

MANUALE DI ISTRUZIONI

HD3114B

Datalogger
barometrico



IT
V2.1

 **senseca**

Indice

1	Introduzione.....	5
2	Descrizione.....	6
2.1	Descrizione del display	7
2.2	Legenda dei simboli nella barra di stato	8
2.3	Panoramica delle funzioni nella barra dei comandi	9
2.4	Funzione HELP.....	11
3	Modalità misura	12
3.1	Selezione di una riga di misura.....	13
3.2	Scelta dell'unità di misura	13
3.3	Modifica della grandezza visualizzata in una riga del display	14
3.4	Grandezze derivate e numero di righe di misura visualizzate	14
3.4.1	Grandezze barometriche derivate.....	17
3.5	Visualizzazione della misura relativa (REL)	19
3.6	congelare la misura sul display (HOLD)	19
3.7	Grafico della misura	20
4	Le sonde	24
4.1	Sonde di temperatura PRT	24
4.1.1	Impostare lo strumento per leggere una sonda PRT senza modulo SICRAM	26
4.2	Sonde combinate di umidità relativa e temperatura	27
4.2.1	Indice di disagio e indice NET	28
4.3	Sonde di pressione.....	29
4.3.1	Azzeramento delle sonde di pressione differenziale	29
4.3.2	Reset del valore di picco	29
5	Funzione RECORD	31
5.1	Selezione di una grandezza per la funzione RECORD	31
5.2	Acquisizione dei campioni	32
5.3	Visualizzazione dei valori minimo, medio e massimo	33
5.4	Reset e disattivazione della funzione RECORD	33
5.5	Comportamento della funzione RECORD alla partenza del logging	34
5.6	Funzione RECORD e misura relativa	34
6	Impostazione della data e dell'ora	35
7	Logging	36
7.1	Impostazione dell'intervallo di logging automatico o del logging manuale.....	36
7.2	Selezione delle righe di misura per il logging	37
7.3	Avvio e arresto manuale del logging automatico	38
7.4	Avvio e arresto programmato del logging automatico	38
7.5	Autospegnimento durante il logging automatico.....	40

7.6	Logging manuale	41
7.7	Report PDF	42
7.8	Visualizzazione delle sessioni di logging nella scheda di memoria SD	44
7.9	Grafico dei valori memorizzati	46
7.10	Cancellazione delle sessioni di logging nella scheda di memoria SD	47
7.11	Visualizzazione della quantità di memoria libera nella scheda SD	48
7.12	Logging e funzione RECORD	49
8	Modalità protetta	50
8.1	Modifica della password per la modalità protetta	50
8.2	Attivazione e disattivazione della modalità protetta	51
9	Impostazioni di misura	53
9.1	Tipo di calibrazione da utilizzare	53
9.2	Altitudine di riferimento	55
9.3	Elevazione del luogo di misura	57
9.4	Altezza dello strumento rispetto al suolo	59
9.5	Temperatura dell'aria	61
10	Stampa delle misure	63
10.1	Impostazione del Baud Rate dello strumento	63
10.2	Invio delle misure per la stampa	64
10.3	Ricezione delle misure nel PC	64
11	Informazioni strumento	65
12	Uso della batteria	66
12.1	Autospegnimento	66
12.2	Luminosità del display	67
12.3	Prolungare la vita della batteria	69
12.4	Sostituzione della batteria	69
12.5	Avvertenze importanti	70
13	Calibrazione	71
13.1	Calibrazione del sensore barometrico	72
13.2	Calibrazione di sonde di sola temperatura con sensore PRT	72
13.2.1	Opzione NEW TUNING per sensori PRT	73
13.2.2	Opzione PARAMETERS per sensori PRT	73
13.3	Calibrazione di sonde combinate di umidità relativa e temperatura	75
13.3.1	Calibrazione del sensore di temperatura delle sonde combinate UR/T	75
13.3.2	Calibrazione del sensore di umidità relativa	76
14	Comunicazione con il PC	80
14.1	Trasferimento dei dati memorizzati al PC	82
14.2	Comandi seriali	83
15	Aggiornamento del firmware	87

16	Reset dello strumento	87
17	Modalità di impiego e avvertenze	88
18	Manutenzione	89
19	Istruzioni per la sicurezza	89
20	Caratteristiche tecniche.....	90
20.1	Pressione atmosferica	90
20.2	Strumento	90
20.3	Caratteristiche tecniche di sonde e moduli SICRAM in linea con lo strumento	91
20.3.1	TEMPERATURA CON SENSORI AL PLATINO (PRT)	91
20.3.2	UMIDITÀ RELATIVA E TEMPERATURA	92
20.3.3	PRESSIONE.....	93
21	Codici di ordinazione sonde e accessori.....	94
	Appendice.....	97

1 Introduzione

HD3114B è un datalogger di pressione, temperatura e umidità con un ampio (43 x 58 mm) display LCD grafico a colori.

Lo strumento dispone di un sensore barometrico di precisione incorporato per la misura della pressione atmosferica e il calcolo dei seguenti parametri barometrici e altimetrici derivati: tendenza barometrica (**parametri "atmospheric pressure tendency" e "atmospheric pressure trend"**), altitudine, QNH (pressione atmosferica al livello medio del mare calcolata considerando l'**atmosfera standard internazionale** - ISA), QFE (pressione atmosferica a livello del suolo) e QFF (pressione atmosferica al livello medio del mare calcolata considerando la temperatura reale). Lo strumento può visualizzare la temperatura interna del sensore barometrico.

L'ingresso per sonde SICRAM (sonde intelligenti e intercambiabili che mantengono memoria dei dati di calibrazione) permette di collegare:

- Sonde di temperatura Pt100 a 4 fili.
- Sonde combinate di temperatura e umidità relativa.
- Sonde di pressione assoluta/relativa/differenziale TP704/TP705 con modulo PP471.

Il tipo di sonda SICRAM collegata viene riconosciuto automaticamente dallo strumento. Le sonde sono fornite già tarate di fabbrica e sono intercambiabili.

Collegando una sonda combinata di umidità relativa e temperatura, lo strumento calcola le grandezze di umidità derivate: temperatura del punto di rugiada, temperatura di bulbo umido, umidità assoluta, rapporto di mescolanza, pressione di vapore parziale, pressione di vapore saturo, entalpia. Sono inoltre calcolati l'indice di disagio DI (Discomfort Index) e l'indice NET (Net Effective Temperature).

Il display può elencare fino a 24 grandezze, di cui tre visualizzabili contemporaneamente in forma numerica. Visualizzazione a display del grafico di una grandezza misurata in tempo reale.

Unità di misura selezionabile in funzione della grandezza fisica misurata.

Funzione datalogging con memorizzazione dei dati in formato CSV direttamente nella scheda di memoria di tipo SD, per una lunga durata di registrazione (per esempio, con una scheda SD da 8 GB la durata della registrazione è dell'ordine di mesi anche registrando molte grandezze con l'intervallo di logging minimo pari a 1 secondo). Intervallo di memorizzazione configurabile dall'utente. Avvio e arresto manuale o programmato della registrazione. Memorizzazione della data e dell'ora di registrazione di ciascun campione. Crea automaticamente rapporti di misura in formato PDF nella scheda di memoria. Funzione RECORD manuale (acquisisce la misura corrente alla semplice pressione di un tasto) o automatica (acquisisce la misura corrente una volta al secondo) per il calcolo del valore minimo, medio e massimo delle grandezze misurate.

Funzioni HOLD (congela le misure correnti a display) e REL (differenza rispetto a un valore memorizzato).

Funzioni riservate mediante password utente.

Porta USB con connettore mini-USB per il collegamento al PC, per la configurazione e lo scarico dei dati acquisiti. Software applicativo DeltaLog9 scaricabile dal sito web.

Dispone della modalità MSD (Mass Storage Device), nella quale lo strumento viene visto dal PC come un lettore di schede SD, permettendo in tal modo l'accesso diretto alla scheda di memoria per visualizzare, copiare o cancellare i file delle registrazioni.

Uscita seriale per la stampa delle misure visualizzate su una stampante con ingresso RS232C. Baud Rate impostabile da 1200 a 115200.

Batteria ricaricabile agli ioni di litio. Spegnimento automatico (disattivabile) dopo un tempo di inattività configurabile dall'utente (2, 5, 10, 15, 20 o 30 minuti) per preservare la carica della batteria. Alimentazione esterna tramite l'ingresso USB (con connettore mini-USB) collegando un alimentatore da 5 Vdc o la porta USB (da almeno 500 mA) di un PC. Con alimentazione esterna collegata, la batteria viene ricaricata e lo spegnimento automatico si disattiva automaticamente.

2 Descrizione

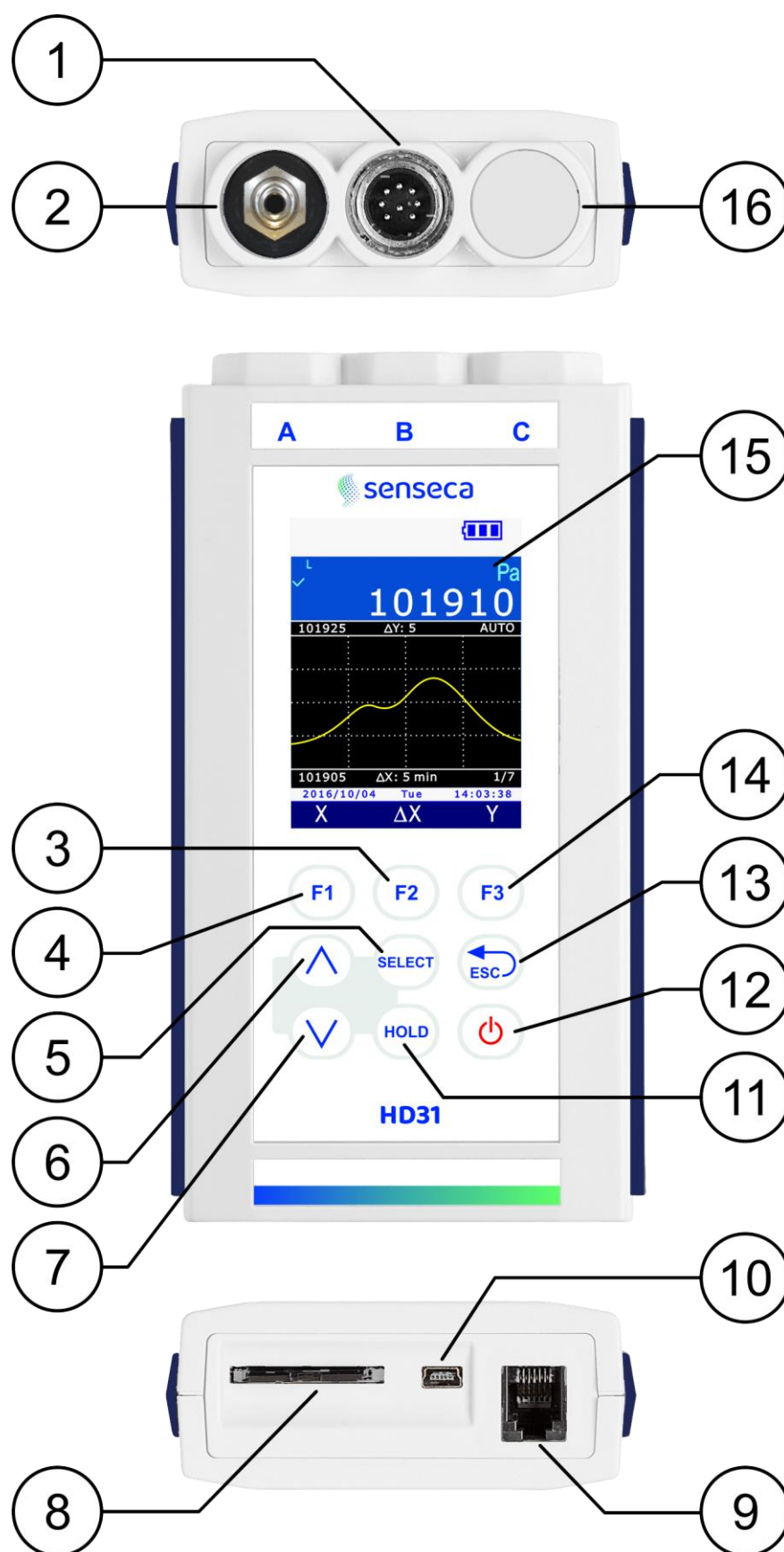


Fig. 2.1: descrizione dello strumento

1. Ingresso B, connettore 8 poli DIN45326.
2. Ingresso A, sensore barometrico.
3. Tasto funzione F2: attiva il comando centrale nella barra dei comandi.
4. Tasto funzione F1: attiva il comando di sinistra nella barra dei comandi.
5. Tasto SELECT: scorre ciclicamente in avanti i comandi principali nella barra dei comandi.
6. Tasto ▲: in modalità "Misura" seleziona ciclicamente una delle tre misure visualizzate; all'interno del menu scorre le opzioni disponibili.
7. Tasto ▼: in modalità "Misura" scorre ciclicamente verso il basso le misure sul display (tranne la pressione atmosferica, che è sempre visualizzata nella prima riga di misura); all'interno del menu scorre le opzioni disponibili.
8. Alloggiamento della scheda SD. Per inserire la scheda, spingerla nella fessura fino a udire il click che ne garantisce il corretto inserimento. Per estrarre la scheda, spingerla fino a udire il click di rilascio.
ATTENZIONE: per evitare perdita di dati, non estrarre la scheda se il logging è attivo. Arrestare il logging prima di estrarre la scheda.
9. Uscita seriale RS232C con connettore RJ12 (6P6C) per il collegamento della stampante.
10. Porta USB con connettore mini-USB per il collegamento del PC o dell'alimentatore esterno.
11. Tasto HOLD: congela la misura al valore corrente.
12. Tasto ON/OFF: accende e spegne lo strumento.
13. Tasto ESC: in modalità "Misura" scorre ciclicamente all'indietro i comandi principali nella barra dei comandi; all'interno del menu permette di tornare al livello di menu superiore; annulla l'operazione in corso senza modificare i parametri dello strumento.
14. Tasto funzione F3: attiva il comando di destra nella barra dei comandi.
15. Display LCD grafico a colori.
16. Ingresso non utilizzato.

2.1 Descrizione del display

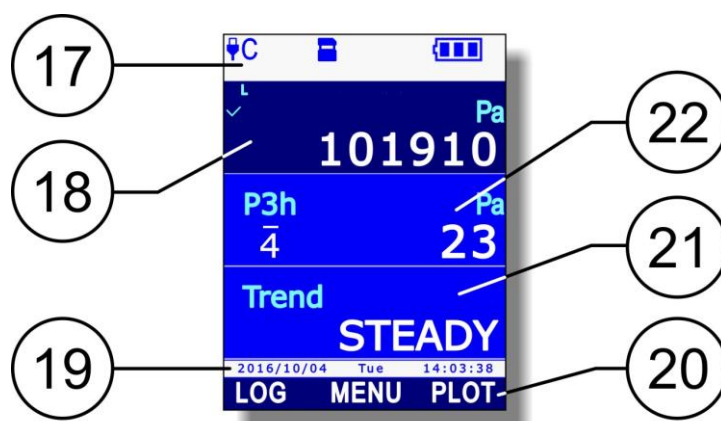


Fig. 2.1.1: descrizione del display

17. Barra di stato: riporta le informazioni riguardanti lo stato del logging, il livello di carica della batteria, la presenza della scheda SD, lo stato della connessione USB, etc.
18. Visualizzazione della pressione atmosferica.
19. Data e ora. Durante l'esecuzione di comandi la riga riporta messaggi informativi.
20. Barra dei comandi (le indicazioni variano a seconda della funzione attiva).
21. Visualizzazione della terza misura.
22. Visualizzazione della seconda misura.

2.2 Legenda dei simboli nella barra di stato



Strumento collegato a una porta USB del PC



Strumento collegato a una porta USB del PC e in fase di comunicazione



Strumento collegato all'alimentatore esterno



Strumento in modalità MSD (Mass Storage Device): collegato al PC, funziona come lettore di schede SD



Scheda SD inserita nello strumento



Sessione di logging attiva. Sotto il simbolo è riportato l'intervallo di logging, nel caso di **registrazione automatica**, o l'indicazione **MANL**, nel caso di **registrazione manuale**; lo sfondo dell'intervallo diventa azzurro durante l'istante di acquisizione.



Autospegnimento tra due istanti di logging attivato



Istanti di avvio e arresto del logging programmati dall'utente



Programmato solo l'istante di avvio del logging



Programmato solo l'istante di arresto del logging



Funzione "Monitor" attiva (attivata dal software DeltaLog9)



Impostato il livello di luminosità ridotto per il display



Livello di luminosità ridotto temporaneamente sospeso in seguito alla pressione di un tasto (il livello ritornerà ridotto dopo alcuni istanti di inattività)



Funzione di autospegnimento attivata (*)



Funzione di autospegnimento disattivata o temporaneamente sospesa (per esempio, in seguito all'attivazione del logging) (*)



Carica della batteria compresa tra 67% e 100% (**)



Carica della batteria compresa tra 34% e 66% (**)



Carica della batteria compresa tra 4% e 33% (**)



Carica della batteria inferiore a 4% (**)

(*) Il simbolo è spento se lo strumento è collegato all'alimentatore esterno o alla porta USB del PC.

(**) Il simbolo lampeggia se la batteria è in ricarica.

2.3 Panoramica delle funzioni nella barra dei comandi

I tasti F1, F2 e F3 permettono di selezionare le funzioni indicate nella barra dei comandi del display. Per scorrere ciclicamente le funzioni principali disponibili nella barra dei comandi, premere il tasto SELECT (o alternativamente il tasto ESC per scorrere le funzioni in senso opposto).

Alcune funzioni prevedono delle sotto-funzioni (che appaiono nella barra dei comandi quando si seleziona la funzione principale premendo il relativo tasto funzione) o l'apertura di un menu. Lo schema in fig. 2.3.1 illustra le funzioni elencate dal tasto SELECT e le relative sotto-funzioni.

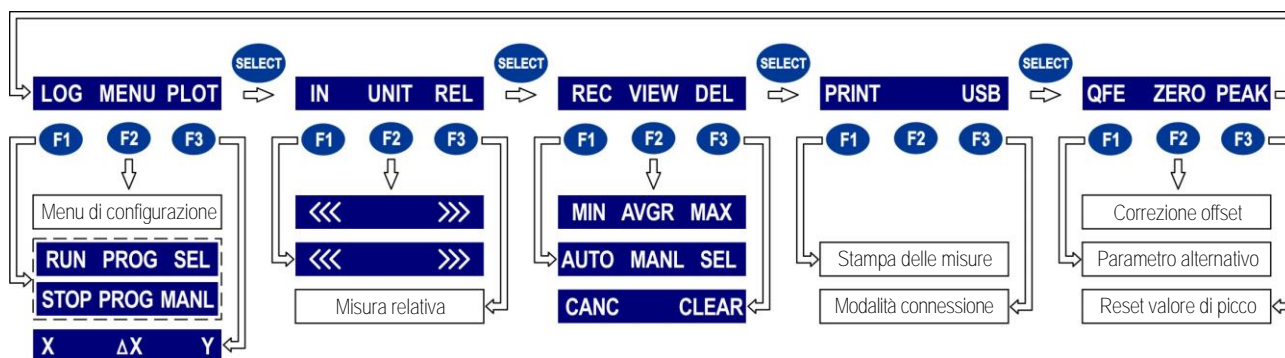


Fig. 2.3.1: funzioni nella barra dei comandi

Di seguito sono brevemente descritti i comandi che appaiono nello schema. Per una descrizione dettagliata si rimanda ai paragrafi del manuale dedicati alle singole funzioni.

- LOG (logging): attivazione e disattivazione del logging. Se il logging non è attivo, appaiono le seguenti sotto-funzioni:
 - RUN: avvio manuale del logging.
 - PROG (program): impostazione dell'avvio e dell'arresto programmato del logging.
 - SEL (select): seleziona per il logging la riga di misura indicata dal cursore sul display. Se la riga di misura è già selezionata, viene annullata la selezione.
 Se il logging è attivo, al posto di RUN e SEL appaiono le seguenti sotto-funzioni:
 - STOP: arresto manuale del logging.
 - MANL (manual): acquisizione manuale di un campione (funzione abilitata solo se l'impostazione dell'intervallo di logging è MANUAL).
- MENU: apre il menu di configurazione dello strumento.
- PLOT: visualizzazione grafica in tempo reale della misura indicata dal cursore sul display. Appaiono le seguenti sotto-funzioni:
 - X: visualizza i cursori verticali.
 - ΔX: imposta la scala delle ascisse.
 - Y: visualizza i cursori orizzontali e le funzioni di zoom dell'asse delle ordinate.
- IN (input): selezione delle grandezze da visualizzare. Appaiono le seguenti sotto-funzioni:
 - <<<: scorre all'indietro le grandezze disponibili nella riga del display indicata dal cursore.
 - >>>: scorre in avanti le grandezze disponibili nella riga del display indicata dal cursore.
- UNIT: selezione dell'unità di misura. Appaiono le seguenti sotto-funzioni:
 - <<<: scorre all'indietro le unità di misura disponibili per la grandezza visualizzata nella riga del display indicata dal cursore.
 - >>>: scorre in avanti le unità di misura disponibili per la grandezza visualizzata nella riga del display indicata dal cursore.
- REL: visualizza nella riga del display indicata dal cursore la misura relativa, ovvero la differenza tra il valore attuale e quello memorizzato nel momento in cui è stato premuto il tasto.

7. REC (record): calcolo dei valori minimo, medio e massimo. Appaiono le seguenti sotto-funzioni:
 - AUTO: avvia l'aggiornamento automatico, una volta al secondo, dei valori minimo, medio e massimo.
 - MANL (manual): aggiorna i valori minimo, medio e massimo tenendo conto della misura nel momento in cui viene selezionato il comando.
 - SEL (select): seleziona per la funzione REC la riga di misura indicata dal cursore sul display. Se la riga di misura è già selezionata, viene annullata la selezione.
8. VIEW: visualizzazione dei valori minimo, medio e massimo (calcolati con la funzione REC) della grandezza selezionata. Appaiono le seguenti sotto-funzioni:
 - MIN: visualizza il valore minimo della grandezza nella riga del display indicata dal cursore. Premere nuovamente il tasto funzione per ritornare al valore di misura corrente.
 - AVRG (average): visualizza il valore medio della grandezza nella riga del display indicata dal cursore. Premere nuovamente il tasto funzione per ritornare al valore di misura corrente.
 - MAX: visualizza il valore massimo della grandezza nella riga del display indicata dal cursore. Premere nuovamente il tasto funzione per ritornare al valore di misura corrente.
9. DEL: cancellazione dei valori minimo, medio e massimo. Appaiono le seguenti sotto-funzioni:
 - CANC (cancel): disabilita la funzione REC e cancella i valori minimo, medio e massimo.
 - CLR (clear): reset del calcolo dei valori minimo, medio e massimo.
10. PRINT: invia alla stampante collegata all'uscita RS232C le tre misure visualizzate sul display nel momento in cui viene premuto il tasto. Vengono stampate anche le informazioni relative alle sonde collegate (tipo di sonda, numero di serie, tipo di calibrazione in uso).
11. USB: attivazione e disattivazione della modalità MSD (Mass Storage Device) per lettura della scheda SD dal PC (si veda il paragrafo 14.1 a pag. 82).
12. QFE/REAL - QNH/QFF: visualizza il parametro altimetrico QFE al posto della pressione barometrica (REAL) e viceversa - visualizza il parametro altimetrico QFF al posto del parametro altimetrico QNH e viceversa.
13. ZERO: **corregge l'offset delle sonde provviste di questa funzione.**
14. PEAK: reset del valore di picco delle sonde di pressione.

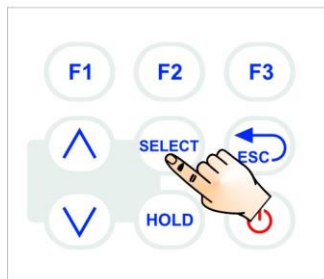
Nota: alcune funzioni possono apparire disabilitate (in grigio) a seconda della grandezza selezionata e dello stato dello strumento.

2.4 Funzione HELP

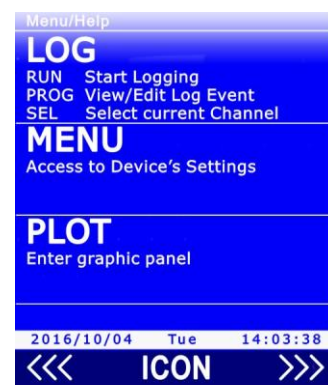
Lo strumento è provvisto di una funzione di HELP rapido che descrive brevemente il significato dei simboli che appaiono nella barra di stato del display e la funzione dei comandi disponibili tramite il tasto SELECT.

Per accedere alla funzione di HELP:

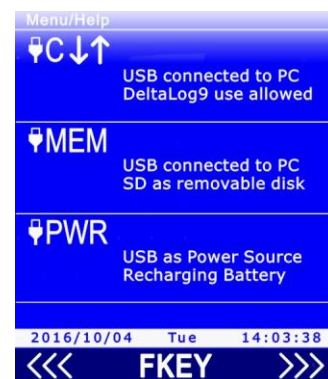
1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi.
2. Selezionare il comando MENU premendo il tasto F2.
3. Se necessario, selezionare la voce HELP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Appare l'help dei comandi disponibili con il tasto SELECT. Per scorrere ciclicamente l'elenco dei comandi, selezionare ripetutamente "<<<" (tasto F1) o ">>>" (tasto F3).



5. Per visualizzare l'help dei simboli che appaiono nella barra di stato del display, selezionare il comando ICON premendo il tasto F2.
6. Per scorrere ciclicamente l'elenco dei simboli, selezionare ripetutamente "<<<" (tasto F1) o ">>>" (tasto F3). Per tornare all'help dei comandi, selezionare il comando FKEY premendo il tasto F2.



7. Per uscire dal menu e tornare in modalità misura, premere il tasto ESC due volte.

3 Modalità misura

L'accensione e lo spegnimento dello strumento si effettua premendo il tasto ON/OFF.

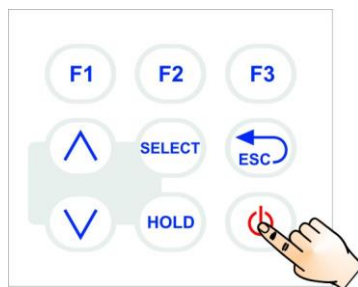


Fig. 3.1: tasto ON/OFF

All'accensione lo strumento visualizza (per impostazione predefinita) la misura e il grafico della pressione atmosferica. Per visualizzare le altre grandezze misurate e le funzioni principali dello strumento, premere il tasto ESC.

Lo strumento visualizza tre righe di misura contemporaneamente. La prima riga di misura visualizza sempre la pressione atmosferica.

Oltre alla misura della pressione atmosferica, lo strumento fornisce le seguenti informazioni barometriche:

- P3h: tendenza barometrica (3 ore) in forma numerica.
- Trend: tendenza barometrica (3 ore) in forma descrittiva (stabile, crescente o decrescente).
- IntT: temperatura interna del sensore barometrico.
- ALT: altitudine.
- QNH: pressione atmosferica al livello medio del mare **calcolata considerando l'atmosfera standard internazionale (ISA)**.
- QFE: pressione atmosferica a livello del suolo.
- QFF: pressione atmosferica al livello medio del mare calcolata considerando la temperatura reale.

Di default, le grandezze QFE, IntT, ALT, QNH e QFF non sono visualizzate; per visualizzarle, si veda il paragrafo 3.4.

Le grandezze **misurate dalla sonda collegata all'ingresso B** sono identificate dalla lettera B seguita da un numero sequenziale che serve a distinguere le varie grandezze misurate dalla sonda (nel caso di sonda combinata) o eventuali grandezze derivate.

Se vi sono più di tre grandezze, utilizzare il tasto ▼ per scorrere ciclicamente la lista delle grandezze disponibili. Durante lo scorrimento, sopra l'identificatore della grandezza appare, in piccolo, un numero sequenziale che contraddistingue la posizione della misura nella lista.

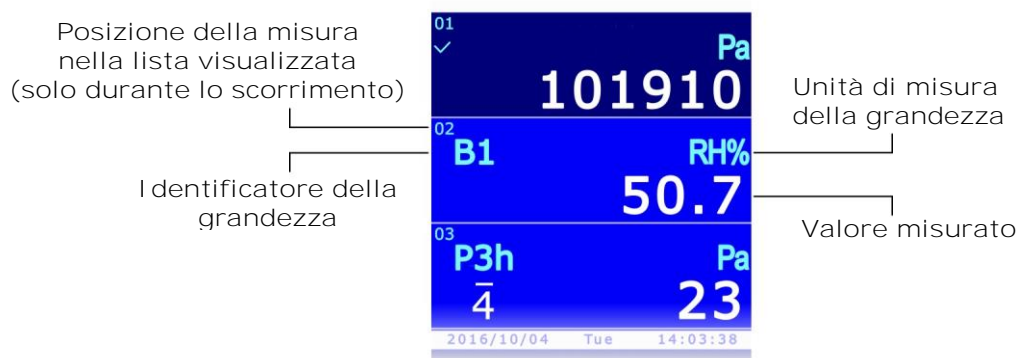


Fig. 3.2: visualizzazione delle misure

Alle successive accensioni, lo strumento visualizza la lista delle grandezze come appare al momento dello spegnimento.

Nota: la sonda può essere collegata all'ingresso B anche se lo strumento è acceso, ma non può essere sostituita quando lo strumento è acceso; se la sonda collegata all'ingresso B viene sostituita quando lo strumento è acceso, è necessario spegnere e riaccendere lo strumento per visualizzare le misure della nuova sonda.

3.1 Selezione di una riga di misura

Alcune funzioni dello strumento hanno effetto sulla riga di misura selezionata, indicata da un segno di spunta accanto all'identificatore della grandezza. Per selezionare una riga di misura, utilizzare i tasti ▲ e ▼. Alla prima pressione del tasto ▲ o ▼ viene evidenziata la riga di misura attualmente selezionata: premere ripetutamente il tasto ▲ o ▼ fino ad evidenziare la riga di misura desiderata e attendere alcuni istanti che riappaia il segno di spunta.

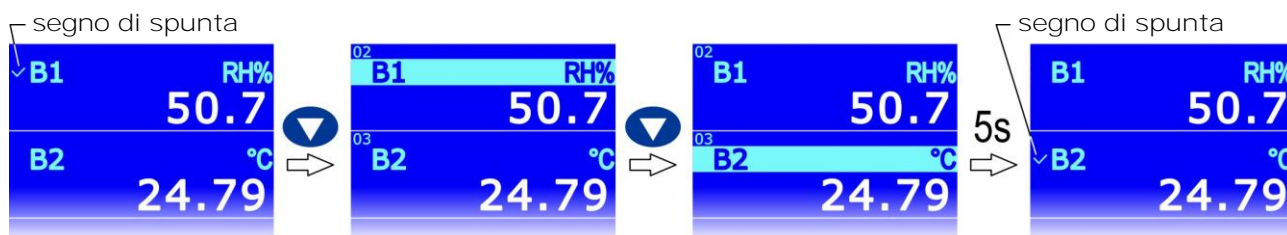


Fig. 3.1.1: selezione di una riga di misura

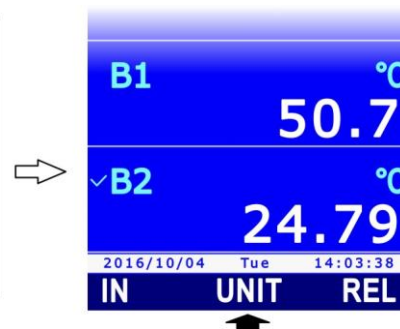
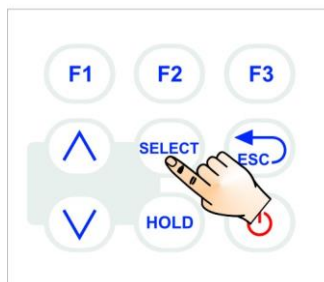
3.2 Scelta dell'unità di misura

Per alcune grandezze (temperatura, pressione, ...) sono disponibili più unità di misura. Per modificare l'unità di misura di una grandezza in una riga di misura:

1. Selezionare la riga di misura desiderata utilizzando i tasti ▲ e ▼.

2. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando UNIT nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.

Nota: se la grandezza non ha unità di misura selezionabile oppure sono attive le funzioni RECORD e/o LOG, il comando è disabilitato.



3. Selezionare "<<<" (tasto F1) o ">>>" (tasto F3) per scorrere ciclicamente le unità di misura disponibili.



4. Premere il tasto ESC per uscire dal comando UNIT.

Se si modifica l'unità di misura della pressione atmosferica, cambia automaticamente anche l'unità di misura della tendenza barometrica P3h, e viceversa.

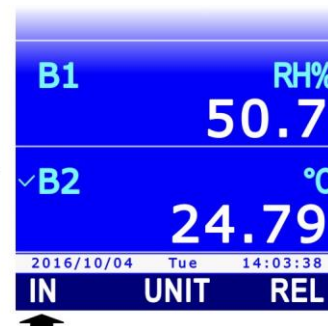
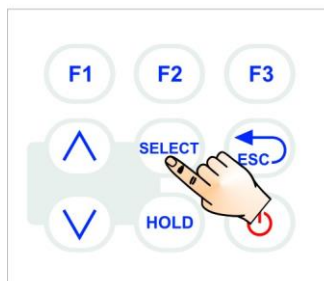
La modifica dell'unità di misura ha effetto sulla visualizzazione a display e sulla stampa immediata delle misure (comando PRINT). I dati già memorizzati nella scheda SD mantengono le unità di misura prescelte al momento della memorizzazione.

3.3 Modifica della grandezza visualizzata in una riga del display

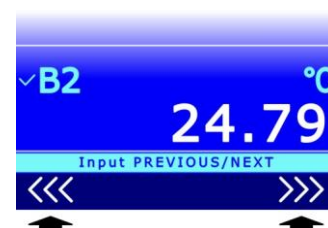
È possibile visualizzare una grandezza in una qualsiasi riga di misura del display (tranne la prima riga, riservata alla pressione atmosferica):

1. Selezionare la riga desiderata utilizzando i tasti ▲ e ▼.

2. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando IN nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F1.



3. Selezionare "<<<" (tasto F1) o ">>>" (tasto F3) per scorrere ciclicamente le grandezze disponibili.



Se nella riga non si desidera visualizzare grandezze, selezionare "--".



4. Premere il tasto ESC per uscire dal comando IN.

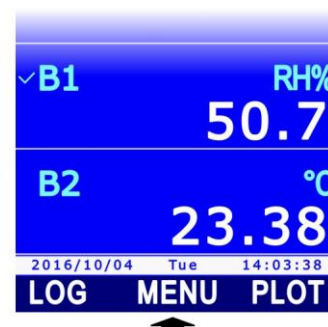
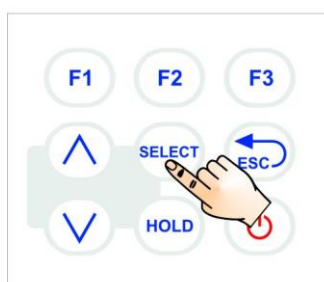
La stessa grandezza può essere visualizzata in più righe, per esempio per visualizzare contemporaneamente il valore minimo e il valore massimo, oppure il valore corrente e il valore medio, etc. (nota: per visualizzare il valore minimo, medio e massimo di una grandezza è necessario attivare la funzione RECORD, si veda il capitolo 5).

3.4 Grandezze derivate e numero di righe di misura visualizzate

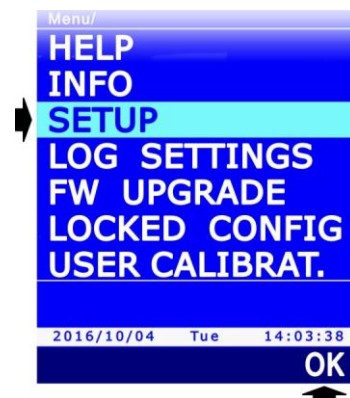
Il numero di righe di misura visualizzate è configurabile. Possono essere visualizzate fino a 24 righe di misura. Il numero di righe di misura visualizzate contemporaneamente è sempre 3, ulteriori righe di misura sono visibili scorrendo la lista con il tasto ▼.

Di default, lo strumento visualizza solo le grandezze misurate e le principali grandezze derivate. Per esempio, collegando una sonda combinata di umidità relativa e temperatura vengono visualizzate solo la temperatura, l'umidità relativa e la temperatura del punto di rugiada, ma non le altre grandezze derivate: umidità assoluta, rapporto di mescolanza, etc. Per abilitare anche eventuali altre grandezze derivate, oppure per disabilitare alcune delle grandezze visibili, procedere come segue:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce CHANNELS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare la voce SENSOR INPUTS per le grandezze barometriche o la voce PROBE INPUTS per le grandezze della sonda collegata all'ingresso B, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



5. Appare l'elenco delle grandezze misurate e calcolate disponibili, relative all'ingresso selezionato. Il segno di spunta accanto a una grandezza indica che la misura della grandezza è abilitata (visibile a display). Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare la grandezza da abilitare o disabilitare, quindi premere il tasto F1 (comando SEL) per alternare lo stato di abilitazione della grandezza.



6. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

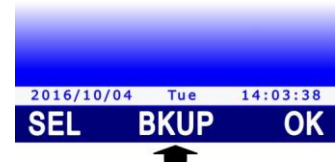
Nota: è possibile modificare lo stato di abilitazione di più grandezze selezionandole una alla volta, prima di confermare; le grandezze di cui è stato variato lo stato di abilitazione appaiono di colore giallo per evidenziare i cambiamenti.

Attenzione: nell'elenco delle grandezze barometriche, i parametri QFE e QFF non sono selezionabili. Per visualizzare il parametro QFE, selezionare (in modalità misura) la riga di misura della

pressione atmosferica e utilizzare l'apposito **tasto funzione** (si veda il **paragrafo 2.3**). Per visualizzare il parametro QFF, abilitare il parametro QNH, quindi selezionare (in modalità misura) la riga di misura QNH e utilizzare l'apposito **tasto funzione** (si veda il **paragrafo 2.3**).

Lo strumento consente di salvare l'impostazione dello stato di abilitazione delle grandezze, in modo da poterla ripristinare in seguito e annullare eventuali modifiche realizzate successivamente.

Per eseguire il salvataggio o ripristinare un'impostazione salvata, selezionare il comando BKUP (tasto F2).



Per salvare l'impostazione, selezionare il comando SAVE (tasto F1). Per ripristinare l'impostazione salvata in precedenza, selezionare il comando LOAD (tasto F2). Per ritornare all'impostazione di default, selezionare il comando BASIC (tasto F3).



Per **confermare il ripristino di un'impostazione**, premere il **tasto F3** (comando OK).

Per tornare al livello di menu precedente, premere il **tasto ESC**.

Numero di righe di misura visualizzate:

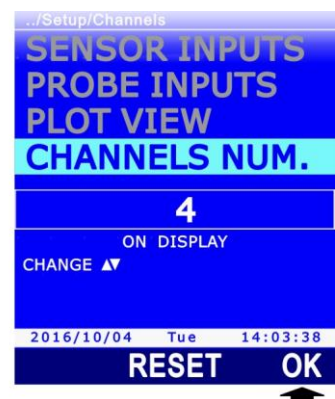
Il numero di righe di misura visualizzate viene automaticamente aggiornato quando si abilitano o disabilitano delle grandezze. Se si desidera visualizzare un numero di misure diverso, ad esempio per visualizzare contemporaneamente sia il valore corrente di una grandezza che le relative informazioni statistiche (Min, Max, Avg), è possibile impostare manualmente il numero di righe di misura visualizzate:

1. Selezionare la voce CHANNELS NUM. del menu CHANNELS, utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il **tasto F3** (comando OK) per confermare.



2. Impostare il numero di righe di misura da visualizzare utilizzando i tasti ▲ e ▼ (per impostare il numero di righe di default, selezionare il comando RESET con il **tasto F2**), quindi premere il **tasto F3** (comando OK) per confermare.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.



3. Lo strumento ritorna alla voce CHANNELS NUM, premere ripetutamente il **tasto ESC** per uscire dal menu.

3.4.1 Grandezze barometriche derivate

Tendenza barometrica in forma numerica ("**Barometric Tendency**" P3h):

La tendenza barometrica in forma numerica è la differenza tra la pressione atmosferica attuale $P(t)$ e la pressione atmosferica misurata 3 ore prima $P(t-3h)$, se lo strumento è acceso da almeno 3 ore. Il valore è aggiornato ogni 10 minuti.

Se lo strumento è acceso da meno di 3 ore, il valore visualizzato è la differenza tra la pressione atmosferica attuale e il primo valore di pressione atmosferica **misurato dopo l'accensione** dello strumento.

Oltre alla differenza di pressione, vengono visualizzati un indice e un simbolo grafico che **presentano l'evoluzione della** pressione atmosferica durante le ultime 3 ore. Se lo strumento è acceso da meno di 3 ore, l'indice e il simbolo grafico sono sostituiti dal simbolo "!".



Fig. 3.4.1: tendenza barometrica

L'indice e il simbolo grafico sono in accordo con la tabella seguente:

TAB. 3.4.1: indici e simboli grafici della tendenza barometrica

$\Delta P = P(t) - P(t-3h)$	EVOLUZIONE DELLA PRESSIONE	SIMBOLO	INDICE
$\Delta P > 70 \text{ Pa}$	Crescente, quindi decrescente.	^	0
	Crescente, quindi stabile o crescente più lentamente.	↗	1
	Crescente (stabilmente o instabilmente).	/	2
	Decrescente o stabile, quindi crescente.	↘	3
	Crescente, quindi crescente più rapidamente.	↗	3
$-70 \text{ Pa} < \Delta P < 70 \text{ Pa}$	Crescente, quindi decrescente.	^	0
	Stabile.	—	4
	Decrescente, quindi crescente.	v	5
$\Delta P < -70 \text{ Pa}$	Decrescente, quindi crescente.	v	5
	Decrescente, quindi stabile o decrescente più lentamente.	↘	6
	Decrescente (stabilmente o instabilmente).	↘	7
	Crescente o stabile, quindi decrescente.	↘	8
	Decrescente, quindi decrescente più rapidamente.	↘	8

Tendenza barometrica in forma descrittiva ("**Barometric Trend**"):

La tendenza barometrica in forma descrittiva può assumere i tre valori seguenti:

- INCREASE se $P(t) - P(t-3h) > 70 \text{ Pa}$
- STEADY se $-70 \text{ Pa} < P(t) - P(t-3h) < 70 \text{ Pa}$
- DECREASE se $P(t) - P(t-3h) < -70 \text{ Pa}$

Altitudine (ALT):

L'altitudine è calcolata secondo l'equazione seguente.

$$ALT = \frac{R \cdot T_0}{g \cdot M} \ln \frac{P_0}{QFE}$$

con:

R = costante universale dei gas ($8,314472 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

T_0 = temperatura standard al livello medio del mare ($288,15 \text{ K}$)

g = accelerazione di gravità sulla superficie terrestre ($9,80665 \text{ m/s}^2$)

M = massa molare media dell'aria secca (**28,9644 g/mol**)

P_0 = pressione atmosferica standard al livello medio del mare (101325 Pa)

QFE = pressione atmosferica (in Pa) a livello del suolo (si veda il parametro QFE sotto)

QNH:

Il parametro QNH rappresenta il valore della pressione atmosferica al livello medio del mare in condizioni atmosferiche standard (ISA – International Standard Atmosphere), calcolata in funzione della pressione atmosferica misurata, **dell'elevazione del luogo di misura** e dell'altezza dello strumento rispetto al suolo. Per impostare **l'elevazione del luogo di misura** e l'altezza dello strumento rispetto al suolo, si vedano i paragrafi 9.3 a pag. 57 e 9.4 a pag. 59.

Il parametro QNH è utilizzato in ambito aeronautico per determinare l'altitudine degli aeromobili. Inserendo il valore QNH in un altimetro, questo indicherà l'elevazione dell'aeroporto quando l'aeromobile si trova sulla pista.

QFE:

Il parametro QFE rappresenta il valore della pressione atmosferica a livello del suolo calcolata in funzione della pressione atmosferica misurata, dell'altezza dello strumento rispetto al suolo e **della temperatura dell'aria**. Per impostare l'altezza dello strumento rispetto al suolo e la temperatura dell'aria, si vedano i paragrafi 9.4 a pag. 59 e 9.5 a pag. 61.

Se l'altezza dello strumento rispetto al suolo è zero, il valore del parametro QFE coincide con la pressione atmosferica misurata.

Il parametro QFE è utilizzato in ambito aeronautico per determinare l'altitudine degli aeromobili. Inserendo il valore QFE in un altimetro, questo indicherà zero quando l'aeromobile si trova sulla pista.

QFF:

Il parametro QFF rappresenta il valore della pressione atmosferica al livello medio del mare calcolata in funzione della pressione atmosferica misurata, **dell'elevazione del luogo di misura**, dell'altezza dello strumento rispetto al suolo e **della temperatura dell'aria**. Per impostare **l'elevazione del luogo di misura**, l'altezza dello strumento rispetto al suolo e la temperatura dell'aria, si vedano i paragrafi 9.3 a pag. 57, 9.4 a pag. 59 e 9.5 a pag. 61.

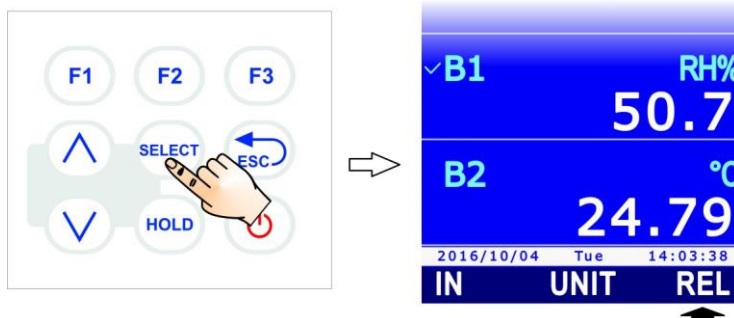
Il parametro QFF è utilizzato soprattutto in meteorologia.

3.5 Visualizzazione della misura relativa (REL)

Lo strumento permette di visualizzare la misura relativa delle grandezze, ovvero la differenza tra il valore di misura corrente e un valore di riferimento, costituito dal valore della misura nel momento in cui viene attivata la funzione REL.

Per attivare la misura relativa:

1. Selezionare la grandezza di cui si desidera attivare la misura relativa, utilizzando i tasti ▲ e ▼.
2. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando REL nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F3.



3. Nella riga di misura selezionata appare la differenza tra il valore corrente della grandezza e il valore di riferimento, costituito dal valore misurato al momento dell'attivazione del comando REL. Il valore di riferimento appare nella parte superiore della riga di misura (seguito dal simbolo REL).



Per disattivare la visualizzazione della misura relativa e ritornare al valore di misura corrente, selezionare nuovamente il comando REL (tasto F3).

3.6 congelare la misura sul display (HOLD)

La funzione HOLD congela i valori di misura correnti sul display. La funzione ha effetto su tutte le righe di misura. Quando la funzione HOLD è attiva, i valori di misura sul display non vengono aggiornati, ma restano fissi al valore presente al momento dell'attivazione della funzione.

Per attivare la funzione, premere il tasto HOLD. L'attivazione della funzione è evidenziata dalle barre arancioni sopra e sotto l'area delle misure nel display, e dalla scritta HOLD lampeggiante nella barra superiore. L'orologio nella barra inferiore resta fermo al momento in cui è stato premuto il tasto.

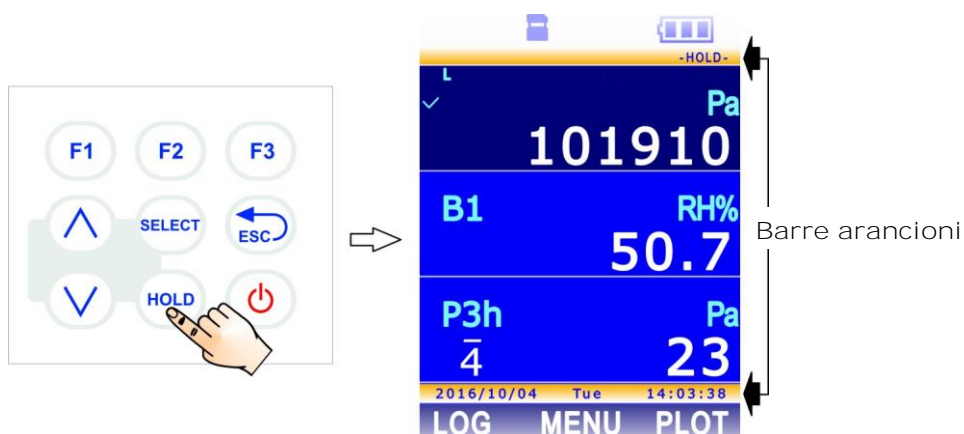


Fig. 3.6.1: attivazione della funzione HOLD

Per disattivare la funzione HOLD e ritornare ai valori di misura correnti, premere nuovamente il tasto HOLD.

3.7 Grafico della misura

È possibile visualizzare a display il grafico di una grandezza misurata dallo strumento. Durante la visualizzazione grafica sono disponibili funzioni di zoom e cursori verticali e orizzontali che permettono di analizzare il grafico in dettaglio.

Selezionare la grandezza di cui si desidera visualizzare il grafico utilizzando i tasti ▲ e ▼. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando PLOT nella barra dei comandi, quindi premere il tasto F3.

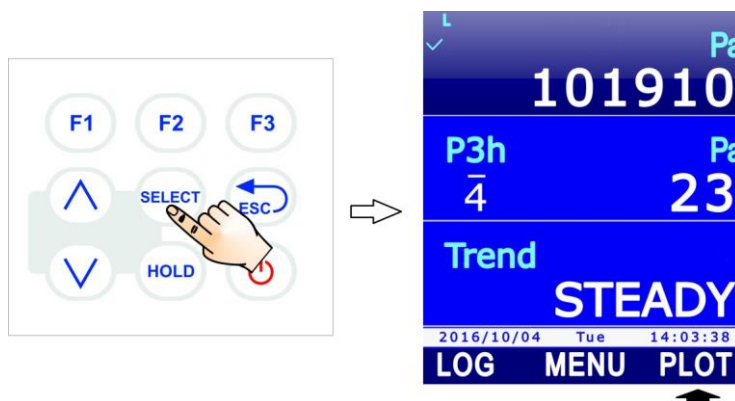


Fig. 3.7.1: comando PLOT

Se in precedenza era stato avviato il grafico di un'altra grandezza, appare un messaggio che chiede di confermare il cambio: selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire). A display appare il grafico della grandezza.

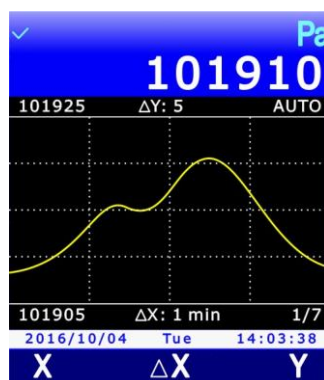


Fig. 3.7.2: visualizzazione del grafico

Alla sinistra del grafico sono indicati i valori minimo e massimo dell'asse delle ordinate. Sopra il grafico, al centro, è riportata la scala delle ordinate: ΔY è la differenza tra due righe orizzontali della griglia del grafico. Sotto il grafico, al centro, è riportata la scala delle ascisse: ΔX è la differenza tra due righe verticali della griglia del grafico.

Nota: ΔY non compare nel grafico del parametro barometrico *Trend*, poiché non è numerico.

Cursori orizzontali e scala dell'asse delle ordinate:

Selezionando il comando Y (tasto F3) appaiono i cursori orizzontali e i comandi di zoom dell'asse delle ordinate.

Tramite il comando CUR (tasto F2) si rende alternativamente attivo il cursore inferiore o il cursore superiore. Il cursore attivo appare di colore azzurro, mentre il cursore non attivo è di colore bianco. Utilizzando i tasti ▲ e ▼ si può spostare il cursore attivo. Sopra la barra dei comandi appaiono le posizioni dei due cursori.

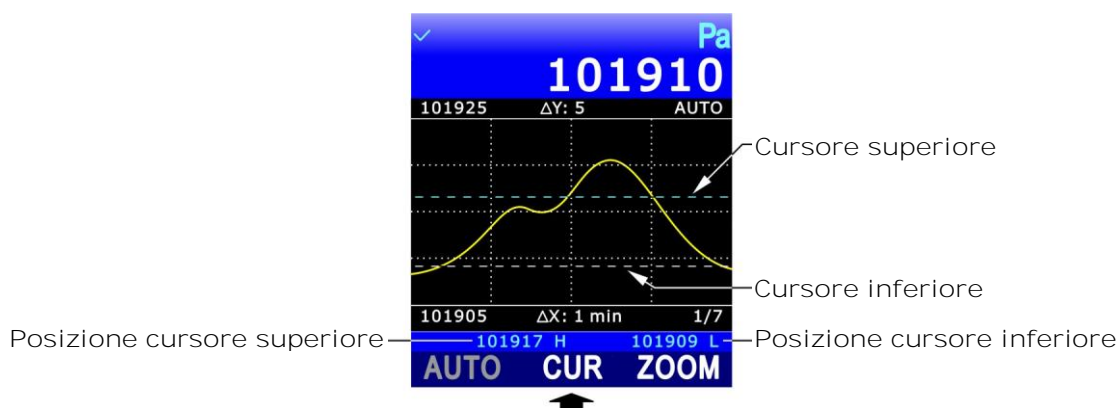


Fig. 3.7.3: cursori orizzontali

Il comando ZOOM (tasto F3) ingrandisce la zona del grafico compresa tra i due cursori orizzontali: i valori minimo e massimo dell'asse delle ordinate diventano uguali rispettivamente ai valori indicati dal cursore inferiore e superiore. Sopra il grafico, a destra, l'indicazione AUTO (scala delle ordinate automatica) viene sostituita dall'indicazione ZOOM.

Il comando AUTO (tasto F1) permette di annullare gli zoom e ritornare alla scala delle ordinate automatica, impostata dallo strumento in funzione dei valori minimo e massimo acquisiti.

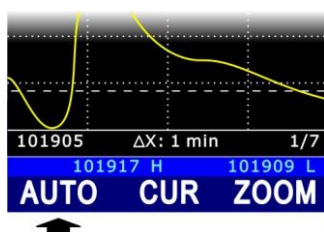


Fig. 3.7.4: comando AUTO

Cursori verticali e scala dell'asse delle ascisse:

Selezionando il comando X (tasto F1) appaiono i cursori verticali dell'asse delle ascisse.

Tramite il comando CUR (tasto F2) si rende alternativamente attivo il cursore sinistro o il cursore destro. Il cursore attivo appare di colore azzurro, mentre il cursore non attivo è di colore bianco. Mediante i comandi <<< (tasto F1) e >>> (tasto F3) si può spostare il cursore attivo. Sopra la barra dei comandi appaiono la distanza temporale tra i cursori (Δx) e la differenza delle due misure in corrispondenza dei cursori (Δy).

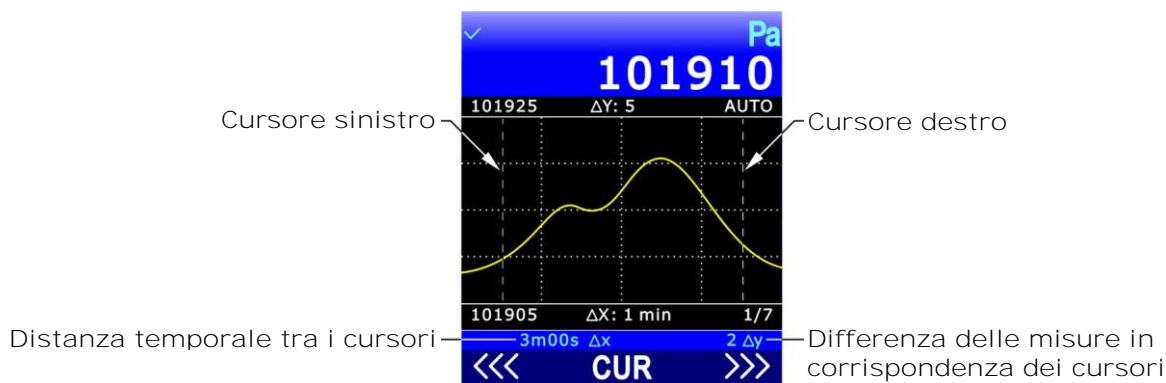
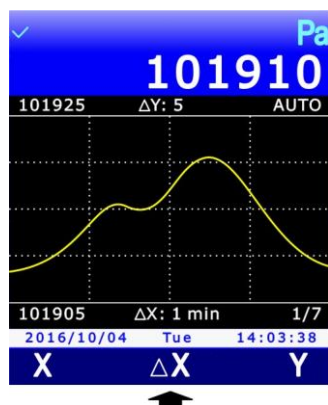


Fig. 3.7.5: cursori verticali

Premere il tasto ESC per tornare al livello di comandi precedente.

L'intervallo temporale tra due righe verticali della griglia del grafico è impostato per default a 1 minuto. Per modificare l'intervallo, selezionare il comando ΔX (tasto F2).

Fig. 3.7.6: comando ΔX

Tramite il comando NEXT (tasto F3) è possibile impostare ciclicamente gli intervalli disponibili: 1 min, 5 min, 10 min, 30 min, 1 ora, 2 ore, 4 ore. Sotto il grafico, a destra, appare il numero sequenziale dell'intervallo selezionato (per es. 2/7 indica il secondo intervallo dei sette disponibili, ovvero 5 min).

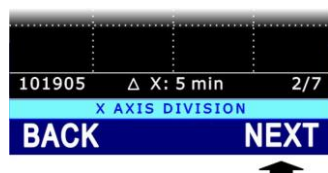


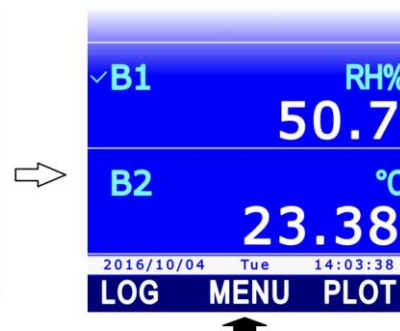
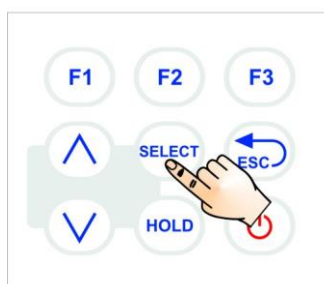
Fig. 3.7.7: impostazione della scala delle ascisse

Selezionando il comando BACK (tasto F1), l'intervallo temporale viene riportato al valore di default (1 min). Se l'intervallo viene riportato a 1 minuto (con il comando BACK, oppure passando da 4 ore a 1 minuto con il comando NEXT), il grafico viene reinizializzato.

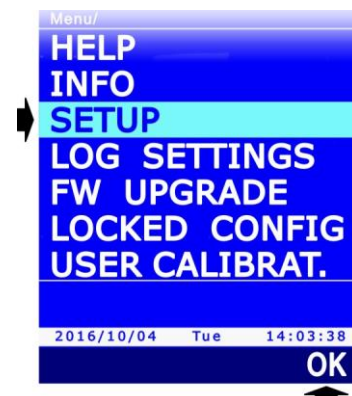
Visualizzazione del grafico all'accensione dello strumento:

Di default, all'accensione lo strumento visualizza il grafico dell'ultima grandezza selezionata per la visualizzazione grafica (di default, la pressione atmosferica). Se non si desidera visualizzare il grafico all'accensione, procedere come segue:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



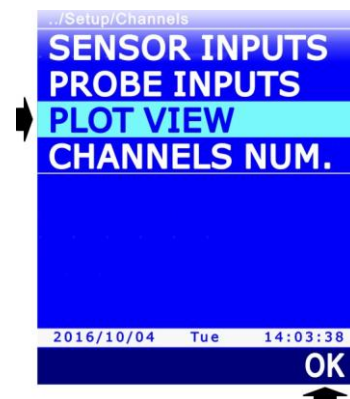
2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce CHANNELS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Selezionare la voce PLOT VIEW utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



5. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare "F3KEY ONLY" per disattivare la visualizzazione grafica all'accensione o "POWER ON" per attivarla.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre l'altra impostazione disponibile appare in giallo per evidenziare che non è l'impostazione corrente.



6. Selezionare OK (tasto F3) per confermare, o ESC per uscire senza modificare il valore.
7. Lo strumento ritorna alla voce di menu PLOT VIEW, premere ripetutamente il tasto ESC per uscire dal menu e tornare alla modalità misura.

4 Le sonde

Le sonde dello strumento sono provviste di un modulo "intelligente" che funge da interfaccia tra il sensore della sonda e lo strumento. All'interno del modulo è presente un circuito a micro-processore con memoria permanente che svolge diverse funzioni:

- permette allo strumento di riconoscere il tipo di sonda collegata: Pt100, sonda di umidità, sonda di pressione, ...;
- memorizza i dati di calibrazione della sonda: in tal modo la sonda può essere collegata a un altro strumento senza dover essere ricalibrata;
- riconosce lo strumento col quale è stata calibrata (calibrazione utente);
- **mantiene i dati della calibrazione di fabbrica e quelli relativi all'ultima calibrazione fatta dall'utente, con possibilità di scegliere quale delle due calibrazioni utilizzare;**
- memorizza un numero di serie che permette l'individuazione univoca della sonda.

La sonda SICRAM può essere collegata anche se lo strumento è acceso, ma non può essere sostituita quando lo strumento è acceso; se la sonda viene sostituita quando lo strumento è acceso, è necessario spegnere e riaccendere lo strumento per visualizzare le misure della nuova sonda.

Le sonde SICRAM sono fornite calibrate in fabbrica e non richiedono, di norma, ulteriori interventi da parte dell'utilizzatore. **È comunque prevista la** possibilità di eseguire una nuova calibrazione. Per la calibrazione utente delle sonde si veda il capitolo 13.

4.1 Sonde di temperatura PRT

È possibile collegare sonde Pt100 con modulo SICRAM. Le sonde sono connesse a 4 fili e la corrente di eccitazione è scelta in modo tale da minimizzare gli effetti di auto-riscaldamento del sensore.

Per collegare allo strumento sensori sprovvisti di modulo SICRAM è necessario interporre tra il sensore e lo strumento uno dei due accessori seguenti:

- TP471: modulo "intelligente" a microprocessore con memoria permanente, previsto per sensori al Platino (PRT) Pt100 a 4 fili.
- TP47: connettore senza microprocessore e memoria, previsto per sensori al Platino (PRT) Pt100 a 4 fili e Pt1000 a 2 fili.

TP471 e TP47 vengono forniti completi di passacavo e gommino per cavi di diametro massimo pari a 5 mm.

Procedere come segue:

1. **Svitare il passacavo ed estrarre il gommino, staccare l'etichetta di identificazione, svitare la ghiera sul lato opposto del modulo/connettore.**

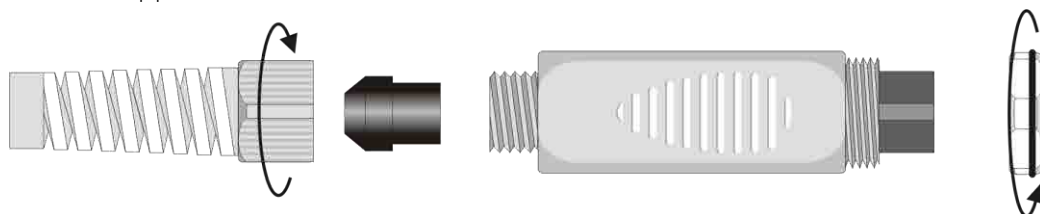


Fig. 4.1.1: apertura del modulo/connettore

2. Far passare il cavo del sensore attraverso il passacavo e il gommino.
3. Aprire i due gusci del modulo/connettore e collegare il sensore PRT al circuito stampato come riportato nella figura seguente. Curare che le saldature siano pulite ed eseguite a regola d'arte.

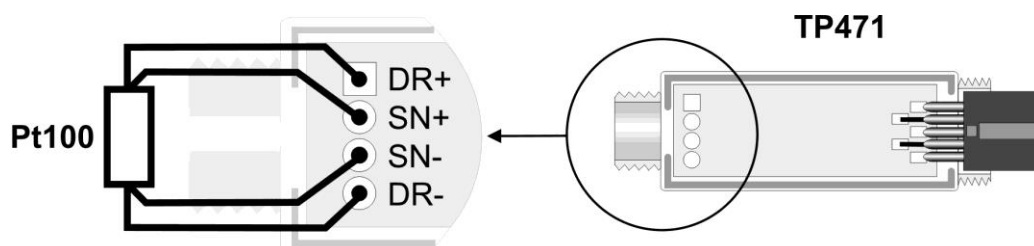


Fig. 4.1.2: collegamento del sensore Pt100 a 4 fili al modulo TP471

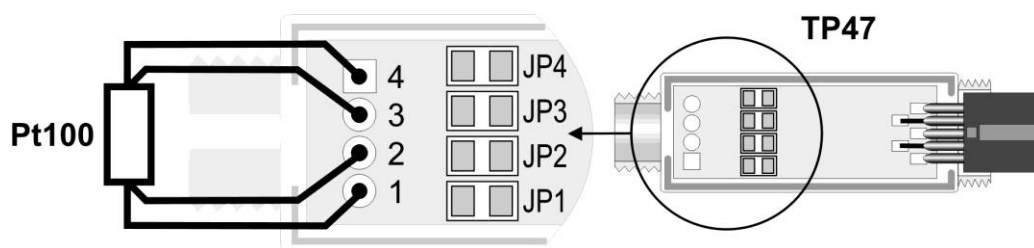


Fig. 4.1.3: collegamento del sensore Pt100 a 4 fili al connettore TP47

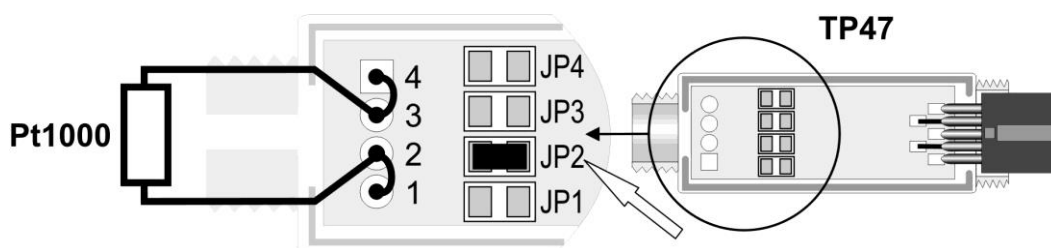


Fig. 4.1.4: collegamento del sensore Pt1000 a 2 fili al connettore TP47

4. Chiudere i due gusci, inserire il gommino nel modulo/connettore, avvitare il passacavo e la ghiera. Fare attenzione che il cavo non si attorcigli avvitando il passacavo.

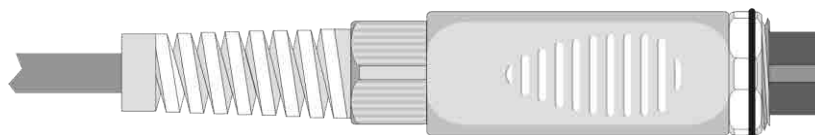


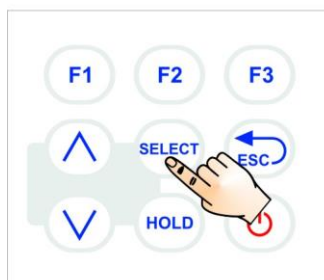
Fig. 4.1.5: sensore PRT collegato al modulo/connettore

Per la calibrazione delle sonde PRT si veda il paragrafo 13.2 a pag. 72.

4.1.1 Impostare lo strumento per leggere una sonda PRT senza modulo SICRAM

Se si collega una sonda PRT senza modulo SICRAM, è necessario impostare nello strumento il tipo di sonda collegata:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce CHANNELS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

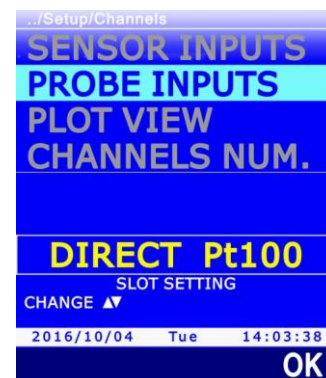


4. Selezionare la voce PROBE INPUTS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



5. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare il tipo di sonda: "SICRAM" (default), "DIRECT Pt100" o "DIRECT Pt1000".

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.



6. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.
7. Per tornare in modalità misura, premere ripetutamente il tasto ESC.
8. Collegare la sonda, se non già collegata (la sonda può essere collegata anche prima della procedura di impostazione).

Nota: l'**impostazione** del tipo di sonda viene mantenuta se lo strumento viene spento con la sonda collegata; l'**impostazione ritorna invece al valore di default ("SICRAM")** se lo strumento viene spento quando l'**ingresso B** non è collegato.

4.2 Sonde combinate di umidità relativa e temperatura

Le sonde combinate di umidità relativa e temperatura utilizzano un sensore capacitivo per la misura dell'umidità relativa, e un sensore Pt100 per la misura della temperatura. Collegando una sonda combinata di umidità relativa e temperatura, lo strumento può visualizzare, oltre alle due grandezze primarie, anche le seguenti grandezze di umidità derivate:

- Pressione di vapore saturo (Svp) in hPa
- Pressione di vapore parziale (Pvp) in hPa
- Rapporto di miscelazione in g/kg (grammi di vapore in un chilogrammo di aria secca)
- Entalpia in J/g
- Umidità assoluta in g/m³ (grammi di vapore in un metro cubo di aria secca)
- Temperatura del punto di rugiada (Td)
- Temperatura di bulbo umido (Tw)
- Indice di disagio (DisIdx)
- Indice NET (NetIdx)

Nota: il calcolo delle grandezze derivate è effettuato considerando un valore fisso di pressione barometrica pari a 1013.25 hPa.

Per la misura, posizionare la sonda evitando zone dove sono presenti rapide variazioni di temperatura che possono dar luogo a condensa. La misura dove non ci sono rapide variazioni di temperatura è pressoché immediata. In presenza invece di rapide variazioni di temperatura, bisogna attendere che i sensori e il corpo della sonda raggiungano l'**equilibrio termico** per ottenere misure accurate.

Per la calibrazione delle sonde combinate di umidità relativa e temperatura si veda il paragrafo 13.3 a pag. 75.

4.2.1 Indice di disagio e indice NET

Le condizioni ambientali influiscono sullo stato di benessere fisiologico: particolari valori di **temperatura, umidità e velocità dell'aria risultano alla maggior parte delle persone fastidiose o addirittura insopportabili**. Mentre è facile quantificare la relazione tra lo stato di benessere e la misura di ciascuna variabile presa separatamente, più complesso risulta fornire un'indicazione sul loro effetto combinato.

Per tale motivo sono stati introdotti diversi sistemi di valutazione che portano alla formulazione di indici qualitativi climatici (Comfort Indices). I due indici forniti dallo strumento sono l'indice di disagio (Discomfort Index) e l'indice NET (Net Effective Temperature).

Indice di disagio:

$$DI = 0.81 \cdot T + \frac{H}{100} \cdot (0.99 \cdot T - 14.3) + 46.3$$

con T = temperatura in °C

H = umidità relativa in %

In funzione del valore fornito dall'indice di disagio, le condizioni climatiche si definiscono da confortevoli a insostenibili:

Confortevole	Poco disagiata	Disagiata	Molto disagiata	Insostenibile
68	70	75	80	86

Indice NET:

$$NI = 37 - \frac{37 - T}{0.68 - 0.0014 \cdot H + \frac{1}{1.76 + 1.4 \cdot v^{0.75}}} - 0.29 \cdot \left(1 - \frac{H}{100}\right) \cdot T$$

con T = temperatura in °C

H = umidità relativa in %

v = velocità dell'aria in m/s (= 0, poiché lo strumento non misura la velocità dell'aria)

L'indice NET **fornisce la cosiddetta "temperatura apparente"**: in presenza di condizioni climatiche ottimali, il valore dell'indice si avvicina alla temperatura T ambientale. A mano a mano che ci si **allontana dalle condizioni ottimali, il peso dell'umidità diventa sempre più evidente** e l'indice fornisce un valore di **temperatura che rispecchia le sensazioni tipiche dell'uomo discostandosi anche apprezzabilmente dal valore della temperatura ambientale**:

- in un clima caldo, l'indice NET cresce all'aumentare **della temperatura e/o dell'umidità**;
- in un clima freddo, l'indice NET cala con la temperatura e con l'**aumentare dell'umidità**.

4.3 Sonde di pressione

Allo strumento può essere collegato il modulo SICRAM PP471, per il collegamento di sonde di pressione assolute, relative e differenziali della serie TP704 e TP705. Collegando il modulo allo strumento, viene visualizzato sia il valore istantaneo che il valore di picco della pressione. Il valore di picco è contraddistinto dalla scritta "peak".

La pressione può essere visualizzata nelle seguenti unità di misura: Pa, hPa, kPa, mbar, bar, atm, mmHg, mmH₂O, kgf/cm², PSI, inHg, inH₂O. Si veda il paragrafo 3.2 a pag. 13 per la scelta dell'unità di misura.

Alcune unità di misura richiedono che il valore sia visualizzato con un fattore moltiplicativo. Se **il valore visualizzato è seguito dall'indicazione "E+3", significa che il valore deve essere moltiplicato per 1000; se invece è seguito dall'indicazione "E-3", significa che il valore deve essere diviso per 1000.**

4.3.1 Azzeramento delle sonde di pressione differenziale

Nelle sonde differenziali può esserci una piccola differenza tra i due ingressi, per cui lo strumento, a parità di pressione applicata ai due ingressi della sonda, non indica il valore zero. È previsto un comando di azzeramento del valore differenziale:

1. Lasciare aperti i due ingressi della sonda differenziale, in modo che rilevino la stessa pressione.
2. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando ZERO nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.

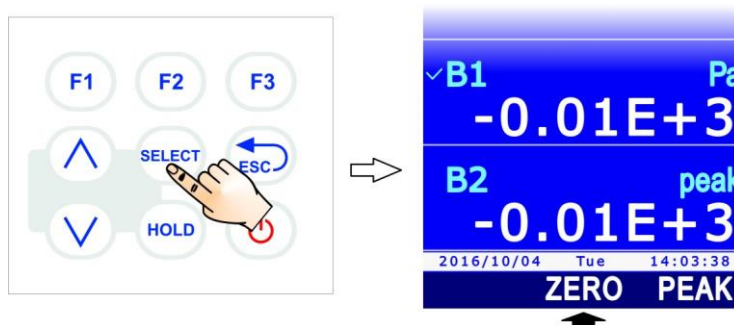


Fig. 4.3.1: comando ZERO

3. Il valore istantaneo viene automaticamente azzerato.

4.3.2 Reset del valore di picco

Il valore di picco rilevato dalla sonda collegata al modulo PP471 può essere reinizializzato e posto uguale al valore istantaneo:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando PEAK nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.

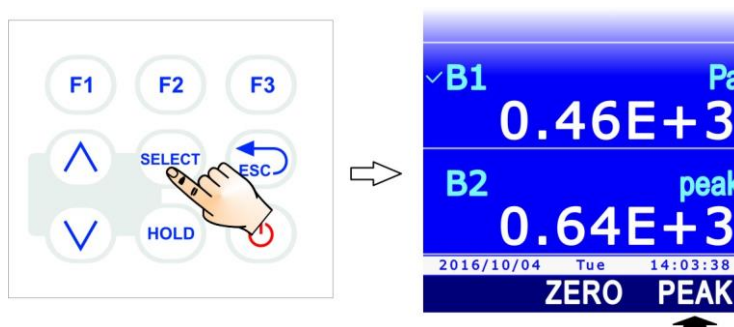


Fig. 4.3.3: comando PEAK

2. Il valore di picco viene riportato al valore istantaneo.

Reset del valore di picco durante il logging:

Se l'intervallo di logging è inferiore a 60 secondi, il valore del picco non viene azzerato: quello che viene acquisito è quindi il picco più elevato dall'inizio dell'acquisizione.

Per intervalli di logging uguali o superiori a 60 secondi, il picco viene invece reinizializzato dopo ogni acquisizione: il valore di picco memorizzato è quindi quello relativo al singolo intervallo tra due acquisizioni successive.

Si sono scelte due diverse modalità di funzionamento per questo motivo: **quando l'intervallo di logging è breve, l'insieme delle misure istantanee ricostruisce in modo abbastanza fedele l'andamento della pressione nel tempo. Nel caso di intervalli lunghi, la sola conoscenza della pressione di ogni intervallo e del picco assoluto non fornisce un'informazione sufficientemente precisa: conoscere ciascun picco tra due campionamenti successivi fornisce un'informazione in più sull'andamento temporale della pressione.**

5 Funzione RECORD

La funzione RECORD mantiene memoria dei valori minimo, medio e massimo delle grandezze visualizzate.

L'aggiornamento dei valori minimo, medio e massimo avviene dopo ogni campione acquisito con la funzione RECORD. L'acquisizione dei campioni può essere automatica (una volta al secondo) o manuale (alla pressione di un tasto).

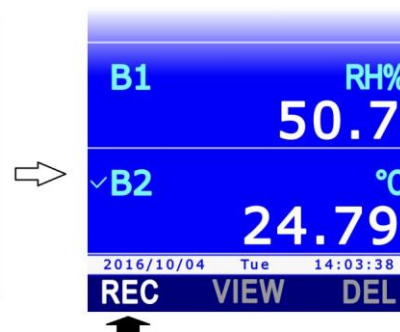
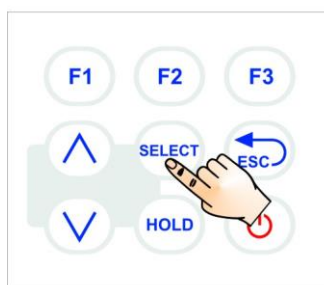
Attenzione: i dati acquisiti con la funzione RECORD per il calcolo dei valori minimo, medio e massimo non sono salvati nella scheda SD e non possono essere trasferiti al PC. **Solo l'andamento nel tempo dei** valori minimo, medio e massimo può essere registrato nella scheda SD mediante la funzione LOGGING (si veda il capitolo 7 a pag. 36).

Se non vengono esplicitamente selezionate grandezze per la funzione RECORD, l'attivazione della funzione avviene per tutte le grandezze disponibili a display (tranne per il parametro barometrico *Trend*, poiché non è numerico). È possibile avviare la funzione RECORD solo per alcune grandezze, selezionandole esplicitamente.

5.1 Selezione di una grandezza per la funzione RECORD

1. Selezionare la grandezza di cui si desidera attivare la funzione RECORD, utilizzando i tasti ▲ e ▼.

2. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando REC nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F1.

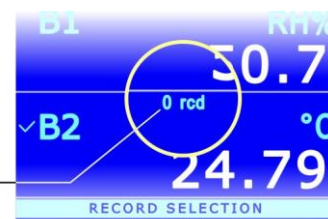


3. Selezionare il comando SEL premendo il tasto F3.



4. Nella parte superiore della riga di misura appare l'indicazione "0 rcd", per indicare che la grandezza è selezionata per la funzione RECORD.

Contatore dei
campioni acquisiti

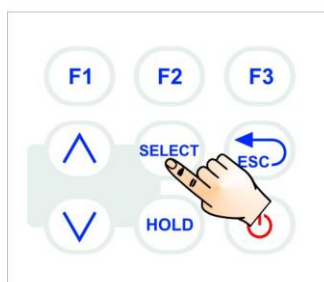


Per deselezionare la grandezza per la funzione RECORD, selezionare nuovamente il comando SEL (tasto F3): l'indicazione "0 rcd" scompare.

Selezionare in modo analogo tutte le grandezze per le quali si desidera attivare la funzione RECORD.

5.2 Acquisizione dei campioni

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando REC nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F1.



2. Per avviare l'acquisizione dei campioni automatica, una volta al secondo, selezionare il comando AUTO premendo il tasto F1.

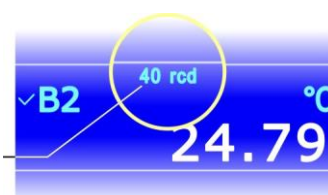


Per acquisire manualmente un campione, selezionare il comando MANL premendo il tasto F2.



3. Il numero di campioni acquisiti appare nella parte superiore della riga di misura.

Numero di acquisizioni



I comandi AUTO e MANL avviano l'acquisizione di tutte le grandezze selezionate per la funzione RECORD. Se non sono state esplicitamente selezionate grandezze, viene avviata l'acquisizione di tutte le grandezze (tranne il parametro barometrico *Trend*).

Nota: nel caso siano state esplicitamente selezionate solo alcune grandezze per la funzione RECORD, i comandi AUTO e MANL sono disponibili solo se è selezionata a display (indicata dal segno di spunta) una delle grandezze selezionate per la funzione.

Per arrestare l'acquisizione automatica dei campioni, selezionare nuovamente il comando AUTO (tasto F1).

Per uscire dal menu REC, premere il tasto ESC.

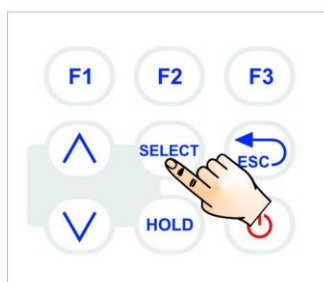
5.3 Visualizzazione dei valori minimo, medio e massimo

Per visualizzare il minimo, la media o il massimo dei valori acquisiti con la funzione RECORD:

1. Selezionare la riga di misura desiderata utilizzando i tasti ▲ e ▼.

2. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando VIEW nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.

Nota: il comando VIEW è disabilitato se per la grandezza selezionata non ci sono campioni acquisiti con la funzione RECORD.



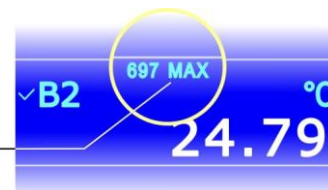
3. Selezionare il comando:

- MIN (tasto F1) per visualizzare il minimo dei valori acquisiti.
- AVRG (tasto F2) per visualizzare la media dei valori acquisiti.
- MAX (tasto F3) per visualizzare il massimo dei valori acquisiti.



4. Nella parte superiore della riga di misura, accanto al numero di campioni acquisiti, appare l'indicazione della scelta effettuata.

Tipo di statistica



La visualizzazione dei valori minimo, medio e massimo è possibile anche quando la funzione RECORD è attiva: i valori vengono aggiornati dopo ogni acquisizione.

Per disattivare la visualizzazione del valore statistico e tornare al valore corrente, premere nuovamente il tasto corrispondente alla statistica visualizzata (per es. selezionare nuovamente MAX con il tasto F3 se si sta visualizzando il massimo).

Per uscire dal menu VIEW, premere il tasto ESC.

Nota: visualizzando la stessa grandezza in più righe di misura è possibile vedere a display sia il valore corrente della grandezza che le informazioni statistiche.

5.4 Reset e disattivazione della funzione RECORD

I valori acquisiti vanno a sommarsi a quelli già presenti in memoria. Per avviare una nuova sessione di calcolo dei valori minimo, medio e massimo, cancellare i valori già acquisiti selezionando il comando DEL (tasto F3).



Quindi selezionare il comando CLR premendo il tasto F3: il contatore del numero di campioni acquisiti viene azzerato.



Per disattivare la funzione record, selezionare invece il comando CANC premendo il tasto F1.

Per tornare al livello di menu precedente, premere il tasto ESC.

5.5 Comportamento della funzione RECORD alla partenza del logging

I valori minimo, medio e massimo calcolati con la funzione RECORD che appaiono a display possono essere registrati nella scheda SD con la funzione LOGGING (si veda il capitolo 7 a pag. 36) esattamente come i valori correnti delle grandezze. Il datalogger permette di impostare vari comportamenti della funzione RECORD alla partenza del logging:

- Reinizializzazione e riattivazione automatica, se in arresto, della funzione alla partenza del logging.
- Attivazione automatica, se in arresto, senza reinizializzazione (la funzione continua dal valore raggiunto) della funzione alla partenza del logging.
- La funzione non viene né reinizializzata né attivata automaticamente, se in arresto, alla partenza del logging (la riga diventerà arancione per evidenziare lo stato di arresto).

Per impostare il comportamento della funzione RECORD alla partenza del logging si veda il paragrafo 7.12 a pag. 49.

Il valore minimo, medio o massimo viene memorizzato (se selezionato per il logging) solo se lo strumento è impostato per non spegnersi tra due campionamenti successivi, perché il calcolo dei valori minimo, medio e massimo ogni secondo richiede che lo strumento rimanga sempre acceso. Se lo strumento è impostato per spegnersi tra due acquisizioni successive, verrà memorizzato solo il valore istantaneo del segnale fornito dalla sonda.

5.6 Funzione RECORD e misura relativa

Se si utilizza la funzione RECORD con le misure relative, si faccia attenzione che il significato della funzione RECORD è diverso a seconda che la funzione venga attivata prima o dopo la funzione REL.

Se viene attivata prima la funzione REL e poi la funzione RECORD, i valori acquisiti dalla funzione RECORD sono i valori relativi della grandezza, e i valori minimo, medio e massimo visualizzabili a display si riferiscono alla misura relativa. Se la funzione REL viene disattivata, anche la funzione RECORD viene disattivata automaticamente, perché non sono più disponibili nuovi valori relativi della grandezza.

Se viene attivata prima la funzione RECORD (che pertanto inizia ad acquisire i valori effettivi della grandezza) e poi la funzione REL, la funzione RECORD non viene reinizializzata, ma continua ad acquisire i valori effettivi della grandezza (e non la misura relativa visualizzata a display). Il valore che appare a display è la differenza tra il valore corrente (se accanto al numero di acquisizioni della funzione RECORD appare l'indicazione "rdc") o il valore calcolato dalla funzione RECORD (se accanto al numero di acquisizioni della funzione RECORD appare l'indicazione MIN, AVG o MAX) e il valore di riferimento (valore effettivo della grandezza nell'istante in cui è stata attivata la funzione REL). Se la funzione REL viene successivamente disattivata, la funzione RECORD rimane attiva e continua ad acquisire i valori effettivi della grandezza.

L'ordine di attivazione delle funzioni è visibile a display: la funzione attivata per prima è indicata in alto al centro nella riga di misura, la funzione attivata per seconda è indicata in alto a destra nella riga di misura.

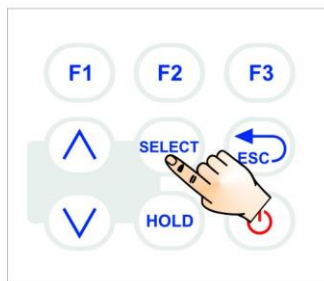


Fig. 5.6.1: ordine di attivazione delle funzioni RECORD e REL

6 Impostazione della data e dell'ora

La funzione logging memorizza la data e l'ora di acquisizione di ogni campione. Prima di utilizzare la funzione, assicurarsi che nello strumento siano impostate la data e l'ora corrette. Se necessario, regolare l'orologio dello strumento come segue:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce TIME & DATE utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Selezionare i vari campi della data e dell'ora con i comandi "<<<" (tasto F1) o ">>>" (tasto F2), il campo selezionato lampeggia. Utilizzare i tasti ▲ e ▼ per modificare il valore.



5. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare: appare un messaggio che chiede di confermare l'operazione, selezionare YES (tasto F3) per proseguire, oppure NO (tasto F1) per annullare.
6. Premere il tasto ESC per uscire.

7 Logging

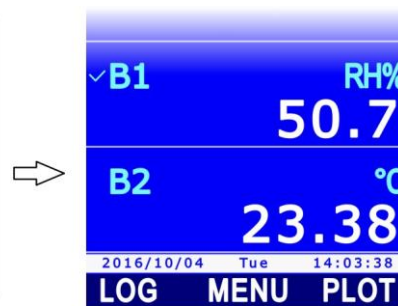
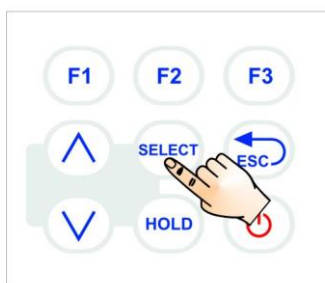
La funzione LOGGING permette di registrare nella scheda di memoria SD le misure rilevate dallo strumento. I dati, memorizzati in formato CSV, possono essere successivamente trasferiti al PC.

Il logging può essere automatico (**l'intervallo di logging è configurabile a 1, 5, 10, 15, 30 secondi / 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minuti / 1 ora**) o manuale (alla pressione di un tasto). L'avvio e l'arresto del logging automatico può essere manuale (alla pressione di un tasto) o programmato (impostando gli istanti iniziale e finale).

È possibile eseguire il logging di tutte le righe di misura o solo di quelle selezionate dall'utente (la pressione atmosferica è sempre selezionata per il logging). La funzione logging richiede che sia inserita una scheda di memoria SD nello strumento; la funzione è disabilitata in assenza della scheda SD.

7.1 Impostazione dell'intervallo di logging automatico o del logging manuale

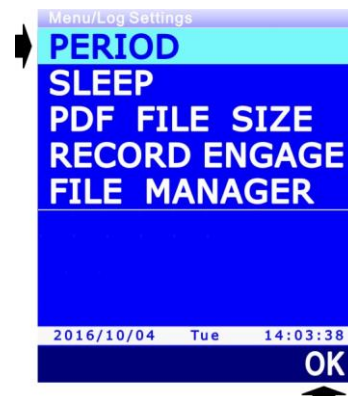
1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce LOG SETTINGS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.
Nota: la voce è disabilitata se il logging è in corso.



3. Selezionare la voce PERIOD utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare l'intervallo per il logging automatico o la voce "MANUAL" per impostare il logging manuale.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.

Selezionando un intervallo maggiore o uguale a 60 secondi, sotto il valore dell'intervallo appare l'indicazione "SLEEP AVAILABLE", per ricordare che è possibile attivare l'autospegnimento dello strumento tra due istanti di logging (si veda il paragrafo 7.5).



5. Selezionare OK (tasto F3) per confermare, o ESC per uscire senza modificare il valore.
6. Lo strumento ritorna alla voce di menu PERIOD, premere ESC due volte per uscire dal menu e tornare alla modalità misura.

7.2 Selezione delle righe di misura per il logging

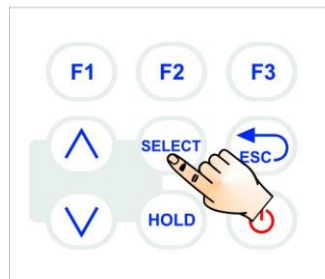
Se non vengono esplicitamente selezionate righe di misura per il logging, l'attivazione del logging produce la memorizzazione solo della pressione atmosferica. È possibile effettuare il logging anche di altre righe di misura selezionandole esplicitamente.

È possibile registrare fino a 16 righe di misura.

Per selezionare una riga di misura per il logging:

1. In modalità misura, selezionare la riga di misura desiderata utilizzando i tasti ▲ e ▼.

2. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando LOG nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F1.



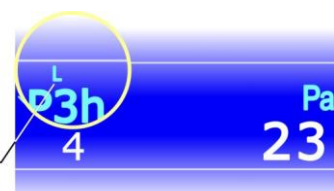
3. Selezionare il comando SEL premendo il tasto F2.

Nota: il comando SEL è disabilitato se il logging è in corso.



5. Nella parte superiore della riga di misura appare il simbolo L, per indicare che la riga è selezionata per il logging.

Simbolo "L"



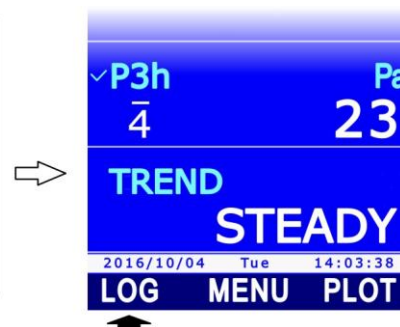
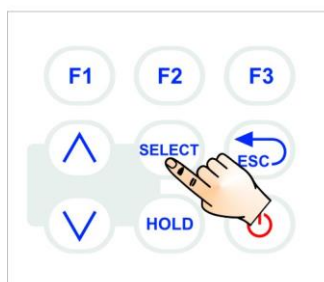
Per deselegare la riga di misura per il logging, selezionare nuovamente il comando SEL (tasto F2): il simbolo L scompare (la pressione atmosferica non può essere deselegata).

Selezionare in modo analogo tutte le righe di misura di cui si desidera effettuare il logging.

Per uscire dal menu LOG, premere il tasto ESC.

7.3 Avvio e arresto manuale del logging automatico

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando LOG nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F1.



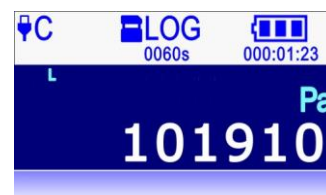
2. Per avviare il logging, selezionare il comando RUN premendo il tasto F1.

Nota: il comando RUN è sostituito dal comando STOP se il logging è in corso.

Nota: il comando RUN non ha effetto se lo strumento è in attesa di un avvio programmato.



3. Viene avviato il logging delle righe di misura selezionate per il logging. Nella barra di stato del display appaiono l'indicazione LOG, l'intervallo di logging impostato e la durata del logging.



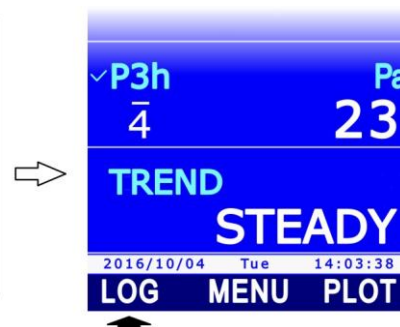
4. Per arrestare il logging, selezionare nuovamente il comando LOG (tasto F1), quindi selezionare il comando STOP (tasto F1).



5. Dopo il comando di arresto, appare il messaggio di chiusura del logging: attendere il completamento dell'operazione.

7.4 Avvio e arresto programmato del logging automatico

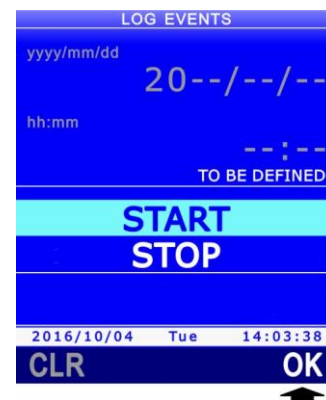
1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando LOG nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F1.



2. Per programmare gli istanti di partenza e arresto del logging, selezionare il comando PROG premendo il tasto F3.



3. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare START per impostare l'istante di partenza, oppure STOP per impostare l'istante di arresto. Se non è già presente un istante programmato, i campi appaiono vuoti, altrimenti appare l'istante impostato. Selezionare OK premendo il tasto F3 per proseguire.

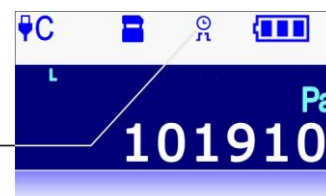


4. Selezionare i vari campi della data e dell'ora con i comandi "<<<" (tasto F1) o ">>>" (tasto F2), il campo selezionato lampeggia. Utilizzare i tasti ▲ e ▼ per modificare il valore.

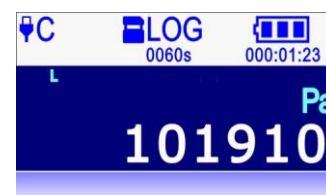


5. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.
6. Premere il tasto ESC per tornare in modalità misura. Nella barra di stato del display appare il simbolo di logging programmato.

Logging programmato



Alla data e ora di partenza stabilita, viene avviato il logging delle righe di misura selezionate per il logging. Nella barra di stato del display appaiono l'indicazione LOG, l'intervallo di logging impostato e la durata del logging.



Il logging si fermerà automaticamente alla data e ora di arresto programmata. Se si desidera terminare il logging in anticipo, è necessario cancellare la programmazione e successivamente arrestare il logging manualmente procedendo come segue:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando LOG nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F1.
2. Selezionare il comando PROG premendo il tasto F2.
3. Selezionare il comando CLR premendo il tasto F1. Appare un messaggio che chiede di confermare l'operazione, selezionare YES (tasto F3) per proseguire: la programmazione del logging viene cancellata.



4. Premere il tasto ESC per tornare al livello di comandi precedente.

5. Selezionare il comando STOP premendo il tasto F1.

Nota: se si cerca di arrestare il logging manualmente senza cancellare prima la programmazione, lo strumento visualizza un messaggio di errore ("Log: Event conflict").



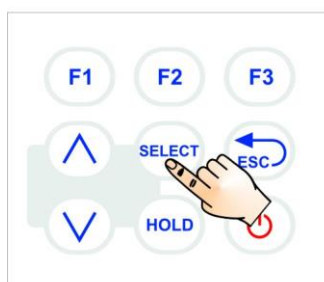
È possibile programmare solo l'istante di partenza del logging, in tal caso l'arresto dovrà essere manuale, o solo l'istante di arresto, in tal caso l'avvio dovrà essere manuale.

Dopo aver programmato il logging, lo strumento può anche essere spento: si riaccenderà automaticamente alla data e ora programmata per la partenza del logging.

7.5 Autospegnimento durante il logging automatico

Se l'intervallo di logging è inferiore a 60 secondi, lo strumento resterà sempre acceso durante il logging. Se l'intervallo di logging è maggiore o uguale a 60 secondi, è possibile fare in modo che lo strumento si spenga tra due memorizzazioni successive, per prolungare la durata della batteria. Se l'autospegnimento è attivo, lo strumento si accenderà automaticamente in corrispondenza del campionamento per poi rispegnersi subito dopo. Se l'autospegnimento è attivo, non è possibile registrare la tendenza barometrica P3h. Per abilitare o disabilitare l'autospegnimento:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce LOG SETTINGS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Nota: la voce è disabilitata se il logging è in corso.



3. Selezionare la voce SLEEP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare "ENABLED" per attivare l'autospegnimento o "DISABLED" per disattivarlo.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre l'altra impostazione disponibile appare in giallo per evidenziare che non è l'impostazione corrente.

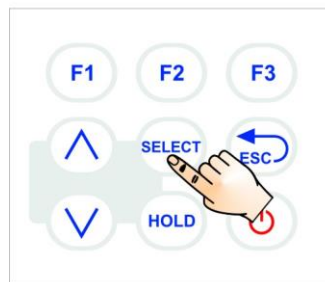


5. Selezionare OK (tasto F3) per confermare, o ESC per uscire senza modificare il valore.
Nota: se si abilita l'autospegnimento e la tendenza barometrica P3h è selezionata per il logging, apparirà un messaggio che chiede di confermare la disattivazione del logging per la tendenza barometrica P3h.
6. Lo strumento ritorna alla voce di menu SLEEP, premere ESC due volte per uscire dal menu e tornare alla modalità misura.

7.6 Logging manuale

Per eseguire il logging manuale è prima necessario impostare "MANUAL" come intervallo di logging (si veda il paragrafo 7.1). Per eseguire il logging manuale:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando LOG nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F1.



2. Avviare una sessione di logging selezionando il comando RUN (tasto F1).

Nota: il comando RUN non acquisisce un campione ma serve ad indicare che i campioni acquisiti manualmente dopo il comando, fino al comando STOP, formano una sessione di logging.

Nota: il comando RUN è sostituito dal comando STOP se una sessione di logging è in corso.

Nota: il comando RUN non ha effetto se lo strumento è in attesa di un avvio programmato di una sessione di logging.

3. Nella barra di stato del display appaiono l'indicazione LOG, l'indicazione MANL e la durata della sessione di logging.

Per acquisire manualmente un campione (composto dalle righe di misura selezionate per il logging), selezionare il comando MANL (tasto F3).



4. Per terminare la sessione di logging, selezionare il comando STOP (tasto F1).

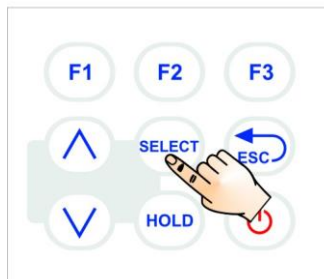
Dopo il comando di arresto, appare il messaggio di chiusura del logging: attendere il completamento dell'operazione.



7.7 Report PDF

Al termine di ogni sessione di logging lo strumento può creare automaticamente nella scheda di memoria SD anche un report in formato PDF, contenente i dati acquisiti in forma tabellare e, opzionalmente, anche grafica. Per impostare la modalità di creazione del report PDF:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce LOG SETTINGS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Nota: la voce è disabilitata se il logging è in corso.



3. Selezionare la voce PDF FILE SIZE utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare:

- DISABLED, per disabilitare la creazione automatica del report PDF al termine della sessione di logging.
- FULL, per abilitare la creazione automatica del report PDF, con i dati in forma tabellare e grafica, al termine della sessione di logging.
- NO GRAPH, per abilitare la creazione automatica del report PDF, con i dati solo in forma tabellare, al termine della sessione di logging.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.



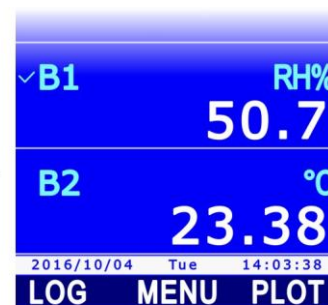
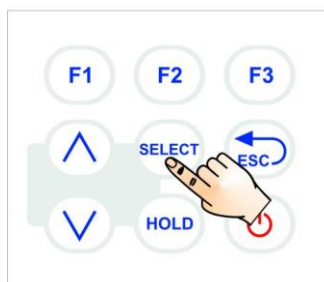
5. Selezionare OK (tasto F3) per confermare, o ESC per uscire senza modificare il valore.
6. Lo strumento ritorna alla voce di menu PDF FILE SIZE, premere ESC due volte per uscire dal menu e tornare alla modalità misura.

Chiave crittografica per il report PDF:

Lo strumento consente di impostare una chiave crittografica utilizzata per generare una stringa di controllo alfanumerica inserita in fondo al file del report e calcolata in funzione dei dati presenti nel report e della chiave crittografica impostata. La stringa di controllo permette di rilevare eventuali manomissioni dei dati del report. **La verifica dell'integrità del report si esegue con l'ausilio del software applicativo DeltaLog9.**

Per impostare la chiave crittografica per il report:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.

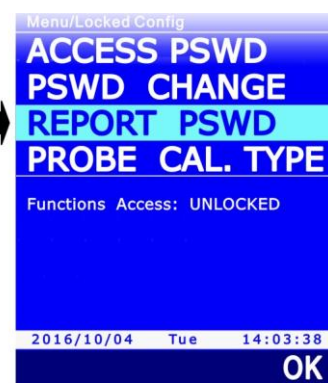


2. Selezionare la voce LOCKED CONFIG utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce REPORT PSWD utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Nota: la voce REPORT PSWD non appare se lo strumento è in modalità protetta (LOCKED). Per modificare lo stato di protezione si veda il paragrafo 8.2.



4. Impostare la prima cifra della password utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando "-->" (tasto F2) per passare alle cifre successive (la cifra attualmente selezionata lampeggia). Per tornare a una cifra precedente, selezionare il comando "<--" (tasto F1). Al termine dell'impostazione di tutte le cifre, premere OK (tasto F3) per confermare la nuova password.

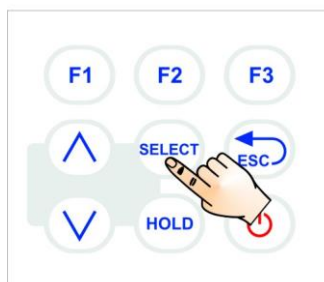


5. Lo strumento ritorna alla voce REPORT PSWD, premere il tasto ESC due volte per uscire dal menu.

7.8 Visualizzazione delle sessioni di logging nella scheda di memoria SD

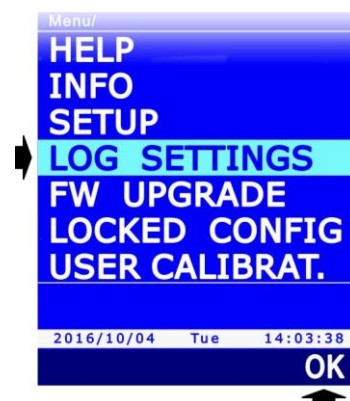
Per visualizzare le sessioni di logging presenti nella scheda di memoria SD:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce LOG SETTINGS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Nota: la voce è disabilitata se il logging è in corso.

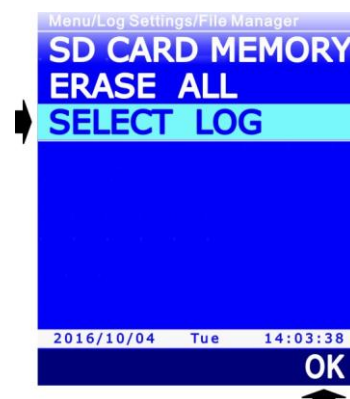


3. Selezionare la voce FILE MANAGER utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

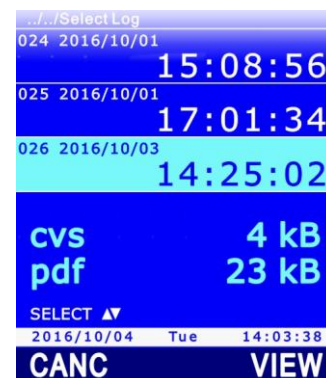


4. Appare un messaggio per ricordare che la visualizzazione delle informazioni nella scheda di memoria SD richiede l'arresto del processo di misura (in particolare, viene interrotta la misura di tendenza barometrica P3h). Selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire).

5. Attendere alcuni istanti che lo strumento legga il contenuto della scheda di memoria SD, quindi selezionare la voce SELECT LOG utilizzando i tasti ▲ e ▼. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



6. Appare l'elenco delle sessioni di logging presenti in memoria, a partire da quella più recente. Scorrere le sessioni utilizzando i tasti ▲ e ▼. Accanto alla data della sessione appare il numero sequenziale della sessione stessa. Per ciascuna sessione è indicata la dimensione dei file CSV e PDF (se il file PDF non è presente perché l'opzione di creazione automatica del report PDF era disabilitata, appare un trattino al posto della dimensione).



7. Per accedere ai dati registrati nella sessione di logging selezionata, selezionare il comando VIEW premendo il tasto F3. A display appaiono i dati memorizzati. La riga verde sotto l'area delle misure riporta la data e l'ora del campione visualizzato. La riga arancione sopra l'area delle misure riporta:

- l'intervallo di logging e la durata del logging fino al campione visualizzato, nel caso di logging automatico;
- l'indicazione MANL e il numero sequenziale del campione visualizzato, nel caso di logging manuale.



8. Selezionare il comando <<< (tasto F1) o >>> (tasto F3) per scorrere rispettivamente all'indietro o in avanti nel tempo i dati memorizzati. Per visualizzare l'andamento grafico dei valori di una delle grandezze memorizzate, selezionare la riga di misura utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando PLOT premendo il tasto F2 (si veda il paragrafo successivo per i dettagli riguardanti il grafico).
9. Per uscire dalla modalità di visualizzazione dei dati memorizzati, premere ripetutamente il tasto ESC.

7.9 Grafico dei valori memorizzati

Visualizzando mediante il comando PLOT il grafico delle misure memorizzate, si hanno a disposizione le funzioni già descritte nel paragrafo 3.7 relativamente al grafico delle misure in tempo reale. L'unica differenza riguarda la gestione dello zoom dell'asse delle ascisse: mentre con i dati in tempo reale non è possibile eseguire uno zoom dell'asse delle ascisse (è possibile solo modificare la scala delle ascisse, con conseguente reinizializzazione del grafico, in quanto i dati non vengono memorizzati), con i dati memorizzati, che sono sempre tutti disponibili, è possibile selezionare un intervallo temporale con i due cursori verticali, e ingrandire l'area del grafico compresa tra i due cursori premendo il tasto SELECT.

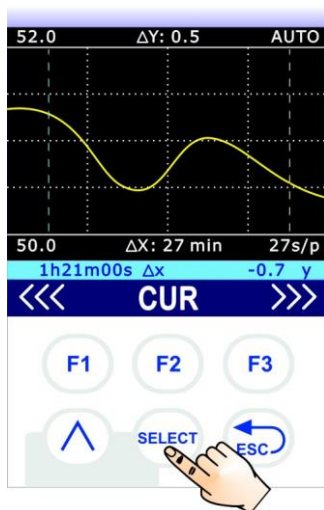


Fig. 7.9.1: zoom orizzontale dei dati memorizzati

Se i dati sono stati memorizzati con un logging automatico, il numero riportato a destra sotto il grafico indica il tempo corrispondente a un pixel del display (per es. 27s/p indica 27 secondi per pixel). Il numero dipende dalla durata del logging e dallo zoom applicato. Il numero non è indicato se i dati sono stati memorizzati con un logging manuale (in questo caso, anche il valore di ΔX non è indicato).

Per annullare lo zoom e ritornare all'asse delle ascisse completo, selezionare il comando FULL (tasto F2).



Fig. 7.9.2: comando FULL

Nota: visualizzando i dati memorizzati, il comando FULL sostituisce il comando ΔX (scelta della scala delle ascisse) disponibile quando si visualizzano i dati in tempo reale.

7.10 Cancellazione delle sessioni di logging nella scheda di memoria SD

È possibile cancellare le singole sessioni di logging, tutte le sessioni registrate in una determinata data oppure tutte le sessioni presenti nella scheda SD.

Attenzione: i file cancellati non possono essere recuperati!

Per cancellare le singole sessioni di logging o le sessioni registrate in una determinata data, accedere alle sessioni seguendo la procedura riportata nel paragrafo 7.8 ("Visualizzazione delle sessioni di logging nella scheda di memoria SD"), quindi selezionare il comando CANC premendo il tasto F1.



Fig. 7.10.1: cancellazione di sessioni di logging in memoria

Per cancellare la sessione selezionata, selezionare il comando FILE premendo il tasto F1. Per cancellare tutte le sessioni registrate nella stessa data della sessione selezionata, selezionare il comando DATE premendo il tasto F2.



Fig. 7.10.2: cancellazione delle singole sessioni o per data

Per cancellare tutte le sessioni presenti nella scheda SD, entrare in MENU >> LOG SETTINGS >> FILE MANAGER, selezionare la voce ERASE ALL utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

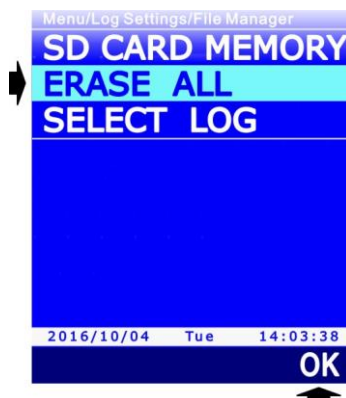


Fig. 7.10.3: cancellazione di tutte le sessioni di logging in memoria

Prima di ogni cancellazione appare un messaggio che chiede di confermare l'eliminazione dei dati, selezionare YES (tasto F3) per confermare o selezionare NO (tasto F1) per uscire senza cancellare dati.

7.11 Visualizzazione della quantità di memoria libera nella scheda SD

Prima di avviare nuove sessioni di logging assicurarsi che nella scheda SD vi sia sufficiente spazio libero. Per visualizzare la quantità di memoria libera nella scheda SD, entrare in MENU >> LOG SETTINGS >> FILE MANAGER, selezionare la voce SD CARD MEMORY utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



Fig. 7.11.1: selezione della voce di menu SD CARD MEMORY

A display appaiono: la capacità totale della scheda SD, la quantità di memoria libera (AVAILABLE), il numero di cartelle (Folders) suddivise per data (DATE) e ora (TIME) di avvio del logging, il numero di file di tipo CSV e PDF presenti nella scheda.



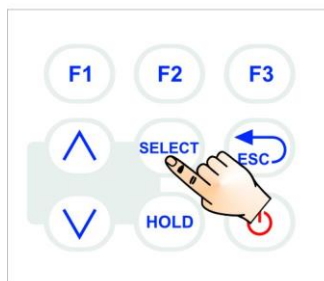
Fig. 7.11.2: visualizzazione della quantità di memoria libera

Per uscire dalla schermata, premere il tasto ESC.

7.12 Logging e funzione RECORD

I valori minimo, medio e massimo calcolati con la funzione RECORD che appaiono a display possono essere registrati nella scheda SD esattamente come i valori correnti delle grandezze. Il datalogger permette di impostare vari comportamenti della funzione RECORD alla partenza del logging.

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce LOG SETTINGS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce RECORD ENGAGE utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare una delle tre opzioni disponibili:

- **CLEARED:** le funzioni RECORD da registrare vengono reinizializzate e riattivate automaticamente, se in arresto, alla partenza del logging.
- **ENABLED:** le funzioni RECORD da registrare vengono attivate automaticamente, se in arresto, ma non reinizializzate (la funzione continua dal valore raggiunto) alla partenza del logging.
- **DISABLED:** le funzioni RECORD da registrare non vengono né reinizializzate né attivate automaticamente, se in arresto, alla partenza del logging.



5. Selezionare OK (tasto F3) per confermare, o ESC per uscire senza modificare il valore.
6. Lo strumento ritorna alla voce di menu RECORD ENGAGE, premere ESC due volte per uscire dal menu e tornare alla modalità misura.

8 Modalità protetta

La calibrazione delle sonde collegate può essere protetta da alterazioni indesiderate inserendo una password di sicurezza. La password, di 8 cifre, è preimpostata di fabbrica al valore 11111111 (otto volte 1) e può essere modificata.

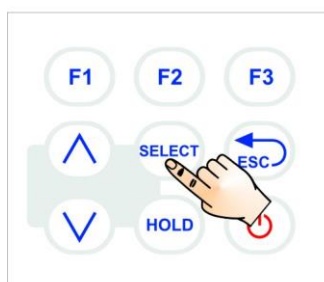
Attenzione: se la password viene modificata, assicurarsi di custodirla in un luogo sicuro. In caso di perdita della password è necessario rivolgersi al servizio di assistenza tecnica.

Nota: la configurazione delle password non è disponibile se lo strumento è in logging; in tal caso, arrestare il logging in corso per procedere con la configurazione.

8.1 Modifica della password per la modalità protetta

Per sicurezza, si consiglia di modificare la password preimpostata di fabbrica. Per cambiare la password, procedere come segue:

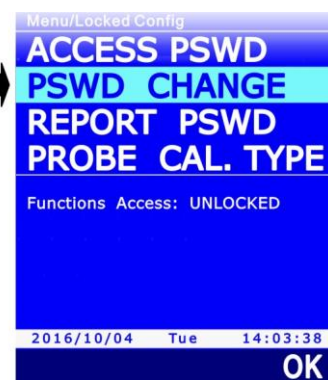
1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce LOCKED CONFIG utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce PSWD CHANGE utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



Nota: la voce PSWD CHANGE non appare se lo strumento è in modalità protetta. Per modificare lo stato di protezione si veda il paragrafo 8.2.

4. Impostare la prima cifra della password utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando "-->" (tasto F2) per passare alle cifre successive (la cifra attualmente selezionata lampeggia). Per tornare a una cifra precedente, selezionare il comando "<--" (tasto F1). Al termine dell'impostazione di tutte le cifre, premere OK (tasto F3) per confermare la nuova password.

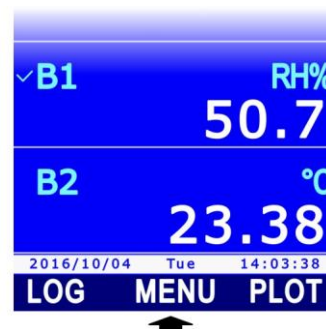
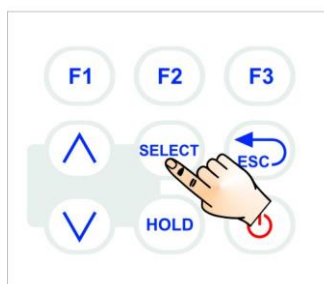


5. Lo strumento ritorna alla voce PSWD CHANGE, premere il tasto ESC due volte per uscire dal menu.

8.2 Attivazione e disattivazione della modalità protetta

Per verificare lo stato di protezione della calibrazione è sufficiente entrare nel MENU e verificare la presenza della voce USER CALIBRAT.: se la funzione è bloccata, la voce non appare. Per modificare lo stato di protezione è necessario inserire la password; procedere come segue:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.

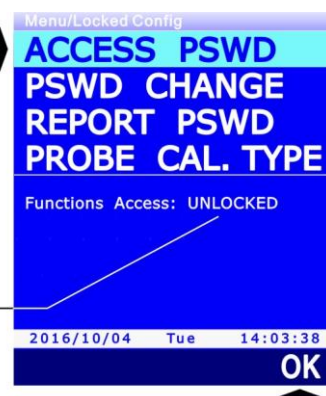


2. Selezionare la voce LOCKED CONFIG utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. In fondo all'elenco delle voci di menu appare lo stato di protezione (Functions Access) attuale. Il termine LOCKED indica lo stato protetto; il termine UNLOCKED indica lo stato non protetto. Per modificare lo stato, selezionare la voce ACCESS PSWD, se necessario utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Stato di protezione



4. Impostare la prima cifra della password utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando "-->" (tasto F2) per passare alle cifre successive (la cifra attualmente selezionata lampeggia). Per tornare a una cifra precedente, selezionare il comando "<--" (tasto F1). Al termine dell'impostazione di tutte le cifre, premere OK (tasto F3) per confermare la nuova password.



5. Lo strumento ritorna alla voce ACCESS PSWD. L'indicazione dello stato di protezione che appare in fondo all'elenco delle voci di menu viene aggiornato al nuovo stato. Premere il tasto ESC due volte per uscire dal menu.

9 Impostazioni di misura

I paragrafi successivi riportano le modalità di impostazione dei seguenti parametri:

- Tipo di calibrazione da utilizzare per la sonda collegata (par. 9.1).
- Altitudine di riferimento (par. 9.2).
- Elevazione del luogo di misura, per il calcolo dei parametri QNH e QFF (par. 9.3).
- Altezza dello strumento rispetto al suolo, per il calcolo dei parametri QNH, QFE e QFF (par. 9.4).
- **Temperatura dell'aria**, per il calcolo dei parametri QFE e QFF (par. 0).

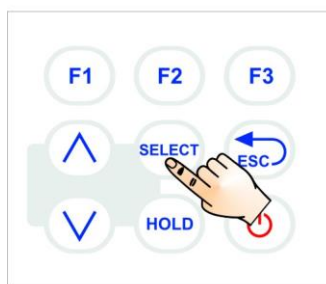
Nota: la configurazione dei parametri non è disponibile se lo strumento è in logging; in tal caso, arrestare il logging in corso per procedere con la configurazione.

9.1 Tipo di calibrazione da utilizzare

L'impostazione del tipo di calibrazione permette di scegliere se utilizzare, per la sonda collegata allo strumento, la calibrazione di fabbrica o la calibrazione utente. Il ritorno alla calibrazione di fabbrica dopo una calibrazione utente potrebbe essere utile, per esempio, nel caso l'utente abbia eseguito inavvertitamente una calibrazione non corretta.

Per scegliere il tipo di calibrazione:

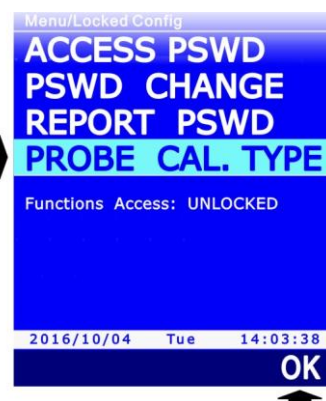
1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce LOCKED CONFIG utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce PROBE CAL. TYPE utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Utilizzare i tasti ▲ e ▼ per modificare l'impostazione del tipo di calibrazione per la sonda selezionata. Le impostazioni possibili sono:

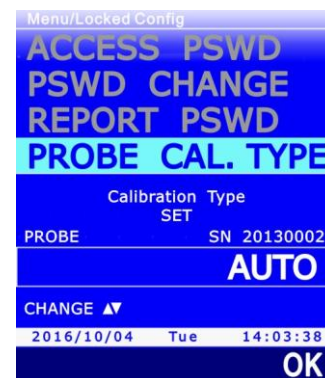
- **FACTORY**: viene utilizzata la calibrazione di fabbrica, anche se è presente una calibrazione utente.
- **USER**: viene utilizzata la calibrazione utente, se disponibile, anche se eseguita con uno strumento diverso da quello al quale la sonda è collegata. Se la calibrazione utente non è presente, viene utilizzata la calibrazione di fabbrica.
- **AUTO**: viene utilizzata la calibrazione utente, se disponibile, solo se eseguita con lo strumento a cui la sonda è collegata. Se la calibrazione utente non è presente, viene utilizzata la calibrazione di fabbrica.

Nota: se nella sonda non è presente una calibrazione utente, l'impostazione di default è **AUTO** e non è possibile modificarla.

Nota: non è possibile modificare il tipo di calibrazione se lo strumento è in modalità protetta. Per modificare lo stato di protezione si veda il paragrafo 8.2.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.

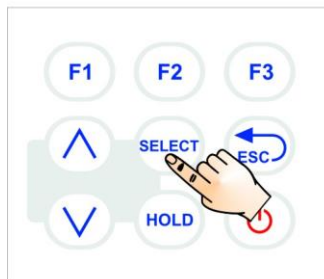
5. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare l'impostazione. Appare un messaggio che chiede di confermare la modifica del tipo di calibrazione: selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire).
6. Premere ripetutamente il tasto ESC per uscire dal menu.



9.2 Altitudine di riferimento

Lo strumento permette di **visualizzare l'altitudine rispetto a un'altitudine** di riferimento, invece che rispetto al livello medio del mare. La funzione è utile, per esempio, per calcolare automaticamente **l'altezza dello strumento rispetto al suolo** (si veda il paragrafo 9.4). Per impostare l'altitudine di riferimento:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce OPTIONS, se necessario utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Selezionare la voce ALTITUDE TARE, se necessario utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



5. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare:

- DISABLED: per disabilitare la funzione.
- READ VALUE: per impostare come altitudine di riferimento il valore di altitudine corrente (*nota*: posizionare lo strumento a livello del suolo per impostare come altitudine di riferimento l'elevazione del luogo di misura).
- MANUAL ENTRY: per impostare manualmente l'altitudine di riferimento.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.

6. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

7. **Selezionando l'opzione READ VALUE, appare il valore di altitudine corrente (rispetto al livello medio del mare); premere il tasto F3 (comando OK) per confermare e impostare come altitudine di riferimento il valore di altitudine corrente.**



Selezionando l'opzione MANUAL ENTRY, appare l'impostazione attuale del valore di riferimento. Selezionare il comando UNIT premendo il tasto F1 per modificare l'unità di misura (m o ft).



8. **Per l'impostazione manuale del valore di riferimento, selezionare il comando EDIT premendo il tasto F3.**

9. Impostare la prima cifra utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando "-->" (tasto F2) per passare alle cifre successive (la cifra attualmente selezionata lampeggia). Per tornare a una cifra precedente, selezionare il comando "<--" (tasto F1). Al termine dell'impostazione di tutte le cifre, premere OK (tasto F3) per confermare il valore.

Il valore deve essere impostato con una cifra decimale dopo la virgola e deve essere compreso tra -500 m e +3000 m (o i valori equivalenti nelle altre unità di misura).

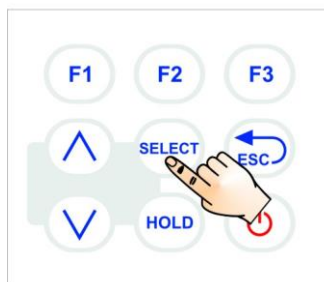


10. Premere ripetutamente il tasto ESC per uscire dal menu.

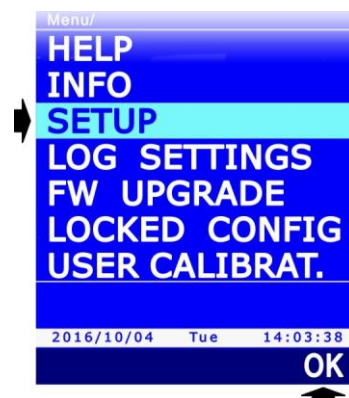
9.3 Elevazione del luogo di misura

Per il calcolo dei parametri QNH e QFF è necessario impostare l'elevazione del luogo di misura.

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce OPTIONS, se necessario utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Selezionare la voce SEA LEVEL ALT. utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



5. **Appare l'impostazione attuale.** Selezionare il comando UNIT premendo il tasto F1 per modificare l'unità di misura (m o ft).



6. **Per l'impostazione del valore,** selezionare il comando EDIT premendo il tasto F3.



7. Impostare la prima cifra utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando "-->" (tasto F2) per passare alle cifre successive (la cifra attualmente selezionata lampeggia). Per tornare a una cifra precedente, selezionare il comando "<--" (tasto F1). Al termine dell'impostazione di tutte le cifre, premere OK (tasto F3) per confermare il valore.

Il valore deve essere impostato con una cifra decimale dopo la virgola e deve essere compreso tra -500 m e +3000 m (o i valori equivalenti nelle altre unità di misura).

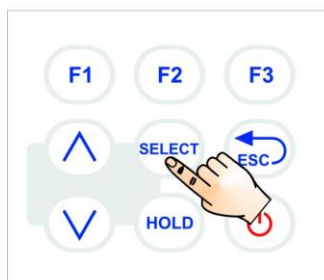


8. Premere ripetutamente il tasto ESC per uscire dal menu.

9.4 Altezza dello strumento rispetto al suolo

Per il calcolo dei parametri QNH, QFE e QFF è necessario impostare l'altezza dello strumento rispetto al suolo.

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce OPTIONS, se necessario utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Selezionare la voce SENSOR HEIGHT utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



5. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare:

- READ VALUE: per impostare come altezza il valore calcolato dallo strumento.

Attenzione: per utilizzare questa opzione è necessario che **lo strumento sia posizionato all'altezza corretta e che sia impostata come altitudine di riferimento l'elevazione del luogo di misura** (si veda il paragrafo 9.2).

- MANUAL ENTRY: per impostare manualmente l'altezza.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.

6. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

7. **Selezionando l'opzione READ VALUE, appare la differenza tra l'altitudine calcolata e l'altitudine di riferimento;** premere il tasto F3 (comando OK) per confermare e impostare come altezza il valore visualizzato.



Selezionando l'opzione MANUAL ENTRY, appare l'impostazione attuale. Selezionare il comando UNIT premendo il tasto F1 per modificare l'unità di misura (m o ft).



8. **Per l'impostazione manuale del valore,** selezionare il comando EDIT premendo il tasto F3.

9. Impostare la prima cifra utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando "-->" (tasto F2) per passare alle cifre successive (la cifra attualmente selezionata lampeggia). Per tornare a una cifra precedente, selezionare il comando "<--" (tasto F1). Al termine dell'impostazione di tutte le cifre, premere OK (tasto F3) per confermare il valore.

Il valore deve essere impostato con una cifra decimale dopo la virgola e deve essere compreso tra -50 m e +50 m (o i valori equivalenti nelle altre unità di misura).



10. Premere ripetutamente il tasto ESC per uscire dal menu.

9.5 Temperatura dell'aria

Per il calcolo dei parametri QFE e QFF è necessario **conoscere la temperatura reale dell'aria**. Il **calcolo assume che la colonna d'aria compresa tra lo strumento e il livello medio del mare sia alla stessa temperatura (condizione isotermica)**.

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



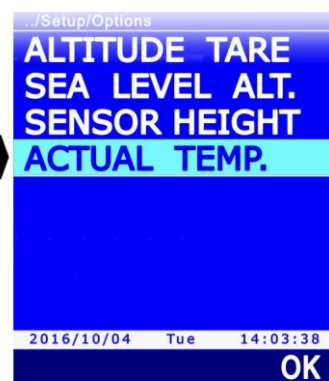
2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce OPTIONS, se necessario utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Selezionare la voce ACTUAL TEMP. utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



5. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, selezionare:

- READ VALUE: per impostare come temperatura il valore misurato dalla sonda collegata (se presente).
- MANUAL ENTRY: per impostare manualmente la temperatura.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.



6. Premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

7. **Selezionando l'opzione MANUAL ENTRY, appare l'impostazione attuale.** Selezionare il comando UNIT premendo il tasto F1 per modificare l'unità di misura (°C, °F o K).



8. **Per l'impostazione manuale del valore, selezionare il comando EDIT premendo il tasto F3.**



9. Impostare la prima cifra utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando "-->" (tasto F2) per passare alle cifre successive (la cifra attualmente selezionata lampeggia). Per tornare a una cifra precedente, selezionare il comando "<--" (tasto F1). Al termine dell'impostazione di tutte le cifre, premere OK (tasto F3) per confermare il valore.

Il valore deve essere impostato con due cifre decimali dopo la virgola e deve essere compreso tra -50 °C e +50 °C (o i valori equivalenti nelle altre unità di misura).



10. Premere ripetutamente il tasto ESC per uscire dal menu.

10 Stampa delle misure

Lo strumento dispone di un'uscita seriale RS232C che permette di inviare a una stampante seriale o al PC, alla semplice pressione di un tasto, i valori di misura delle tre grandezze visualizzate a display al momento della pressione del tasto.

Collegare l'uscita seriale RS232C dello strumento alla stampante o al PC tramite il cavo CP31RS. I parametri di comunicazione sono:

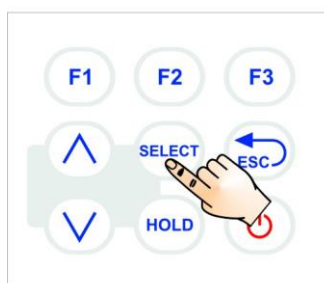
- Bit di dati = 8
- Parità = Nessuna
- Bit di stop = 1
- Controllo di flusso = Xon / Xoff

Il Baud Rate dello strumento è configurabile da 1200 a 115200.

10.1 Impostazione del Baud Rate dello strumento

Per la corretta esecuzione della stampa è necessario che nello strumento e nella stampante seriale o nel PC sia configurato lo stesso Baud Rate. Per impostare il Baud Rate nello strumento:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

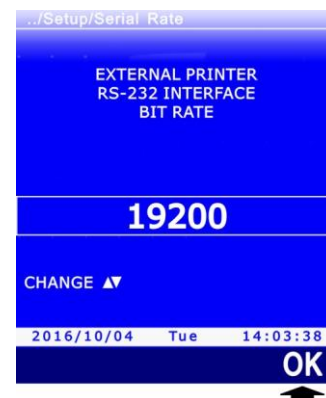


3. Selezionare la voce SERIAL RATE utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Selezionare il Baud Rate utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

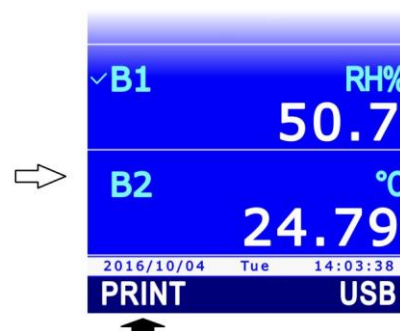
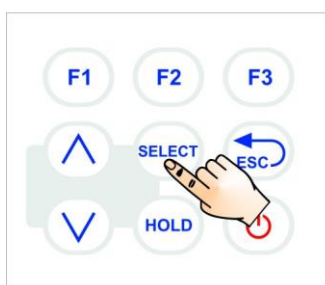
Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.



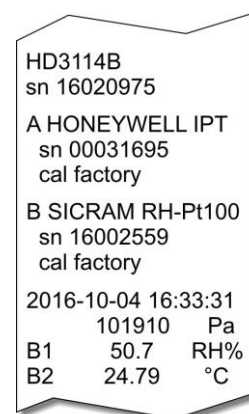
5. Lo strumento ritorna alla voce SERIAL RATE, premere il tasto ESC due volte per uscire dal menu.

10.2 Invio delle misure per la stampa

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando PRINT nella barra dei comandi.



2. Selezionare il comando PRINT premendo il tasto F1, le tre misure attualmente visualizzate a display e le informazioni relative al sensore barometrico e alla sonda collegata (tipo di sensore/sonda, numero di serie e tipo di calibrazione) vengono inviate alla stampante o al PC.



10.3 Ricezione delle misure nel PC

Per ricevere nel PC le misure inviate dallo strumento con la funzione PRINT è necessario avviare nel PC un programma di comunicazione seriale standard.

L'uscita seriale RS232C dello strumento deve essere collegata a una porta seriale RS232C del PC oppure, se il PC non dispone di porte seriali, a una porta USB tramite un convertitore RS232C/USB (per esempio il cavo adattatore C205M). Se si utilizza un convertitore RS232C/USB, installare nel PC i driver USB relativi.

Nel programma di comunicazione deve essere impostato il numero della porta COM alla quale lo strumento è collegato e devono essere configurati i parametri di comunicazione riportati all'inizio del capitolo (8N1, Xon/Xoff, Baud Rate uguale a quello impostato nello strumento).

Se il programma di comunicazione seriale utilizzato dispone della funzione di salvataggio automatico dei caratteri ricevuti, è possibile attivare la funzione per salvare le misure ricevute in un file nel PC.

11 Informazioni strumento

È possibile visualizzare la revisione hardware e firmware dello strumento, il numero di serie e la data di calibrazione dello strumento, del sensore barometrico e della sonda collegata.

Per accedere alle informazioni, entrare in "MENU >> INFO", quindi selezionare la voce "DEVICE HW/FW" per le informazioni relative allo strumento, la voce "SENSOR SN/CAL" per le informazioni relative al sensore barometrico e la voce "PROBE SN/CAL" per le informazioni relative alla sonda collegata.

Le informazioni relative allo strumento sono suddivise in due schermate: la prima schermata riporta il modello, il numero di serie, la revisione hardware e firmware; la seconda schermata riporta le date della calibrazione ohmica e voltmetrica dell'hardware. Per passare da una schermata all'altra, premere il tasto F1 (l'indicazione corrispondente al tasto cambia da CALI B a HW/FW a seconda della schermata visualizzata).

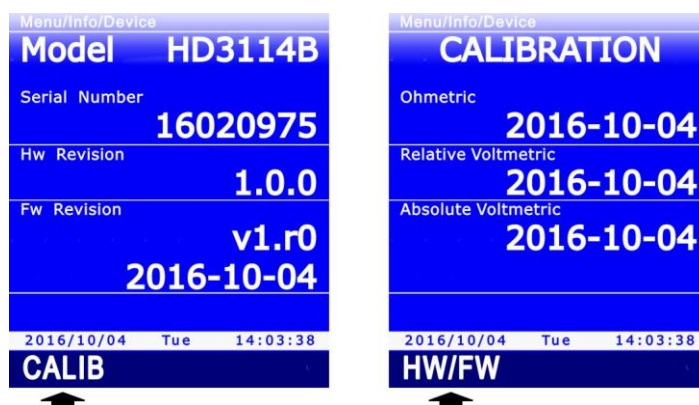


Fig. 11.1: informazioni relative allo strumento

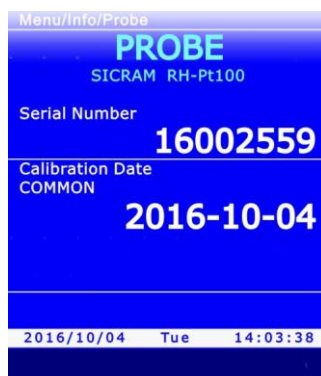


Fig. 11.2: informazioni relative alla sonda collegata

12 Uso della batteria

Lo strumento è dotato di una batteria ricaricabile agli ioni di litio da 3,7 V–2250 mA/h, posta nel vano batteria.

Il simbolo di batteria sul display fornisce costantemente lo stato di carica delle batterie. A mano a mano che la batteria si scarica, il simbolo si "svuota".

			
Livello batteria 67...100%	Livello batteria 34...66%	Livello batteria 4...33%	Livello batteria < 4%

Fig. 12.1: livelli di carica della batteria

Se la carica della batteria è insufficiente ad assicurare una misura corretta, lo strumento si spegne. I dati nella scheda di memoria SD permangono anche con batteria scarica.

La batteria si ricarica quando la porta USB dello strumento viene collegata a una porta USB (da almeno 500 mA) del PC o all'alimentatore esterno stabilizzato SWD05. Il simbolo di batteria lampeggia quando la batteria è in ricarica.

La carica della batteria è completa quando il simbolo smette di lampeggiare. La ricarica completa, a partire da batteria completamente scarica, richiede circa 7 ore.

Se si prevede di utilizzare lo strumento con la sola alimentazione a batteria, assicurarsi che il livello di carica sia sufficiente a portare a termine le misure.

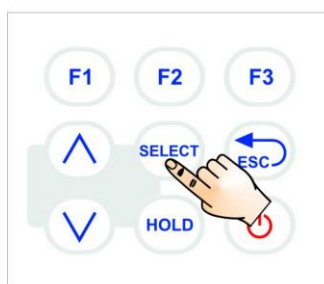
L'autonomia della batteria dipende dal tipo di sonda collegata. Per esempio, con una sonda Pt100 collegata l'autonomia è di circa 18 ore di funzionamento continuo, a partire da batteria completamente carica.

12.1 Autospegnimento

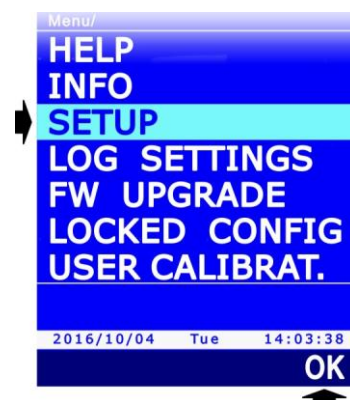
Per preservare la carica della batteria è possibile attivare la funzione di autospegnimento, che consente di spegnere automaticamente lo strumento dopo un certo numero di minuti dall'ultima pressione di un tasto. Il tempo di autospegnimento è configurabile a 2, 5, 10, 15, 20 o 30 minuti.

Per impostare l'autospegnimento:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce AUTO SWITCHOFF utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Impostare il numero di minuti utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre le altre impostazioni disponibili appaiono in giallo per evidenziare che non sono l'impostazione corrente.

Nota: durante l'impostazione, il simbolo di batteria nella barra di stato del display è sostituito dal livello percentuale di carica della batteria.



Se si desidera disattivare l'autospegnimento, selezionare l'opzione DISABLED.



5. Lo strumento ritorna alla voce di menu AUTO SWITCHOFF, premere ESC due volte per uscire dal menu e tornare alla modalità misura.

L'autospegnimento è disattivato automaticamente se si collega l'alimentazione esterna o il PC.

Per abilitare o disabilitare l'autospegnimento durante il logging, si veda il paragrafo 7.5 a pag. 40.

Se l'autospegnimento è abilitato ma sono attive funzioni che richiedono che lo strumento resti acceso (per es. la funzione RECORD, la misura della tendenza barometrica P3h, la funzione LOGGING con intervallo inferiore a 60 s, etc.), lo strumento non si autospegne ma viene invece ridotta la luminosità del display.

L'autospegnimento è disattivato automaticamente quando si entra nel menu di calibrazione.

12.2 Luminosità del display

Per preservare ulteriormente la carica della batteria, oltre alla funzione di autospegnimento lo strumento prevede anche la possibilità di ridurre automaticamente la luminosità del display dopo alcuni istanti dall'ultima pressione di un tasto.

Per impostare il livello di luminosità:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



3. Selezionare la voce BRIGHTNESS utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Impostare il livello di luminosità utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare. Le impostazioni possibili sono:

- **AUTO**: il livello di luminosità è sempre al massimo finché la carica della batteria è superiore al 4%. Se la carica della batteria scende al di sotto del 4%, il livello di luminosità viene automaticamente ridotto.
- **30%**: il livello di luminosità è ridotto al 30% dopo alcuni istanti dall'ultima pressione di un tasto. La luminosità si riporta automaticamente al livello massimo quando si preme un tasto, per poi riabbassarsi nuovamente se non vengono premuti tasti.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre l'altra impostazione disponibile appare in giallo per evidenziare che non è l'impostazione corrente.



5. Premere ripetutamente il tasto ESC per uscire dal menu.

12.3 Prolungare la vita della batteria

La batteria può essere caricata e scaricata centinaia di volte, ma con l'uso la capacità della batteria diminuisce. È possibile prolungare la vita utile della batteria con alcuni accorgimenti:

- Al primo utilizzo, effettuare una completa ricarica della batteria.
- Di tanto in tanto, effettuare un ciclo di scarica e ricarica completo.
- Non lasciare la batteria scarica per lungo tempo.
- Non lasciare scaricare la batteria al di sotto della soglia minima: ricaricare la batteria quando il simbolo di batteria sul display raggiunge il livello minimo.
- Non esporre la batteria a temperature estreme.

12.4 Sostituzione della batteria

Quando la capacità della batteria risulta eccessivamente ridotta, è necessario sostituirla. Per la sostituzione della batteria procedere come segue:

1. **Scollegare l'alimentatore esterno** o il PC, se collegati.
2. Rimuovere il guscio protettivo in gomma, se presente.
3. Svitare le 4 viti che fissano il coperchio del vano batteria nella parte posteriore dello strumento.
4. Rimuovere la batteria.
5. Sfilare il connettore facendo attenzione a non strappare i fili.
6. Collegare il connettore alla nuova batteria: il connettore ha un riferimento che impedisce un errato inserimento.
7. Posizionare la batteria nella sua sede.
8. Richiudere il vano batteria con le 4 viti di fissaggio.

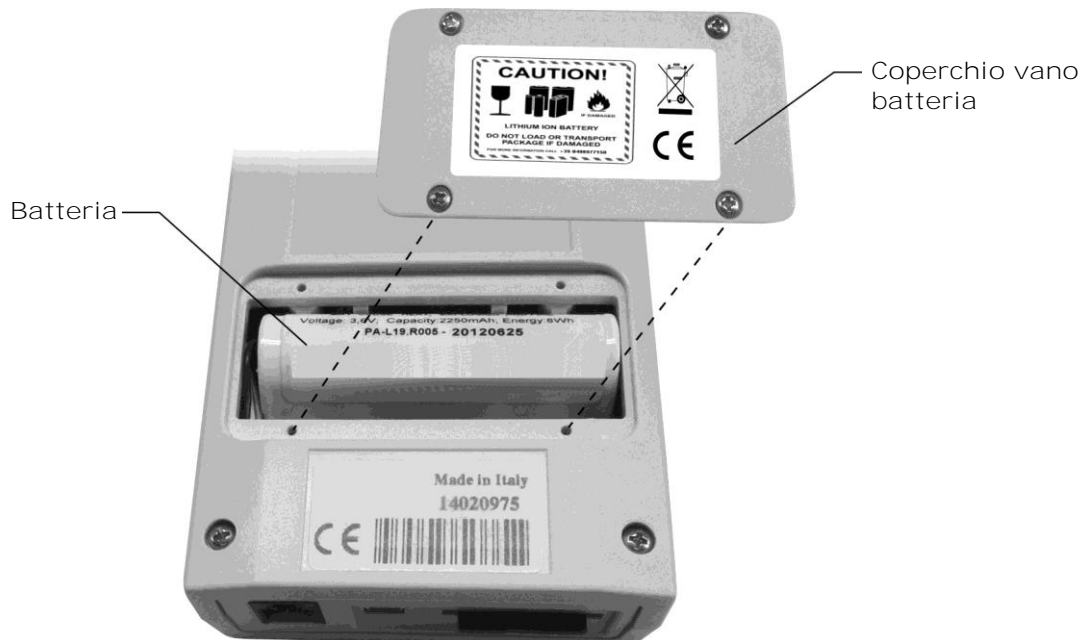


Fig. 12.2: vano batteria

Per la sostituzione, utilizzare una batteria ricaricabile agli ioni di litio da 3,7 V, capacità 2250 mA/h, dimensioni 22 x 18,5 x 67,5 mm, con connettore JST 3 poli (codice HD35-BAT1).

12.5 Avvertenze importanti



Non cortocircuitare la batteria: può esplodere con gravi rischi per le persone. Inoltre, per evitare rischi di esplosione:

- Non esporre la batteria ad alte temperature.
- Non utilizzare dispositivi di ricarica diversi da quelli indicati.
- Non sovraccaricare la batteria lasciandola in carica per molto tempo dopo aver raggiunto lo stato di carica completo.

Smaltimento delle batterie:

- Gettare le batterie esaurite negli appositi raccoglitori o consegnarle a centri di raccolta autorizzati. Seguire le disposizioni di legge in vigore.
- Non gettare le batterie nei rifiuti urbani.
- Non gettare le batterie nel fuoco.

13 Calibrazione

Le sonde sono fornite calibrate in fabbrica e non richiedono, di norma, ulteriori interventi da parte dell'utilizzatore. È comunque prevista la possibilità di eseguire una nuova calibrazione.

Nota: per una corretta taratura delle sonde è fondamentale la conoscenza e il rispetto dei fenomeni fisici che sono alla base delle misure: si raccomanda di eseguire nuove calibrazioni solo se in possesso di adeguate conoscenze tecniche e di seguire scrupolosamente le procedure descritte nel presente manuale.

Per accedere alla calibrazione della sonda:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce USER CALIBRAT. utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Nota: la voce USER CALIBRAT. non appare se lo strumento è in modalità protetta. Per modificare lo stato di protezione si veda il paragrafo 8.2.



3. Appaiono i numeri di serie del sensore barometrico (1) e della sonda collegata (2). Selezionare il sensore barometrico o la sonda utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. La schermata che appare dipende dal tipo di sonda selezionata. A seconda del tipo di sonda, proseguire come indicato nei paragrafi che seguono.

13.1 Calibrazione del sensore barometrico

Si può correggere la misura della pressione barometrica aggiungendo un offset.

Dopo aver selezionato per la calibrazione il sensore barometrico, lo strumento visualizza il valore di pressione **misurato dal sensore e il valore dell'offset**.

Selezionare ripetutamente "<<<" (tasto F1) o ">>>" (tasto F3) per decrementare o incrementare l'offset.

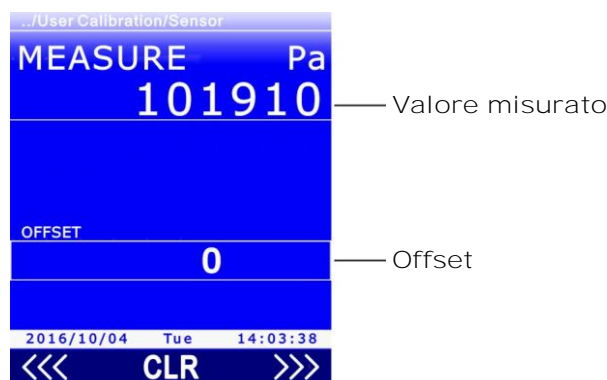


Fig. 13.1.1: calibrazione pressione barometrica

Per azzerare l'offset, selezionare CLR (tasto F2). Per uscire, premere il tasto ESC.

13.2 Calibrazione di sonde di sola temperatura con sensore PRT

Selezionando per la calibrazione una sonda di sola temperatura Pt100 o Pt1000 appaiono quattro possibilità:

- **NEW TUNING**: calibra la sonda in uno, due o tre punti. I punti di calibrazione possibili sono 0 °C, un punto compreso tra 95 °C e 105 °C, un punto compreso tra 150 °C e 400 °C. È possibile calibrare la sonda anche in un solo punto o in due punti: per i punti non calibrati, lo strumento utilizzerà i valori memorizzati nella calibrazione utente precedente o, se non esiste, i valori di fabbrica.
- **STANDARD PT100**: imposta la calibrazione utente con i valori nominali del sensore Pt100. Opzione da utilizzare se la sonda risulta non calibrata e non è possibile effettuare una nuova calibrazione.
- **FACTORY**: imposta la calibrazione utente uguale alla calibrazione di fabbrica. Utile se sono stati inseriti dati di calibrazione utente errati e si è temporaneamente impossibilitati ad eseguire una nuova calibrazione.
- **PARAMETERS**: visualizza e/o modifica i coefficienti dell'equazione di Callendar Van Dusen utilizzata dallo strumento per ottenere la temperatura in funzione della resistenza del sensore PRT (vedere l'appendice per i dettagli).



Fig. 13.2.1: tipi di calibrazione delle sonde PRT

Selezionare il tipo di calibrazione desiderata utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Se appare un messaggio per ricordare che l'operazione modificherà i dati di calibrazione della sonda, selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire).

13.2.1 Opzione NEW TUNING per sensori PRT

1. Lo strumento propone il primo punto di calibrazione a 0 °C (riga *SETPOINT*). Se non si desidera calibrare il punto, premere il tasto F1 (comando SKIP) per passare al punto successivo, altrimenti inserire la sonda in un bagno a 0 °C. Il display visualizza il valore di temperatura misurato dalla sonda (riga *MEASURE*). Quando la lettura si è stabilizzata, premere il tasto F3 (comando OK) per confermare: lo strumento visualizza un conto alla rovescia (*ACQUIRING*) di alcuni secondi e quindi passa al punto di calibrazione successivo.



Fig. 13.2.2: calibrazione PRT a 0 °C

2. Lo strumento propone il secondo punto di calibrazione a 100 °C (riga *SETPOINT*). Se non si desidera calibrare il punto, premere il tasto F1 (comando SKIP) per passare al punto successivo, altrimenti inserire la sonda in un bagno compreso tra 95 °C e 105 °C. Il display visualizza il valore di temperatura misurato dalla sonda (riga *MEASURE*). Il punto di calibrazione può essere regolato utilizzando i tasti ▲ e ▼. Quando la lettura si è stabilizzata, premere il tasto F3 (comando OK) per confermare: lo strumento visualizza un conto alla rovescia (*ACQUIRING*) di alcuni secondi e quindi passa al punto di calibrazione successivo.
3. Lo strumento propone il terzo punto di calibrazione a 200 °C (riga *SETPOINT*). Se non si desidera calibrare il punto, premere il tasto F1 (comando SKIP) per terminare la calibrazione, altrimenti inserire la sonda in un bagno compreso tra 150 °C e 400 °C. Il display visualizza il valore di temperatura misurato dalla sonda (riga *MEASURE*). Il punto di calibrazione può essere regolato utilizzando i tasti ▲ e ▼. Quando la lettura si è stabilizzata, premere il tasto F3 (comando OK) per confermare: lo strumento visualizza un conto alla rovescia (*ACQUIRING*) di alcuni secondi e al termine un messaggio per ricordare che l'operazione modificherà i dati di calibrazione della sonda, selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire).

È possibile uscire dalla calibrazione in qualsiasi momento premendo il tasto ESC.

Nota: i quadratini accanto al numero di SETPOINT rappresentano i tre punti di calibrazione disponibili; un quadratino diventa pieno quando viene calibrato il punto corrispondente.

13.2.2 Opzione PARAMETERS per sensori PRT

Lo strumento visualizza i parametri (R_0 , α , δ e β) utilizzati per il calcolo della temperatura in funzione della resistenza del sensore PRT misurata (**vedere l'appendice per i dettagli**).

1. Selezionare il parametro che si desidera modificare utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F1 (comando EDIT) per confermare.



Fig. 13.2.3: parametri dell'equazione per il calcolo della temperatura

- Impostare la prima cifra utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi selezionare il comando "-->" (tasto F2) per passare alle cifre successive (la cifra attualmente selezionata lampeggia). Per tornare a una cifra precedente, selezionare il comando "<--" (tasto F1). Al termine dell'impostazione di tutte le cifre, premere OK (tasto F3) per confermare il valore.



Fig. 13.2.4: impostazione di un parametro dell'equazione

Il parametro R_0 è espresso in millesimi: inserire 100000 per indicare 100,000 Ω .

Il parametro α è espresso senza gli zeri a sinistra: inserire 385055 per indicare 0,00385055.

Il parametro δ è espresso senza punto decimale: inserire 1499785 per indicare 1,499785.

Il parametro β è espresso senza lo zero a sinistra: inserire 10863 per indicare 0,10863.

- Per salvare definitivamente i valori modificati nello strumento, selezionare il comando SAVE premendo il tasto F3: appare un messaggio per ricordare che l'operazione modificherà i dati di calibrazione della sonda, selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire).

È possibile uscire dalla calibrazione in qualsiasi momento premendo il tasto ESC.

13.3 Calibrazione di sonde combinate di umidità relativa e temperatura

Selezionando per la calibrazione una sonda combinata, viene richiesto quale dei due sensori si desidera calibrare. Selezionare il sensore utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

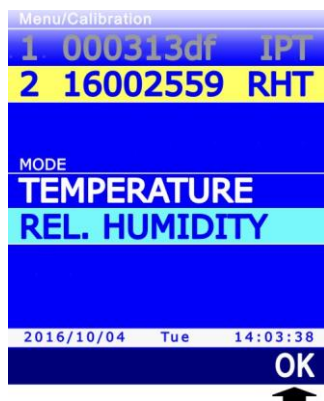


Fig. 13.3.1: selezione del sensore da calibrare

13.3.1 Calibrazione del sensore di temperatura delle sonde combinate UR/T

Se la sonda combinata UR/T ha un sensore Pt100, appaiono due possibilità:



Fig. 13.3.2: tipi di calibrazione del sensore di temperatura

- **NEW TUNING:** calibra la sonda in un punto qualsiasi all'interno del campo di lavoro della sonda.
- **STANDARD PT100:** imposta la calibrazione utente con i valori nominali del sensore Pt100. Opzione da utilizzare se la sonda risulta non calibrata e non è possibile effettuare una nuova calibrazione.

Selezionare il tipo di calibrazione desiderata utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Selezionando l'opzione NEW TUNING, il display visualizza il valore di temperatura misurato dalla sonda. Porre la sonda da calibrare, insieme a un termometro di riferimento, in un ambiente a temperatura costante (rispettando il range di funzionamento della sonda di UR) e attendere che la misura sia stabile; utilizzando i tasti ▲ e ▼, regolare la lettura dello strumento fino a farla coincidere con la lettura del termometro di riferimento, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare: appare un messaggio per ricordare che l'operazione modificherà i dati di calibrazione della sonda, selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire).

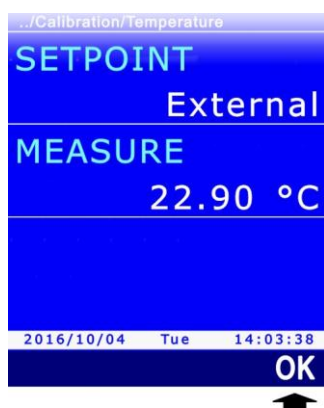


Fig. 13.3.3: calibrazione del sensore Pt100 al valore di riferimento

13.3.2 Calibrazione del sensore di umidità relativa

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, procedere con la calibrazione.

Selezionando la calibrazione del sensore di umidità relativa, appaiono quattro possibilità:



Fig. 13.3.4: tipi di calibrazione del sensore UR

- **FULL TUNING:** calibra la sonda in uno, due o tre punti. I punti di calibrazione possibili sono 75%UR, 33%UR E 11%UR. È possibile calibrare la sonda anche in un solo punto o in due punti: per i punti non calibrati, lo strumento utilizzerà i valori memorizzati nella calibrazione utente precedente o, se non esiste, i valori di fabbrica. Per la calibrazione in un punto solo si consiglia di utilizzare le opzioni successive.
- **75% TUNE-UP:** calibra la sonda a 75%UR.
- **33% TUNE-UP:** calibra la sonda a 33%UR.
- **11% TUNE-UP:** calibra la sonda a 11%UR.

Selezionare il tipo di calibrazione desiderata utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Operazioni preliminari alla taratura:

Controllare che all'interno della camera contenente le soluzioni saline sature, siano presenti contemporaneamente:

- **sale allo stato solido,**
- **soluzione liquida o sale bagnato, soprattutto per la soluzione a 75%UR.**

Lo strumento e le soluzioni sature da impiegare per tale operazione vanno posti in un ambiente a temperatura stabile per l'intero periodo della calibrazione. Attendere almeno un paio d'ore a

temperatura stabile in modo tale che lo strumento e le soluzioni sature raggiungano l'equilibrio termico con l'ambiente prima di iniziare la procedura di calibrazione. Per una buona taratura è fondamentale che la sonda e la soluzione siano alla stessa temperatura. Si tenga presente che il materiale plastico è un cattivo conduttore di calore.

La calibrazione deve essere eseguita a una temperatura compresa tra 15 e 30°C.

Procedura di calibrazione completa (opzione FULL TUNING):

1. Svitare la griglia di protezione della sonda e, se necessario, avvitare la ghiera con filettatura M12×1 (la ghiera è necessaria solo per sonde Ø 14 mm).

Evitare qualsiasi contatto dell'elemento sensibile con le mani o altro oggetto o liquidi. Se **all'interno della camera di misura si è formato del liquido, asciugarlo con una carta assorbente pulita.**

2. Svitare il tappo di chiusura della soluzione satura 75%UR. Avvitare la ghiera con la sonda al contenitore della soluzione satura e attendere almeno 30 minuti.
3. Nello strumento, selezionare l'opzione di calibrazione FULL TUNING e premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.
4. Lo strumento propone il primo punto di calibrazione a 75%UR (riga *SETPOINT*) e visualizza la temperatura e l'umidità relativa misurate dalla sonda (riga *MEASURE*).

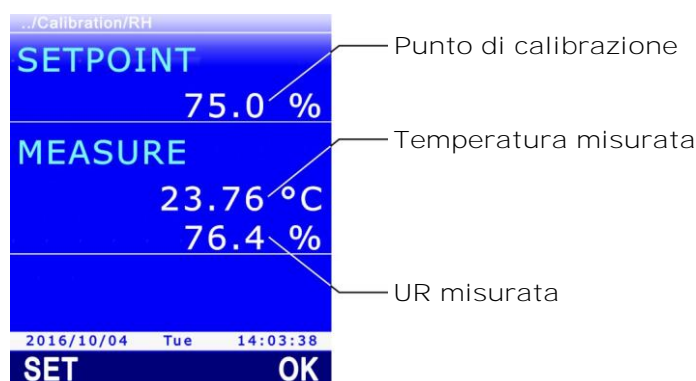


Fig. 13.3.5: calibrazione a 75% UR

5. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, impostare il punto di calibrazione (riga *SETPOINT*) al valore della soluzione satura alla temperatura misurata (si veda la tabella riportata di seguito).

TAB. 13.3.1: soluzione satura a 75% UR

Temperatura (°C)	Soluzione 75% UR
15	75,6
20	75,4
25	75,2
30	75,0

6. Quando la lettura si è stabilizzata, premere il tasto F3 (comando OK) per confermare. Lo strumento visualizza un conto alla rovescia (*ACQUIRING*) di alcuni secondi e al termine appare un messaggio per ricordare che l'operazione modificherà i dati di calibrazione della sonda, selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire), lo strumento passa al punto di calibrazione successivo.

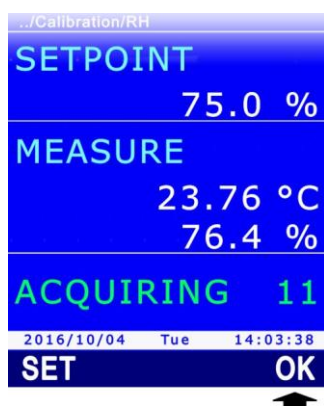


Fig. 13.3.6: conferma del punto di calibrazione

Durante il conto alla rovescia è possibile uscire dalla procedura senza calibrare il punto premendo il tasto ESC.

In alternativa al tasto F3 (comando OK) è possibile confermare la calibrazione premendo il tasto F1 (comando SET). Con il comando SET lo strumento resta nella schermata attuale, invece di passare subito al punto successivo, permettendo di avere conferma della correzione attuata prima di procedere. Dopo il comando SET, è necessario selezionare il comando OK (tasto F3) per procedere al punto successivo, oppure premere il tasto ESC per uscire dalla calibrazione.

7. Rimuovere la sonda (con la ghiera, se presente) dal contenitore della soluzione satura e chiudere il contenitore della soluzione.
8. Svitare il tappo di chiusura della soluzione satura 33%UR. Avvitare la ghiera con la sonda al contenitore della soluzione satura e attendere almeno 30 minuti.
9. Lo strumento propone il secondo punto di calibrazione a 33%UR. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, impostare il punto di calibrazione al valore della soluzione satura alla temperatura misurata (si veda la tabella riportata di seguito).

TAB. 13.3.2: soluzione satura a 33% UR

Temperatura (°C)	Soluzione 33% UR
15	33,3
20	33,0
25	32,7
30	32,4

Nota: se si desidera uscire dalla procedura senza calibrare il punto, premere il tasto ESC.

10. Quando la lettura si è stabilizzata, premere il tasto F3 (comando OK) per confermare. Lo strumento visualizza un conto alla rovescia (*ACQUIRING*) di alcuni secondi e al termine appare un messaggio per ricordare che l'operazione modificherà i dati di calibrazione della sonda, selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire), lo strumento passa al punto di calibrazione successivo.
11. Rimuovere la sonda (con la ghiera, se presente) dal contenitore della soluzione satura e chiudere il contenitore della soluzione.
12. Svitare il tappo di chiusura della soluzione satura 11%UR. Avvitare la ghiera con la sonda al contenitore della soluzione satura e attendere almeno 30 minuti.
13. Lo strumento propone il terzo punto di calibrazione a 11%UR. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, impostare il punto di calibrazione a 11,3 %UR (valore della soluzione tra 15 e 30 °C).

Nota: se si desidera uscire dalla procedura senza calibrare il punto, premere il tasto ESC.

14. Quando la lettura si è stabilizzata, premere il tasto F3 (comando OK) per confermare. Lo strumento visualizza un conto alla rovescia (*ACQUIRING*) di alcuni secondi e al termine appare un messaggio per ricordare che l'operazione modificherà i dati di calibrazione della

sonda, selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire), lo strumento esce dalla calibrazione.

15. Rimuovere la sonda (con la ghiera, se presente) dal contenitore della soluzione satura e chiudere il contenitore della soluzione.
16. Svitare la ghiera M12X1, se presente, dalla sonda e riposizionare la griglia di protezione del sensore.

Procedura di calibrazione a un punto (opzioni 75% , 33% , 11% TUNE-UP):

Selezionando le opzioni 75% TUNE-UP, 33% TUNE-UP e 11% TUNE-UP si esegue la calibrazione del sensore di umidità relativa solo nel punto selezionato. La procedura è del tutto simile a quanto descritto relativamente alla calibrazione completa, con la differenza che lo strumento esce dalla calibrazione dopo aver confermato il punto, invece di passare al punto successivo:

1. Svitare la griglia di protezione della sonda e, se necessario, avvitare la ghiera con filettatura M12×1 (la ghiera è necessaria solo per sonde Ø 14 mm).

Evitare qualsiasi contatto dell'elemento sensibile con le mani o altro oggetto o liquidi. Se **all'interno della camera di misura si è formato del liquido, asciugarlo con una carta assorbente pulita.**

2. Svitare il tappo di chiusura della soluzione satura. Avvitare la ghiera con la sonda al contenitore della soluzione satura e attendere almeno 30 minuti.
3. Nello strumento, selezionare l'opzione di calibrazione 75% TUNE-UP, 33% TUNE-UP o 11% TUNE-UP in funzione del punto da calibrare, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.
4. Lo strumento propone il punto di calibrazione (riga *SETPPOINT*) e visualizza la temperatura e l'umidità relativa misurate dalla sonda (riga *MEASURE*).
5. Utilizzando i tasti ▲ e ▼, impostare il punto di calibrazione (riga *SETPPOINT*) al valore della soluzione satura alla temperatura misurata (si vedano le tabelle riportate nella procedura di calibrazione completa).
6. Quando la lettura si è stabilizzata, premere il tasto F3 (comando OK) per confermare. Lo strumento visualizza un conto alla rovescia (*ACQUIRING*) di alcuni secondi e al termine appare un messaggio per ricordare che l'operazione modificherà i dati di calibrazione della sonda, selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire).

Durante il conto alla rovescia è possibile uscire dalla procedura senza calibrare il punto premendo il tasto ESC.

In alternativa al tasto F3 (comando OK) è possibile confermare la calibrazione premendo il tasto F1 (comando SET). Con il comando SET lo strumento resta nella schermata attuale, invece di uscire subito dalla calibrazione, permettendo di avere conferma della correzione attuata prima di procedere. Dopo il comando SET, è necessario selezionare il comando OK (tasto F3) o premere il tasto ESC per uscire dalla calibrazione.

7. Rimuovere la sonda (con la ghiera, se presente) dal contenitore della soluzione satura e chiudere il contenitore della soluzione.
8. Svitare la ghiera M12X1, se presente, dalla sonda e riposizionare la griglia di protezione del sensore.

14 Comunicazione con il PC

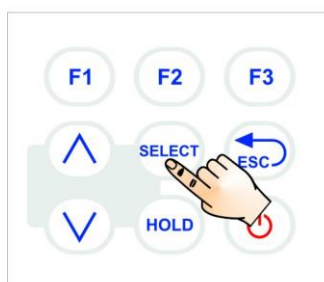
Collegare la porta USB dello strumento al PC mediante il cavo CP31. La porta USB può operare in due modalità: HID (Human Interface Device) o VIRTUAL COM.

La modalità HID ha il vantaggio di non richiedere l'installazione di driver USB: quando si collega lo strumento al PC, il sistema operativo Windows® riconosce automaticamente lo strumento e utilizza i driver già inclusi nel sistema operativo.

La modalità VIRTUAL COM richiede invece l'installazione di driver USB ed è utilizzata soprattutto per comunicare con lo strumento inviando dei comandi tramite un programma di comunicazione seriale generico.

Per impostare la modalità di funzionamento della porta:

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando MENU nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F2.



2. Selezionare la voce SETUP utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

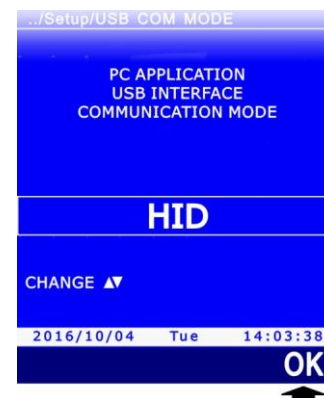


3. Selezionare la voce USB COM MODE utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.



4. Selezionare la modalità HID o VIRTUAL COM utilizzando i tasti ▲ e ▼, quindi premere il tasto F3 (comando OK) per confermare.

Nota: l'impostazione attuale appare in bianco, mentre l'altra impostazione disponibile appare in giallo per evidenziare che non è l'impostazione corrente.



5. Lo strumento ritorna alla voce USB COM MODE, premere il tasto ESC due volte per uscire dal menu.

Nota: Per modificare la modalità di funzionamento della porta USB, lo strumento deve essere collegato al PC. Se il PC non dovesse rilevare lo strumento dopo il cambio di modalità della porta USB, spegnere e riaccendere lo strumento.

Installazione dei driver USB:

Se si imposta la modalità VIRTUAL COM è necessario installare nel PC i driver USB relativi. **L'installazione dei driver viene richiesta dal sistema operativo Windows®** la prima volta che lo strumento impostato in modalità VIRTUAL COM viene connesso al PC.

Quando il sistema operativo chiede di installare i driver USB, selezionare l'opzione per installare i driver da un percorso specifico, quindi selezionare la cartella VirtualComDriver presente nella cartella di installazione del software DeltaLog9 (è necessario che sia stato precedentemente installato il software DeltaLog9; la cartella di installazione di default del software è "C:\DeltaLog9", se non modificata durante l'installazione).

Nota: se durante l'installazione dei driver USB appare un messaggio di protezione del sistema, selezionare " *Installa il software del driver*".

14.1 Trasferimento dei dati memorizzati al PC

Ogni volta che viene avviata una sessione di logging lo strumento apre un nuovo file, in formato CSV, nel quale memorizza le misure acquisite fino al termine della sessione. Il file è creato in una cartella identificata dall'ora di partenza del logging (per es. "R_194905" se l'operazione di logging è avviata alle ore 19:49:05), a sua volta contenuta in una cartella identificata dalla data di partenza del logging (per es. "D_160513" se l'operazione di logging è avviata in data 13/05/2016).

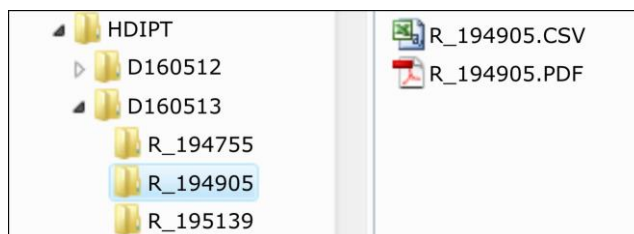


Fig. 14.1.1: struttura della scheda di memoria SD

Nella stessa cartella del file CSV è contenuto anche il report in formato PDF, se generato, della sessione di logging.

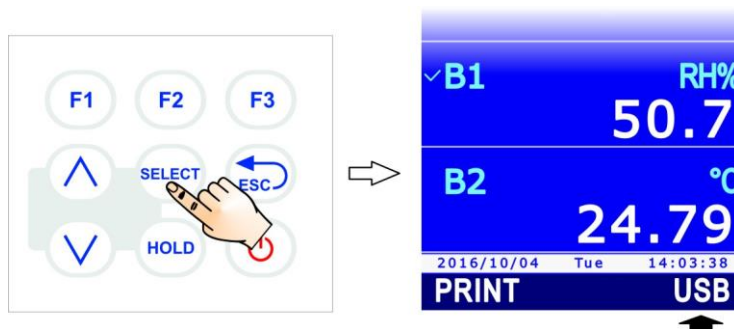
I dati memorizzati possono essere trasferiti al PC nei modi seguenti:

- Estraendo la scheda di memoria SD dallo strumento e inserendola in un lettore di schede collegato al PC.
- Collegando la porta USB dello strumento al PC mediante il cavo CP31 e con l'ausilio del software applicativo DeltaLog9. L'utilizzo del software DeltaLog9 permette anche l'analisi dei dati scaricati mediante le funzioni di elaborazione di cui il software è provvisto. Per lo scarico dei dati tramite il software DeltaLog9, si vedano le istruzioni del software.
- Collegando la porta USB dello strumento al PC mediante il cavo CP31 e impostando lo strumento in modalità "lettore di schede", nella quale la scheda SD inserita nello strumento viene vista dal PC come un'unità disco (è pertanto possibile copiare i file di dati utilizzando Esplora Risorse di Windows®).

Per impostare lo strumento in modalità "lettore di schede":

1. Premere il tasto SELECT fino a visualizzare il comando USB nella barra dei comandi, quindi selezionare il comando premendo il tasto F3.

Nota: il comando USB è disabilitato se il logging è in corso o lo strumento non è collegato al PC.



2. Appare un messaggio per ricordare che l'impostazione della modalità "lettore di schede" richiede l'arresto del processo di misura (e quindi anche della funzione RECORD automatica, se attiva). Selezionare YES (tasto F3) per proseguire (oppure premere il tasto F1 per selezionare NO e uscire).
3. Durante la modalità "lettore di schede", a display appare l'immagine di una scheda SD. Per tornare in modalità misura, selezionare nuovamente il comando USB premendo il tasto F3; apparirà un messaggio che chiede di confermare l'uscita dalla modalità "lettore di schede", selezionare YES (tasto F3) per uscire.

Nota: l'uscita dalla modalità "lettore di schede" avviene automaticamente se si scollega il cavo USB.

14.2 Comandi seriali

Se la porta USB dello strumento è impostata in modalità VIRTUAL COM, è possibile comunicare con lo strumento inviando dei comandi tramite un programma di comunicazione seriale standard.

I parametri di comunicazione nel PC devono essere impostati come segue:

- Baud rate: 115200
- Bit di dati: 8
- Parità: Nessuna
- Bit di stop: 1

Di seguito sono elencati i comandi seriali disponibili.

Data/ora:

Comando	Risposta	Descrizione
RTC:	RTC: yyyy/mm/dd HH:MM:SS	Legge la data e l'ora impostate nello strumento.
RTC: yyyy/mm/dd HH:MM:SS	RTC: yyyy/mm/dd HH:MM:SS; ok	Imposta la data e l'ora.

Nota: non è possibile impostare la data e l'ora se lo strumento è in logging.

Informazioni:

Comando	Risposta	Descrizione
FWVERSION:	FWVERSION: <i>versione</i>	Legge la versione del firmware.
DEVSTATE:	<i>Informazioni strumento</i>	Legge le informazioni generali dello strumento: modello, revisione HW e FW, numero di serie, sonde collegate, date di calibrazione.
ACTIVEPRB:	<i>Informazioni sonde</i>	Legge le informazioni delle sonde collegate: tipo di sonda, numero di serie, tipo di calibrazione utilizzata, data di calibrazione.

Alimentazione:

Comando	Risposta	Descrizione
BATTERY:	BATTERY: <i>carica%</i>	Legge la percentuale di carica della batteria.
BATSAVE:	BATSAVE: nn	Legge il tempo di autospegnimento, in minuti, impostato nello strumento.
BATSAVE: nn (nn = 00, 02, 05, 10, 15, 20, 30)	BATSAVE: nn; ok	Imposta il tempo di autospegnimento al valore nn minuti.

Password:

Comando	Risposta	Descrizione
USER:	USER: n	Legge lo stato di attivazione della modalità protetta: <ul style="list-style-type: none"> ▪ modalità protetta attiva se n=1 ▪ modalità protetta disattiva se n=2
USER: <i>password</i>	USER: Locked; ok USER: Unlocked; ok	Cambia lo stato di attivazione della modalità protetta.
USERPWD: <i>password</i>	USERPWD: <i>password</i> ; ok	Modifica la password per la gestione della modalità protetta.

Stampa delle misure (via USB):

Comando	Risposta	Descrizione
PRBINPUT: x (x = A, B)	<i>Lista grandezze</i>	Elenca le grandezze misurate dal sensore barometrico (x=A) o dalla sonda collegata (x=B).
MONTIME:	MONTIME:nn	Legge l'intervallo di stampa periodica delle misure su PC (il valore è in secondi).
MONTIME:nn (nn = 1, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 300, 600, 900, 1200, 1800, 3600)	MONTIME:nn; ok	Imposta l'intervallo di stampa periodica delle misure su PC al valore nn secondi.
MONCHN: cc (cc = 01...24)	MONCHN: cc; n	Indica se la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento è selezionata per la stampa periodica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ non selezionata se n=0 ▪ selezionata se n=1
MONCHN: cc; n (cc = 01...24; n=0,1)	MONCHN: cc; n; ok	Seleziona/deseleziona la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento per la stampa periodica: <ul style="list-style-type: none"> ▪ diseleziona se n=0 ▪ seleziona se n=1
MONITOR: n (n = 0,1)	<i>Valori misurati</i>	Attiva/disattiva la stampa periodica delle misure su PC: <ul style="list-style-type: none"> ▪ disattiva se n=0 ▪ attiva se n=1 <p>Se sono state selezionate delle grandezze per la stampa periodica, vengono stampate solo le grandezze selezionate, altrimenti vengono stampate tutte le grandezze visualizzate dallo strumento.</p>
CHNSHOT: cc (cc = 01...24)	<i>Valore misurato</i>	Stampa singola su PC della misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento.
HOLD:	HOLD:n; ok	Attiva/disattiva la funzione HOLD: <ul style="list-style-type: none"> ▪ disattivata se n=0 ▪ attivata se n=1
REL: cc (cc = 01...24)	REL: cc; n	Indica lo stato di attivazione della funzione REL per la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ disattiva se n=0 ▪ attiva se n=1
REL: cc; n (cc = 01...24; n=0,1)	REL: cc; n; ok	Attiva/disattiva la funzione REL per la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ disattiva se n=0 ▪ attiva se n=1
PEAKCLEAR: B	PEAKCLEAR: on; ok	Reset del valore di picco rilevato dalla sonda di pressione collegata all'ingresso B.

Logging:

Comando	Risposta	Descrizione
LOGTIME:	LOGTIME: nn	Legge l'intervallo di logging impostato nello strumento (il valore è in secondi). Se nn=0 è impostato il logging manuale.
LOGTIME: nn (nn = 0, 1, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 300, 600, 900, 1200, 1800, 3600)	LOGTIME: nn; ok	Imposta l'intervallo di logging al valore nn secondi. Se nn=0 viene impostato il logging manuale.
LOGOFF:	LOGOFF: n	Legge lo stato di abilitazione dell' 'autospegnimento durante il logging' : <ul style="list-style-type: none"> ▪ disabilitato se n=0 ▪ abilitato se n=1
LOGOFF: n (n = 0,1)	LOGOFF: n; ok	Abilita/disabilita l' 'autospegnimento durante il logging' : <ul style="list-style-type: none"> ▪ disabilita se n=0 ▪ abilita se n=1
LOG: n (n = 0,1)	LOG: start; ok LOG: stop; ok	Avvia/arresta il logging: <ul style="list-style-type: none"> ▪ arresta se n=0 ▪ avvia se n=1
LOGSTART:	LOGSTART: yyyy/mm/dd HH: MM	Legge la data e l'ora di avvio programmato del logging.
LOGSTART: yyyy/mm/dd HH: MM	LOGSTART: yyyy/mm/dd HH: MM; ok	Imposta la data e l'ora di avvio programmato del logging.
LOGSTOP:	LOGSTOP: yyyy/mm/dd HH: MM	Legge la data e l'ora di arresto programmato del logging.
LOGSTOP: yyyy/mm/dd HH: MM	LOGSTOP: yyyy/mm/dd HH: MM; ok	Imposta la data e l'ora di arresto programmato del logging.
LOGCLR:	LOGCLR: ok	Cancella le impostazioni di avvio e arresto programmato del logging.
LOGCHN: cc (cc = 01...24)	LOGCHN: cc; n	Indica se la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento è selezionata per il logging: <ul style="list-style-type: none"> ▪ non selezionata se n=0 ▪ selezionata se n=1
LOGCHN: cc; n (cc = 01...24; n=0,1)	LOGCHN: cc; n; ok	Seleziona/deseleziona la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento per il logging: <ul style="list-style-type: none"> ▪ deselecta se n=0 ▪ seleziona se n=1

Funzione RECORD (statistiche):

Comando	Risposta	Descrizione
RCDCHN:cc (cc = 01...24)	RCDCHN:cc;n	Indica se la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento è selezionata per la funzione RECORD: <ul style="list-style-type: none"> ▪ non selezionata se n=0 ▪ selezionata se n=1
RCDCHN:cc;n (cc = 01...24; n=0,1)	RCDCHN:cc;n; ok	Seleziona/deseleziona la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento per la funzione RECORD: <ul style="list-style-type: none"> ▪ diseleziona se n=0 ▪ seleziona se n=1
RCDMAN:cc (cc = 01...24)	RCDMAN:cc; ok	Acquisizione manuale, per la funzione RECORD, di un campione della misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento. Se non sono selezionate misure per la funzione RECORD, il comando attiva la funzione RECORD per tutte le misure.
RCDSTATUS:cc (cc = 01...24)	RCDSTATUS:cc;n;m	Indica lo stato della funzione RECORD per la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ funzione disattiva se n=0 ▪ funzione attiva e acquisizione automatica attiva se n=1 ▪ funzione attiva e acquisizione automatica disattiva se n=2 ▪ visualizzato il valore corrente se m=0 ▪ visualizzato il valore minimo se m=1 ▪ visualizzato il valore medio se m=2 ▪ visualizzato il valore massimo se m=3
RCDSTATUS:cc;n;m (cc = 01...24; n=0,1,2; m=0,1,2,3)	RCDSTATUS:cc;n;m; ok	Imposta la funzione RECORD per la misura avente numero sequenziale cc sul display dello strumento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ funzione disattiva se n=0 ▪ funzione attiva e acquisizione automatica attiva se n=1 ▪ funzione attiva e acquisizione automatica disattiva se n=2 ▪ visualizza il valore corrente se m=0 ▪ visualizza il valore minimo se m=1 ▪ visualizza il valore medio se m=2 ▪ visualizza il valore massimo se m=3
RCDSYNCH:cc (cc = 01...24)	RCDSYNCH:cc; ok	Reset delle statistiche.

15 Aggiornamento del firmware

Il firmware, ovvero il programma che gestisce tutte le funzioni dello strumento, può essere aggiornato nel modo seguente:

1. Collegare la porta USB dello strumento a una porta USB del PC tramite il cavo CP31.
2. Nel PC, avviare il software applicativo DeltaLog9;
3. Eseguire la connessione dello strumento al DeltaLog9 (si vedano le istruzioni del software).
4. Nel software DeltaLog9, selezionare la funzione "Opzioni >> Aggiornamento Firmware" e seguire la procedura riportata nelle istruzioni del software.

Lo strumento dispone inoltre della voce di menu "MENU >> FW UPGRADE", il cui uso è destinato al servizio di assistenza tecnica.

16 Reset dello strumento

In caso di blocco delle funzionalità dello strumento è possibile eseguire un reset hardware mediante il pulsante localizzato nel vano batteria.

Procedere come segue:

1. Rimuovere il guscio protettivo in gomma, se presente.
2. Svitare le 4 viti che fissano il coperchio del vano batteria nella parte posteriore dello strumento.
3. Premere (per es. utilizzando un piccolo cacciavite) il pulsante di reset posto sulla sinistra sopra la batteria.

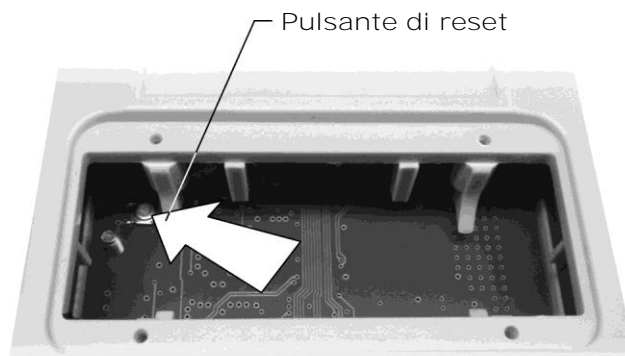



Fig. 16.1: pulsante di reset

4. Richiudere il vano batteria con le 4 viti di fissaggio.

Dopo il reset lo strumento entra per due minuti nello stato di attesa di un nuovo firmware: premere il tasto ESC per uscire immediatamente da tale stato ed entrare nella modalità di misura normale. Se si lasciano trascorrere i due minuti, lo strumento si spegne; in tal caso premere il tasto ON/OFF per riaccenderlo: lo strumento riparte nella modalità di misura normale.

Il reset riporta i parametri dello strumento ai valori di fabbrica. Dopo un'operazione di reset verificare la configurazione e, se necessario, reimpostare i parametri di funzionamento ai valori desiderati.

17 Modalità di impiego e avvertenze

1. Non esporre le sonde a gas o liquidi che potrebbero corrodere il materiale delle sonde.
2. Non piegare i connettori applicando forza verso l'alto o verso il basso.
3. Nell'introduzione del connettore della sonda nello strumento non piegare o forzare i contatti.
4. Non piegare le sonde, non deformarle o farle cadere: si possono rovinare irreparabilmente.
5. Usare la sonda più idonea al tipo di misura che si vuole eseguire.
6. Le sonde di temperatura non vanno generalmente usate in presenza di gas o liquidi corrosivi, il contenitore in cui è alloggiato il sensore è in Acciaio Inox AISI 316, AISI 316 più argento per quelle a contatto. Evitare che le superfici della sonda vengano a contatto con superfici appiccicose o sostanze che possano corrodere o danneggiare la sonda. Se il sensore si rompe o si guasta, può essere sostituito. In questo caso la sonda deve essere ricalibrata.
7. Sopra i 400°C e sotto i -40°C evitare alle sonde di temperatura Pt100 urti violenti o shock termici in quanto si potrebbero danneggiare irreparabilmente.
8. Per ottenere una misura di temperatura affidabile, evitare variazioni di temperatura troppo rapide.
9. Le sonde di temperatura a contatto devono essere tenute verticali alla superficie di misura. Applicare olio o pasta termoconduttiva fra la superficie e la sonda per migliorare il contatto e ridurre il tempo di lettura. Non usare assolutamente acqua o solventi per questo scopo.
10. La misura su superfici non metalliche richiede molto tempo a causa della loro scarsa conducibilità termica.
11. Le sonde di temperatura non sono isolate rispetto all'involucro esterno, fare molta attenzione a non entrare in contatto con parti sotto tensione (sopra 48V): potrebbe essere pericoloso, oltre che per lo strumento, anche per l'operatore che potrebbe restare folgorato.

12. Evitare di eseguire misure in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o forti campi magnetici, perché risulterebbero poco attendibili.
13. Dopo l'uso pulire accuratamente le sonde.
14. Lo strumento è resistente all'acqua ma non è a tenuta stagna, pertanto non deve essere immerso nell'acqua. Se dovesse cadere in acqua, bisogna estrarlo immediatamente e controllare che non ci sia stata alcuna infiltrazione. Lo strumento va maneggiato in modo che l'acqua non possa penetrare dal lato connettori.

18 Manutenzione

Non utilizzare detergenti aggressivi o incompatibili con i materiali indicati nelle specifiche tecniche. Per la pulizia utilizzare un panno morbido secco o leggermente inumidito con acqua pulita.

19 Istruzioni per la sicurezza

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa dello strumento possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel manuale e se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza, come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Non utilizzare lo strumento in luoghi ove siano presenti:

- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette od urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

Obblighi dell'utilizzatore

L'utilizzatore dello strumento deve assicurarsi che siano osservate le seguenti norme e direttive riguardanti il trattamento con materiali pericolosi:

- Direttive UE per la sicurezza sul lavoro.
- Norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro.
- Regolamentazioni antinfortunistiche.

20 Caratteristiche tecniche

20.1 Pressione atmosferica

Sensore	Piezoresistivo di precisione
Campo di misura	0...1350 hPa
Risoluzione	0,01 hPa
Accuratezza @ 23 °C	± 0,1 hPa (500...1200 hPa) / ± 0,2 hPa (restante campo)
Accuratezza @ intero campo di temperatura	± 0,3 hPa (500...1200 hPa) / ± 0,4 hPa (restante campo)
Stabilità a lungo termine	0,25 hPa / anno
Unità di misura disponibili	Pa, hPa, kPa, mbar, bar, atm, mmHg, mmH ₂ O, kgf/cm ² , PSI, inHg, inH ₂ O

20.2 Strumento

Alimentazione	Batteria ricaricabile interna agli ioni di litio da 3,7 V, capacità 2250 mA/h, connettore JST 3 poli. Alimentatore esterno 5 Vdc/1A (SWD05) da collegare al connettore mini-USB dello strumento. Se collegato al PC, è alimentato dalla porta USB (da almeno 500 mA) del PC.
Autonomia della batteria	15 ore di funzionamento continuo (autonomia tipica a partire da batteria completamente carica e con una sonda Pt100 collegata). L'autonomia effettiva dipende dal tipo di sonda collegata.
Logging	Manuale o automatico con intervallo configurabile 1, 5, 10, 15, 30 secondi / 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minuti / 1 ora
Capacità di memoria	Scheda di memoria di tipo SD di capacità fino a 8 GB. La durata del logging dipende dal numero di grandezze memorizzate e dalla capacità della scheda SD impiegata. Per esempio, con una scheda SD da 8 GB la durata del logging è dell'ordine di mesi anche registrando molte grandezze con l'intervallo di logging minimo pari a 1 s.
Ingressi	1 ingresso con connettore a 8 poli DIN45326 per sonde di temperatura Pt100, sonde combinate di temperatura e umidità relativa, sonde di pressione TP704/TP705 con modulo PP471. Il sensore barometrico è integrato nello strumento.
Stabilità orologio	1 min/mese deviazione massima
Display	LCD grafico a colori. Area visibile 43 x 58 mm.
Connessione USB	1 porta USB con connettore mini-USB. La porta può operare in modalità "HID" (non richiede l'installazione di driver USB) o "Virtual COM" (richiede l'installazione di driver USB) .
Connessione RS232C	1 uscita seriale RS232C con connettore RJ12 (6P6C) per il collegamento di una stampante seriale. Baud Rate impostabile da 1200 a 115200.
Spegnimento automatico	Configurabile dopo 2, 5, 10, 15, 20 o 30 minuti dall'ultima pressione di un tasto con alimentazione a batteria. Può essere disattivato. Disattivato automaticamente con alimentazione esterna.
Condizioni operative	-10 ... 60 °C, 0 ... 85% UR no condensa
Temperatura di magazzino	-25 ... 65 °C
Materiali	ABS, fasce di protezione ai lati in gomma 55 shore Guscio di protezione in gomma 55 shore
Dimensioni	172x88x35 mm senza guscio di protezione in gomma 180x102x46 mm con guscio di protezione in gomma
Peso	400 g ca. (completo di batteria e guscio di protezione)
Grado di protezione	IP 64

20.3 Caratteristiche tecniche di sonde e moduli SICRAM in linea con lo strumento

20.3.1 TEMPERATURA CON SENSORI AL PLATINO (PRT)

Sonde di temperatura sensore Pt100 a 4 fili con modulo SICRAM

Modello	Tipo	Campo d'impiego	Accuratezza
TP472I	Immersione	-196 °C...+500 °C	$\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ (@ 0 °C) $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (-50 °C $\leq t \leq$ 250 °C) $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ (t < -50 °C; t > 250 °C)
TP472I.O	Immersione	-50 °C...+300 °C	
TP473P.I	Penetrazione	-50 °C...+400 °C	
TP473P.O	Penetrazione	-50 °C...+300 °C	
TP474C.O	Contatto	-50 °C...+300 °C	
TP475A.O	Aria	-50 °C...+250 °C	
TP472I.5	Penetrazione	-50 °C...+400 °C	
TP472I.10	Penetrazione	-50 °C...+400 °C	
TP49A.I	Immersione	-70 °C...+250 °C	
TP49AC.I	Contatto	-70 °C...+250 °C	
TP49AP.I	Penetrazione	-70 °C...+250 °C	
TP875.I	Globotermometro Ø150 mm	-30 °C...+120 °C	
TP876.I	Globotermometro Ø50 mm	-30 °C...+120 °C	
TP87.O	Immersione	-50 °C...+200 °C	

Caratteristiche comuni

Risoluzione 0,01 °C da -200 °C a 350 °C / 0,1 °C da 350 °C a 800 °C
 Deriva in temperatura @ 20 °C 0,003 %/°C

Sonde Pt100/Pt1000 con connettore TP47 senza modulo SICRAM

Modello	Tipo	Campo d'impiego	Accuratezza
TP47.100.O	Pt100 a 4 fili	-50...+250 °C	Classe A
TP47.1000.O	Pt1000 a 4 fili	-50...+250 °C	Classe A
TP87.100.O	Pt100 a 4 fili	-50...+200 °C	Classe A

Caratteristiche comuni

Risoluzione 0,01 °C da -200 °C a 350 °C / 0,1 °C da 350 °C a 800 °C
 Deriva in temperatura @ 20 °C
 Pt100 0,003 %/°C
 Pt1000 0,005 %/°C

TP471	Modulo per sonde di temperatura Pt100 NON SICRAM.	
	Campo di misura	-200 °C ... +850 °C
	Accuratezza	±0,03 °C fino a 350 °C ±0,3 °C fino a 850 °C
	Risoluzione	0,01 °C da -200 °C a 350 °C 0,1 °C da 350 °C a 800 °C
	Deriva in temperatura @20 °C	0,002 %/°C
	Corrente di eccitazione	400 µA impulsiva, Durata=100 ms, Periodo=1 s

20.3.2 UMIDITÀ RELATIVA E TEMPERATURA

Sonde 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% (0...85%UR) ±2,5% (85...100%UR) @ T=15...35 °C (2 + 1,5% misura)% @ T= 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		±0,3 °C
HP475ACR	Pt100	0...100%UR	-40 °C...+150 °C		±0,3 °C
HP475AC1R	Pt100	0...100%UR	-40 °C...+170 °C		±0,3 °C
HP477DCR	Pt100	0...100%UR	-40 °C...+100 °C		±0,3 °C
HP478ACR	Pt100	0...100%UR	-40 °C...+150 °C		±0,3 °C
HP480	Pt100	0...100%UR	-40 °C...+60 °C		±0,25 °C
HP481	Pt100	0...100%UR	-40 °C...+60 °C		±0,25 °C

Caratteristiche comuni

Umidità relativa

Sensore	Capacitivo
Risoluzione	0,1%UR
Deriva in temperatura @ 20 °C	0,02 %UR/°C
Tempo di risposta %UR a temperatura costante	10 s (10→80 %UR; velocità aria=2 m/s)

Temperatura con sensore Pt100

Risoluzione	0,01 °C
Deriva in temperatura @ 20 °C	0,003 %/°C

20.3.3 PRESSIONE

PP471 Modulo SICRAM per la misura di pressioni assolute, relative e differenziali. Funziona con le sonde di pressione serie TP704 e TP705. Fornisce il valore istantaneo e il valore di picco della pressione. Il modulo è completo di cavo L=2m e connettore 8 poli DIN 45326 femmina.

Accuratezza	$\pm 0,05\%$ del fondo scala (f.s.)
Durata del picco	≥ 5 ms
Accuratezza del picco	$\pm 0,5\%$ f.s.
Banda morta del picco	$\leq 2\%$ f.s.

Sonde di pressione serie TP704 e TP705 da abbinare al modulo PP471

Pressione di fondo scala	Sovra-pressione massima	Risoluzione	CODICI D'ORDINE NAZIONE			Accuratezza Da 20 a 25°C	Temperatura di lavoro	Connesione
			Pressione differenziale	Pressione relativa (rispetto l'atmosfera)	Pressione assoluta			
			Membrana NON isolata	Membrana isolata	Membrana isolata			
10 mbar	20 mbar	0,01 mbar	TP705-10MBD			0,50 % FSO	0...60 °C	Tubo Ø 5 mm
20 mbar	40 mbar	0,01 mbar	TP705-20MBD			0,50 % FSO	0...60 °C	Tubo Ø 5 mm
50 mbar	100 mbar	0,01 mbar	TP705-50MBD			0,50 % FSO	0...60 °C	Tubo Ø 5 mm
100 mbar	200 mbar	0,1 mbar	TP705-100MBD			0,25 % FSO	0...60 °C	Tubo Ø 5 mm
				TP704-100MBGI		0,25 % FSO	-30...80 °C	¼ BSP
200 mbar	400 mbar	0,1 mbar	TP705-200MBD			0,25 % FSO	0...60 °C	Tubo Ø 5 mm
				TP704-200MBGI		0,25 % FSO	-30...80 °C	¼ BSP
400 mbar	1000 mbar	0,1 mbar		TP704-400MBGI		0,25 % FSO	-40...125 °C	¼ BSP
500 mbar	1000 mbar	0,1 mbar	TP705-500MBD			0,25 % FSO	0...60 °C	Tubo Ø 5 mm
600 mbar	1000 mbar	0,1 mbar		TP704-600MBGI		0,25 % FSO	-40...125 °C	¼ BSP
1 bar	2 bar	1 mbar	TP705-1BD			0,25 % FSO	0...60 °C	Tubo Ø 5 mm
					TP705BARO	0,25 % FSO	0...60 °C	Tubo Ø 5 mm
					TP704-1BAI	0,25 % FSO	-40...125 °C	¼ BSP
2 bar	4 bar	1 mbar			TP704-2BAI	0,25 % FSO	-25...85 °C	¼ BSP
5 bar	10 bar	1 mbar			TP704-5BAI	0,25 % FSO	-25...85 °C	¼ BSP
10 bar	20 bar	0,01 bar			TP704-10BAI	0,25 % FSO	-25...85 °C	¼ BSP
20 bar	40 bar	0,01 bar			TP704-20BAI	0,25 % FSO	-25...85 °C	¼ BSP
50 bar	100 bar	0,01 bar			TP704-50BAI	0,25 % FSO	-25...85 °C	¼ BSP
100 bar	200 bar	0,1 bar			TP704-100BAI	0,25 % FSO	-25...85 °C	¼ BSP
200 bar	400 bar	0,1 bar			TP704-200BAI	0,25 % FSO	-25...85 °C	¼ BSP
500 bar	700 bar	0,1 mbar			TP704-500BAI	0,25 % FSO	-25...85 °C	¼ BSP

21 Codici di ordinazione sonde e accessori

Lo strumento è fornito con batteria ricaricabile agli ioni di litio, scheda SD, guscio di protezione in gomma con magneti, cavo USB CP31, alimentatore SWD05 e valigetta.

Il software DeltaLog9 è scaricabile dal sito web.

I moduli, le sonde e il cavo seriale per la stampante vanno ordinati a parte.

Sonde di temperatura Pt100 con modulo SICRAM

TP472I	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø3 mm, lunghezza 300 mm. Cavo lunghezza 2 m.
TP472I.O	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo lunghezza 2 m.
TP473P.I	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 m.
TP473P.O	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 2 m.
TP474C.O	Sonda a contatto, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 230 mm, superficie di contatto Ø 5 mm. Cavo lunghezza 2 m.
TP475A.O	Sonda per aria, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 230 mm. Cavo lunghezza 2 m.
TP472I.5	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø6 mm, lunghezza 500 mm. Cavo lunghezza 2 m.
TP472I.10	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø6 mm, lunghezza 1000 mm. Cavo lunghezza 2 m.
TP49A.I	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø2,7 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 1,5 m. Impugnatura in alluminio.
TP49AC.I	Sonda a contatto, sensore Pt100. Gambo Ø4 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 1,5 m. Impugnatura in alluminio.
TP49AP.I	Sonda a penetrazione, sensore Pt100. Gambo Ø2,7 mm, lunghezza 150 mm. Cavo lunghezza 1,5 m. Impugnatura in alluminio.
TP875.I	Globotermometro Ø150 mm con impugnatura. Cavo lunghezza 2 m.
TP876.I	Globotermometro Ø50 mm con impugnatura. Cavo lunghezza 2 m.
TP87.O	Sonda ad immersione, sensore Pt100. Gambo Ø3 mm, lunghezza 70 mm. Cavo lunghezza 1 m.

Sonde di temperatura Pt100 e Pt1000 senza modulo SICRAM

TP47.100.O	Sonda a immersione sensore Pt100. Gambo sonda Ø3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 2 m.
TP47.1000.O	Sonda a immersione sensore Pt1000. Gambo sonda Ø3 mm, lunghezza 230 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 2 m.
TP87.100.O	Sonda a immersione sensore Pt100. Gambo sonda Ø3 mm, lunghezza 70 mm. Cavo di collegamento a 4 fili con connettore, lunghezza 1 m.

Moduli per sonde di temperatura NON SICRAM

TP47	Connettore per il collegamento di sonde di temperatura Pt100 a 4 fili e Pt1000 a 2 e 4 fili NON SICRAM.
TP471	Modulo per il collegamento di sonde di temperatura Pt100 a 4 fili NON SICRAM.

Sonde combinate di umidità relativa e temperatura con modulo SICRAM

HP472ACR	Sonda combinata %UR e Temperatura, dimensioni Ø26x170 mm. Cavo di collegamento 2 m.
HP473ACR	Sonda combinata %UR e Temperatura. Dimensioni impugnatura Ø26x130 mm, stelo Ø14x120 mm. Cavo di collegamento 2 m.
HP474ACR	Sonda combinata %UR e Temperatura. Dimensioni impugnatura Ø26x130 mm, stelo Ø14x215 mm. Cavo di collegamento 2 m.
HP475ACR	Sonda combinata %UR e temperatura. Cavo di collegamento 2 m. Impugnatura Ø26x110 mm. Stelo in acciaio Inox Ø12x560 mm. Punta Ø13,5x75 mm.
HP475AC1R	Sonda combinata %UR e temperatura. Cavo di collegamento 2 m. Impugnatura 80mm. Stelo in acciaio Inox Ø14x480 mm.
HP477DCR	Sonda a spada combinata %UR e Temperatura. Cavo di collegamento 2 m. Impugnatura Ø26x110 mm. Stelo sonda 18x4 mm, lunghezza 520 mm.
HP478ACR	Sonda combinata %UR e temperatura. Cavo di collegamento 5 m. Stelo in acciaio Inox Ø14x130 mm.
HP480	Sonda di umidità e temperatura per impianti di aria compressa. Completa di modulo SICRAM. Cavo di collegamento 2 m. Fornita di filtro in acciaio sinterizzato 15 µm AISI 316, camera di misura, valvola di regolazione del flusso d'aria e 3 innesti rapidi 1/4" (standard italiano, tedesco e americano).
HP481	Sonda di umidità e temperatura per impianti di aria compressa. Completa di modulo SICRAM. Cavo di collegamento 2 m. Fornita di filtro in acciaio sinterizzato 15 µm AISI 316.
P1	Protezione in tecnopolimero e rete di Acciaio Inox da 34 µm per sonde Ø26, filetto M24x1,5. Temperatura operativa: -40...80 °C.
P2	Protezione in tecnopolimero e PE sinterizzato da 20 µm per sonde Ø26, filetto M24x1,5. Temperatura operativa: -40...80 °C.
P3	Protezione in Bronzo sinterizzato da 20 µm per sonde Ø26, filetto M24x1,5. Temperatura operativa: -40...150 °C.
P4	Protezione in PE sinterizzato da 20 µm per sonde Ø26, filetto M24x1,5. Temperatura operativa: -40...80 °C.
P6	Protezione in Acciaio Inox sinterizzato da 10 µm per sonde Ø14, filetto M12x1. Temperatura operativa: -40...180 °C.
P7	Protezione in PTFE da 20 µm per sonde Ø14, filetto M12x1. Temperatura operativa: -40...150 °C.
P8	Protezione in PBT e rete di Acciaio Inox da 10 µm per sonde Ø14, filetto M12x1. Temperatura operativa: -40...120 °C.
HD75	Soluzione satura per la verifica del sensore di Umidità Relativa a 75% UR, completa di ghiera di raccordo per sonde Ø14 filetto M12x1.
HD33	Soluzione satura per la verifica del sensore di Umidità Relativa a 33% UR, completa di ghiera di raccordo per sonde Ø14 filetto M12x1.
HD11	Soluzione satura per la verifica del sensore di Umidità Relativa a 11% UR, completa di ghiera di raccordo per sonde Ø14 filetto M12x1.

Modulo per la misura della pressione

PP471	Modulo SICRAM per la misura di pressioni assolute, relative e differenziali. Funziona con le sonde di pressione serie TP704 e TP705. Completo di cavo L=1,5 m e connettore 8 poli DIN 45326 femmina. Per le sonde di pressione della serie TP704 e TP705 si veda la tabella a pag. 93.
-------	---

Accessori

CP31RS	Cavo di collegamento RS232C per il collegamento della stampante seriale. Connettore RJ12 dal lato strumento e connettore Sub-D a 9 poli femmina dal lato stampante.
HD35-BAT1	Batteria di ricambio ricaricabile agli ioni di litio da 3,7 V, capacità 2250 mA/h, connettore JST 3 poli.
HD40.1	Kit composto da stampante portatile termica a 24 colonne, interfaccia seriale, larghezza della carta 57mm, pacco batterie ricaricabili NiMH, alimentatore SWD10 e 5 rotoli di carta termica.
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.

Appendice

L'equazione di Callendar Van Dusen

La risposta in temperatura di un sensore al platino (per es. Pt100) viene descritta dall'equazione di Callendar Van Dusen (1).

$$(1) \quad \begin{aligned} R(t) &= R_0 \cdot (1 + At + Bt^2 + Ct^3(t-100)) & t < 0^\circ\text{C} \\ R(t) &= R_0 \cdot (1 + At + Bt^2) & t \geq 0^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Il coefficiente C viene posto a 0 per temperature superiori a zero.

Per ricavare il valore dei coefficienti A, B e C dell'equazione (1) è necessario tarare la sonda in almeno tre punti diversi. Una volta noti, i coefficienti sono utilizzati per determinare la temperatura in funzione del valore di resistenza del sensore.

I coefficienti A, B e C per le sonde al Platino Standard sono definiti dalla norma EN60751:

$A = 3,9083 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	$B = -5,775 \times 10^{-7} \text{ }^\circ\text{C}^{-2}$	$C = -4,183 \times 10^{-12} \text{ }^\circ\text{C}^{-4}$
---	---	--

Nella stessa norma viene anche definito il coefficiente di temperatura α come:

$$(2) \quad \alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100 \cdot R_0} = 0,00385055 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

Il coefficiente α può essere determinato con un'operazione di calibrazione in soli due punti.

La relazione (1) tra la resistenza del sensore e la temperatura può essere descritta in modo alternativo dalla relazione seguente:

$$(3) \quad \begin{aligned} R(t) &= R_0 \cdot \left\{ 1 + \alpha \cdot \left[t - \delta \frac{t}{100} \left(\frac{t}{100} - 1 \right) - \beta \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \left(\frac{t}{100} \right)^3 \right] \right\} & t < 0^\circ\text{C} \\ R(t) &= R_0 \cdot \left\{ 1 + \alpha \cdot \left[t - \delta \frac{t}{100} \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \right] \right\} & t \geq 0^\circ\text{C} \end{aligned}$$

dove:

$\alpha = A + 100 B = 0,00385055 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	$\delta = -\frac{100}{\frac{A}{100B} + 1} = 1,499785$	$\beta = -\frac{10^8 C}{A + 100B} = 0,10863$
---	---	--

È possibile, ricavandolo dalla seconda delle equazioni (3), generalizzare il calcolo del coefficiente α tra 0 °C e una temperatura maggiore di 100 °C:

$$(4) \quad \alpha = \frac{R(t) - R_0}{R_0 \cdot \left[t - \delta \frac{t}{100} \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \right]} \quad \delta = \delta_{\text{nominale}}$$

Questo permette di effettuare la calibrazione a 0 °C e in un punto a piacere purché maggiore di 100 °C.

NOTE

GARANZIA

Il fabbricante è tenuto a rispondere alla "garanzia di fabbrica" solo nei casi previsti dal Decreto Legislativo 6 settembre 2005, n. 206. Ogni strumento viene venduto dopo rigorosi controlli; se viene riscontrato un qualsiasi difetto di fabbricazione è necessario contattare il distributore presso il quale lo strumento è stato acquistato. Durante il periodo di garanzia (24 mesi dalla data della fattura) tutti i difetti di fabbricazione riscontrati sono riparati gratuitamente. Sono esclusi l'uso improprio, l'usura, l'incuria, la mancata o inefficiente manutenzione, il furto e i danni durante il trasporto. La garanzia non si applica se sul prodotto vengono riscontrate modifiche, manomissioni o riparazioni non autorizzate. Soluzioni, sonde, elettrodi e microfoni non sono garantiti in quanto l'uso improprio, anche solo per pochi minuti, può causare danni irreparabili.

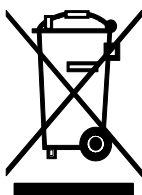
Il fabbricante ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il **foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale di merci"**.

INFORMAZIONI TECNICHE

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Questo può comportare delle differenze fra quanto riportato nel manuale e lo strumento che avete acquistato.

Ci riserviamo il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattare alle esigenze del prodotto.

INFORMAZIONI SULLO SMALTIMENTO



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto specifico simbolo in conformità alla Direttiva 2012/19/UE devono essere smaltite separatamente dai rifiuti domestici. Gli utilizzatori europei hanno la possibilità di consegnarle al Distributore o al Produttore all'atto dell'acquisto di una nuova apparecchiatura elettrica ed elettronica, oppure presso un punto di raccolta RAEE designato dalle autorità locali. Lo smaltimento illecito è punito dalla legge.

Smaltire le apparecchiature elettriche ed elettroniche separandole dai normali rifiuti aiuta a **preservare le risorse naturali e consente di riciclare i materiali nel rispetto dell'ambiente senza rischi** per la salute delle persone.



RoHS

senseca.com



Senseca Italy S.r.l.

Via Marconi, 5

35030 Selvazzano Dentro (PD)

ITALY

info@senseca.com

