmosferica Patm. Dimensioni sonda 275mm × 45 mm × 40 mm. Cavo di collegamento 2 metri.

P37B147 Sonda combinata Biossido di Carbonio CO₂, Umidità Relativa UR, Temperatura T e Pressione Atmosferica Patm. Dimensioni sonda 275mm × 45 mm × 40 mm. Cavo di collegamento 2 metri.

11.2 SONDE DI UMIDITÀ RELATIVA E TEMPERATURA CON MODULO SICRAM

HP472ACR Sonda combinata %UR e Temperatura, dimensioni Ø 26×170 mm. Cavo di collegamento 2 metri.

HP473ACR Sonda combinata %UR e Temperatura. Dimensioni impugnatura Ø 26×130 mm, sonda Ø 14×120 mm. Cavo di collegamento 2 metri.

HP474ACR Sonda combinata %UR e Temperatura. Dimensioni impugnatura Ø 26×130 mm, sonda Ø 14×215 mm. Cavo di collegamento 2 metri.

HP475ACR Sonda combinata %UR e temperatura. Cavo di collegamento 2 metri. Impugnatura Ø 26×110 mm. Gambo in acciaio Inox Ø 12×560 mm. Punta Ø 14×75 mm.

HP475AC1R Sonda combinata %UR e temperatura. Cavo di collegamento 2 metri. Impugnatura 80mm. Gambo in acciaio Inox Ø 14×480 mm.

HP477DCR Sonda a spada combinata %UR e Temperatura. Cavo di collegamento 2 metri. Impugnatura Ø 26×110 mm. Gambo sonda 18×4 mm, lunghezza 520 mm.

HP478ACR Sonda combinata %UR e temperatura. Dimensioni sonda Ø 14×130 mm. Cavo di collegamento 5 metri.

11.3 SONDE PER LA MISURA DELLA VELOCITÀ DELL'ARIA CON MODULO SICRAM A FILO CALDO

AP471 S1 Sonda estensibile a filo caldo, campo di misura: 0.1 ... 40m/s. Cavo lunghezza 2 metri.

AP471 S2 Sonda estensibile omni-direzionale a filo caldo, campo di misura: 0.1 ... 5m/s. Cavo lunghezza 2 metri.

AP471 S3 Sonda estensibile a filo caldo con parte terminale sagomabile, campo di misura: 0.1 ... 40m/s. Cavo lunghezza 2 metri.

AP471 S4 Sonda estensibile omni-direzionale a filo caldo con basamento, campo di misura: 0.1 ... 5m/s. Cavo lunghezza 2 metri.

11.4 SONDE PER LA MISURA DELLA VELOCITÀ DELL'ARIA CON MODULO SICRAM A VENTOLINA

AP472 S1 Sonda a ventolina con termocoppia K, Ø 100mm. Velocità da 0.6 a 20m/s; temperatura da -25 a 80°C. Cavo lunghezza 2 metri.

AP472 S2 Sonda a ventolina, Ø 60mm. Campo di misura: 0.5 ... 20m/s. Cavo lunghezza 2 metri.

AP472 S4L Sonda a ventolina, Ø 16mm. Velocità da 0.8 a 20m/s. Cavo lunghezza 2 metri.

AP472 S4LT Sonda a ventolina, Ø 16mm. Velocità da 0.8 a 20m/s. Temperatura da -25 a 80°C con sensore a termocoppia K. Cavo lunghezza 2 metri.

AP472 S4H Sonda a ventolina, Ø 16mm. Velocità da 10 a 40m/s. Cavo lunghezza 2 metri.

AP472 S4HT Sonda a ventolina, Ø 16mm. Velocità da 10 a 40m/s. Temperatura da -25 a 80°C con sensore a termocoppia K. Cavo lunghezza 2 metri.

11.5 SONDE PER LA MISURA DELLA TEMPERATURA CON MODULO SICRAM

TP472I	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 3 mm, lunghezza 300 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP472I.0	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP473P	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP473P.0	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP474C	Sonda a contatto, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 230 mm, superficie di contatto Ø 5 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP474C.0	Sonda a contatto, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 230 mm, superficie di contatto Ø 5 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP475A.0	Sonda per aria, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 230 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP472I.5	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 6 mm, lunghezza 500 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP472I.10	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 6 mm, lunghezza 1000 mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP49A	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 2.7 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri. Impugnatura in alluminio.
TP49AC	Sonda ad contatto, sensore Pt100. Gambo Ø 4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri. Impugnatura in alluminio.
TP49AP	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø 2.7 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 metri. Impugnatura in alluminio.
TP875	Globotermometro Ø 150 mm con impugnatura. Cavo lunghezza 2 metri.
TP876	Globotermometro Ø 50 mm con impugnatura. Cavo lunghezza 2 metri.
TP87	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø 3 mm con impugnatura, lunghezza 70mm. Cavo lunghezza 2 metri.
TP878	Sonda a contatto per pannelli fotovoltaici. Cavo lunghezza 2 metri.
TP878.1	Sonda a contatto per pannelli fotovoltaici. Cavo lunghezza 5 metri.
TP879	Sonda a penetrazione per compost. Gambo Ø 8 mm, lunghezza 1 metro. Cavo lunghezza 2 metri.

11.6 ACCESSORI

SWD10	Alimentatore stabilizzato a tensione di rete 100-240Vac/12Vdc-1A.
VTRAP20	Treppiede da fissare allo strumento altezza massima 270 mm.
HD2110/RS	Cavo di collegamento con connettore M12 dal lato strumento e con connettore a vaschetta SubD femmina 9 poli per RS232C dal lato PC.
HD2110/USB	Cavo di collegamento con connettore M12 dal lato strumento e con connettore USB 2.0 dal lato PC
HD40.1	Stampante (utilizza cavo HD2110/RS).
BAT-40	pacco batterie di ricambio per lo strumento HD37AB1347 con sensore di temperatura integrato.

11.6.1 Accessori per stampante HD40.1

BAT-40	pacco batterie di ricambio per la stampante HD40.1 con sensore di temperatura integrato.
RCT	kit di quattro rotoli di carta termica larghezza 57mm, diametro 32mm.

11.6.2 Accessori per sonde SICRAM P37AB147 e P37B147

MINICAN.12A	Bombola di azoto per la calibrazione dei sensori di CO e CO ₂ a 0ppm. Volume 12 litri. Con valvola di regolazione.
MINICAN.12A1	Bombola di azoto per la calibrazione dei sensori di CO e CO ₂ a 0ppm. Volume 12 litri. Senza valvola di regolazione.
ECO-SURE-2E CO	Sensore di ricambio di CO (solo P37AB147).
HD37.36	Kit tubo di connessione fra strumento e MINICAN.12A per la taratura di CO (solo P37AB147).
HD37.37	Kit tubo di connessione fra strumento e MINICAN.12A per la taratura di CO ₂ .

11.6.3 Accessori per sonde SICRAM di velocità dell'aria

AST.1	Asta di estensione (tutta chiusa 210 mm, tutta aperta 870 mm) per ventoline AP472S1 e AP472S2.
AP 471S1.23.6	Elemento di prolunga fisso Ø 16×300 mm, filetto M10 maschio da un lato, femmina dall'altro. Per le ventoline AP472S1, AP472S2, AP472S4.
AP 471S1.23.7	Elemento di prolunga fisso Ø 16 x 300 mm, filetto M10 femmina solo da un lato. Per le ventoline AP472S1, AP472S2, AP472S4.

11.6.4 Accessori per sonde SICRAM di temperatura - umidità

HD75	Soluzione satura a 75,4%UR@20°C per la taratura delle sonde di umidità relativa, ghiera M24×1,5 e M14×1.
HD33	Soluzione satura a 33,0%UR@20°C per la taratura delle sonde di umidità relativa, ghiera M24×1,5 e M14×1.
P5	Protezione in rete di Acciaio Inox per sonde Ø14mm
P6	Protezione in AISI 316 completa 20µ sinterizzato per sonde Ø14mm
P7	Protezione in PTFE completa 10µ sinterizzato per sonde Ø14mm
P8	Protezione in rete di Acciaio Inox e Pocan per sonde Ø14mm, filetto M12×1.

I laboratori metrologici Delta Ohm sono accreditati SIT in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Le sonde, a richiesta, possono essere fornite con il certificato di taratura.

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL COSTRUTTORE

MANUFACTURER'S CERTIFICATE OF CONFORMITY

rilasciato da

issued by

DELTA OHM SRL STRUMENTI DI MISURA

DATA

2010/02/10

DATE

Si certifica che gli strumenti sotto riportati hanno superato positivamente tutti i test di produzione e sono conformi alle specifiche, valide alla data del test, riportate nella documentazione tecnica.

We certify that below mentioned instruments have been tested and passed all production tests, confirming compliance with the manufacturer's published specification at the date of the test.

La riferibilità delle misure ai campioni internazionali e nazionali è garantita da una catena di riferibilità che ha origine dalla taratura dei campioni di prima linea dei laboratori accreditati di Delta OHM presso l'Istituto Primario Nazionale di Ricerca Metrologica.

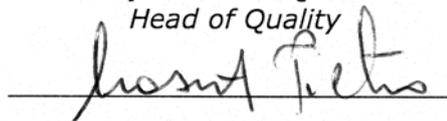
The traceability of measures assigned to international and national reference samples is guaranteed by a reference chain which source is the calibration of Delta OHM accredited laboratories reference samples at the Primary National Metrological Research Institute.

Tipo Prodotto: Indoor Air Quality Monitor
Product Type: Indoor Air Quality Monitor

Nome Prodotto: HD37AB1347
Product Name: HD37AB1347

Responsabile Qualità

Head of Quality



DELTA OHM SRL

35030 Caselle di Selvazzano (PD) Italy

Via Marconi, 5

Tel. +39.0498977150 r.a. - Telefax +39.049635596

Cod. Fisc./P.Iva IT03363960281 - N.Mecc. PD044279

R.E.A. 306030 - ISC. Reg. Soc. 68037/1998

GARANZIA



CONDIZIONI DI GARANZIA

Tutti gli strumenti DELTA OHM sono sottoposti ad accurati collaudi, sono garantiti per 24 mesi dalla data di acquisto. DELTA OHM riparerà o sostituirà gratuitamente quelle parti che, entro il periodo di garanzia, si dimostrassero a suo giudizio non efficienti. E' esclusa la sostituzione integrale e non si riconoscono richieste di danni. La garanzia DELTA OHM copre esclusivamente la riparazione dello strumento. La garanzia decade qualora il danno sia imputabile a rotture accidentali nel trasporto, negligenza, un uso errato, per allacciamento a tensione diversa da quella prevista per l'apparecchio da parte dell'operatore. Infine è escluso dalla garanzia il prodotto riparato o manomesso da terzi non autorizzati. Lo strumento dovrà essere reso in PORTO FRANCO al vostro rivenditore. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova.



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto questo simbolo non possono essere smaltite nelle discariche pubbliche. In conformità alla Direttiva UE 2002/96/EC, gli utilizzatori europei di apparecchiature elettriche ed elettroniche hanno la possibilità di riconsegnare al Distributore o al Produttore l'apparecchiatura usata all'atto dell'acquisto di una nuova. Lo smaltimento abusivo delle apparecchiature elettriche ed elettroniche è punito con sanzione amministrativa pecuniaria.

Questo certificato deve accompagnare l'apparecchio spedito al centro assistenza.

IMPORTANTE: La garanzia è operante solo se il presente tagliando sarà compilato in tutte le sue parti.

Codice strumento **HD37AB1347**

Numero di Serie _____

RINNOVI

Data _____ Data _____

Ispezionatore _____ Ispezionatore _____

Data _____ Data _____

Ispezionatore _____ Ispezionatore _____

Data _____ Data _____

Ispezionatore _____ Ispezionatore _____



CONFORMITA' CE

Sicurezza	EN61000-4-2, EN61010-1 LEVEL 3
Scariche elettrostatiche	EN61000-4-2 LEVEL 3
Transitori elettrici veloci	EN61000-4-4 LEVEL 3
Variazioni di tensione	EN61000-4-11
Suscettibilità alle interferenze elettromagnetiche	IEC1000-4-3
Emissione interferenze elettromagnetiche	EN55022 class B