

MANUALE DI ISTRUZIONI

PRO D01

PRO D05

Misuratori / logger
multifunzione



Indice

1	Informazioni generali	4
1.1	Informazioni sulla sicurezza	5
2	Introduzione	6
2.1	Fornitura	6
3	Descrizione	7
4	Preparazione dello strumento	9
5	Modalità misura	10
5.1	Funzione Hold	11
5.2	Funzione Rel	11
5.3	Reset dei valori statistici.....	12
6	Configurazione	13
6.1	Struttura del menu	14
6.2	Configurare un parametro.....	15
6.3	Selezione e ordinamento delle grandezze da visualizzare	16
6.4	Funzioni favorite (scorciatoie di menu).....	17
7	Nozioni di base sulla misura	18
7.1	Misura di temperatura.....	18
7.2	Misura di umidità	18
7.3	Misura di pressione.....	19
7.4	Misura di CO ₂	19
7.5	Misura di VOC (Composti Organici Volatili)	19
7.6	Misura di contenuto volumetrico d'acqua (VWC) e temperatura del terreno.....	20
7.7	Avvertenze generali sull'utilizzo delle sonde.....	21
7.8	Avvertenza sull'isolamento della porta USB.....	21
8	Correzione della misura	22
8.1	Temperatura	22
8.2	Umidità relativa.....	23
8.3	Pressione atmosferica	25
8.4	CO ₂	25
9	Logging (solo PRO D05)	27
9.1	Visualizzazione dei dati registrati.....	27
9.2	Cancellazione dei dati registrati.....	27
10	Comunicazione seriale	28

11	Gestione delle batterie	29
12	Manutenzione	30
12.1	Pulizia.....	30
12.2	Stoccaggio.....	30
12.3	Smaltimento.....	30
13	Caratteristiche tecniche	31
14	Sonde collegabili e accessori.....	32

1 Informazioni generali

Leggere attentamente questo documento e familiarizzare con il funzionamento del dispositivo prima di utilizzarlo. Tenere questo documento a portata di mano e nelle immediate vicinanze del dispositivo, in modo che sia sempre a disposizione del personale/utente in caso di dubbio.

La messa in funzione, l'operatività, la manutenzione e la dismissione del prodotto devono essere eseguiti esclusivamente da personale tecnicamente qualificato. Il personale deve aver letto e compreso attentamente le istruzioni per l'uso prima di iniziare qualsiasi attività.

Avvertenze legali

- Per la vostra sicurezza, utilizzate solo ricambi e accessori originali del produttore. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per l'uso di altri prodotti e per i danni che ne derivano.
- L'utente deve avere una conoscenza adeguata del processo di misura e dell'uso delle misure. L'utente è responsabile in caso di danni/pericoli dovuti a un'interpretazione errata delle misure a causa di conoscenze inadeguate.
- La responsabilità e la garanzia del produttore per i danni al prodotto e i danni conseguenti decadono in caso di uso improprio, mancata osservanza delle presenti istruzioni per l'uso, mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza, affidamento a personale tecnico non adeguatamente qualificato e modifiche arbitrarie del dispositivo.
- Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta, modificata o tradotta senza previa autorizzazione scritta del produttore. In caso di ambiguità tra versioni linguistiche diverse di questo documento, si applica la versione inglese.
- Questo documento non implica obblighi giuridicamente vincolanti per il produttore. Tutti gli obblighi giuridicamente vincolanti sono contenuti esclusivamente nelle Condizioni Generali di Vendita.

Correttezza dei contenuti

- Il presente documento è stato controllato per verificare la correttezza dei contenuti ed è soggetto a un processo di aggiornamento continuo. Ciò non esclude la presenza di potenziali errori. Nel caso in cui vengano riscontrati errori o in caso di suggerimenti per rendere questo documento più facile da usare, vi preghiamo di informarci tramite le informazioni di contatto fornite in questo documento.
- Ci riserviamo il diritto di modificare le specifiche del prodotto e il contenuto di questo documento senza preavviso.

Spiegazione dei simboli usati

Pericolo!

Avvertenza di pericolo che, se non osservata, potrebbe causare morte, gravi lesioni fisiche o gravi danni materiali.

Cautela!

Avvertenza di potenziale pericolo o situazione dannosa che, se non osservata, può causare danni al dispositivo o all'ambiente.

Attenzione!

Azione che può avere un effetto diretto sul funzionamento o che può causare un comportamento inaspettato.

[▶ p.4] Riferimento al numero di pagina indicato.

1.1 Informazioni sulla sicurezza

Il funzionamento esente da guasti e la sicurezza operativa del dispositivo possono essere garantiti soltanto se vengono osservate le prescrizioni generali di sicurezza e le prescrizioni di sicurezza specifiche di questo documento.

Non utilizzare il dispositivo in condizioni climatiche diverse da quelle specificate nel presente documento.

Non utilizzare il dispositivo in luoghi con:

- Rapide variazioni della temperatura ambiente che possono causare condensa.
- Vibrazioni / urti diretti al dispositivo.
- Campi elettromagnetici ad alta intensità o elettricità statica.

Uso previsto

Il dispositivo è un misuratore portatile multiparametrico per la misura, in combinazione con le sonde digitali della serie DX, di temperatura, pressione, umidità ambientale, grandezze foto-radiometriche e qualità dell'aria interna (Indoor Air Quality - IAQ).

Uso improprio prevedibile

Se le seguenti avvertenze non vengono rispettate, possono verificarsi lesioni personali o morte, nonché danni materiali.

Pericolo!

- Non utilizzare in dispositivi di sicurezza / arresto di emergenza!
- Non adatto all'uso in aree pericolose (ambienti esplosivi)!
- Non adatto per scopi diagnostici o altri scopi medici su pazienti!
- Non adatto per SIL (Safety Integrity Level)!
- Il dispositivo non è adatto al contatto con gli alimenti (usare solo sonde opportune)!
- Non adatto ai bambini!
- Non utilizzare come DPI (Dispositivo di Protezione Individuale).

Cautela!

Non usare se:

- Il dispositivo presenta danni visibili.
- Il dispositivo non funziona come previsto.
- Il dispositivo è stato conservato in condizioni non idonee per un periodo prolungato.

Se si sospetta che il dispositivo non possa più essere utilizzato senza pericolo, metterlo fuori servizio e impedirne la rimessa in servizio con un'etichettatura appropriate.

In caso di dubbio, inviare il dispositivo al produttore in riparazione o manutenzione.

Cautela!

Le sonde a penetrazione comportano il rischio di **ferite da taglio** a causa dell'estremità appuntita. Maneggiare le sonde a penetrazione con cura e applicare un cappuccio protettivo sulla punta della sonda quando non utilizzata!

Cautela!

Rischio di ustioni quando si misurano temperature elevate o molto basse: se necessario, utilizzare guanti!

Attenzione!

Rimuovere le batterie per evitare perdite se il dispositivo viene conservato a una temperatura superiore a 50 °C o non viene utilizzato per un periodo di tempo prolungato.

2 Introduzione

PRO D01 è uno strumento portatile multifunzione professionale a un canale.

PRO D05 è uno strumento portatile multifunzione professionale a due (**PRO D05.2**) o tre (**PRO D05.3**) canali con funzioni di data logging e batteria ricaricabile via USB.

Gli strumenti comunicano digitalmente con le sonde della serie DX, consentendo l'uso di sonde con cavi lunghi. Le sonde sono completamente intercambiabili senza la necessità di ricalibrare lo strumento. La serie di sonde digitali DX si compone di un'ampia gamma di modelli per la misura di temperatura, pressione (assoluta, relativa e differenziale), umidità (relativa, assoluta, temperatura del punto di rugiada e varie grandezze di umidità calcolate), grandezze foto-radiometriche, qualità dell'aria interna (CO₂ e indice VOC) e contenuto volumetrico d'acqua (VWC) del terreno.

Per ogni variabile visualizzata è possibile rilevare i valori minimo, medio e massimo. L'utente può reinizializzare le informazioni statistiche per avviare un nuovo calcolo statistico.

È possibile configurare soglie di allarme per avvisare l'utente quando i valori impostati vengono superati.

La funzione HOLD consente di congelare le misure sul display, mentre la funzione REL permette di visualizzare la misura rispetto a un valore determinato dall'utente.

Lo strumento può essere collegato a un PC tramite la porta USB-C, per l'acquisizione dei dati in modalità interfaccia COM o, in modalità memoria di massa, per visualizzare o scaricare i file memorizzati nella memoria interna o per collegarsi al software applicativo **ProXware**.

Alimentazione con 4 batterie standard formato AA, alcaline per **PRO D01**, ricaricabili NiMH per **PRO D05**. Per il funzionamento permanente, tutti i modelli possono anche essere alimentati tramite la porta USB-C da un alimentatore standard o da un appropriato "Power bank" da 5 Vdc.

La funzione di autospegnimento e il livello di retroilluminazione del display LCD configurabili consentono ulteriori opzioni di risparmio energetico.

2.1 Fornitura

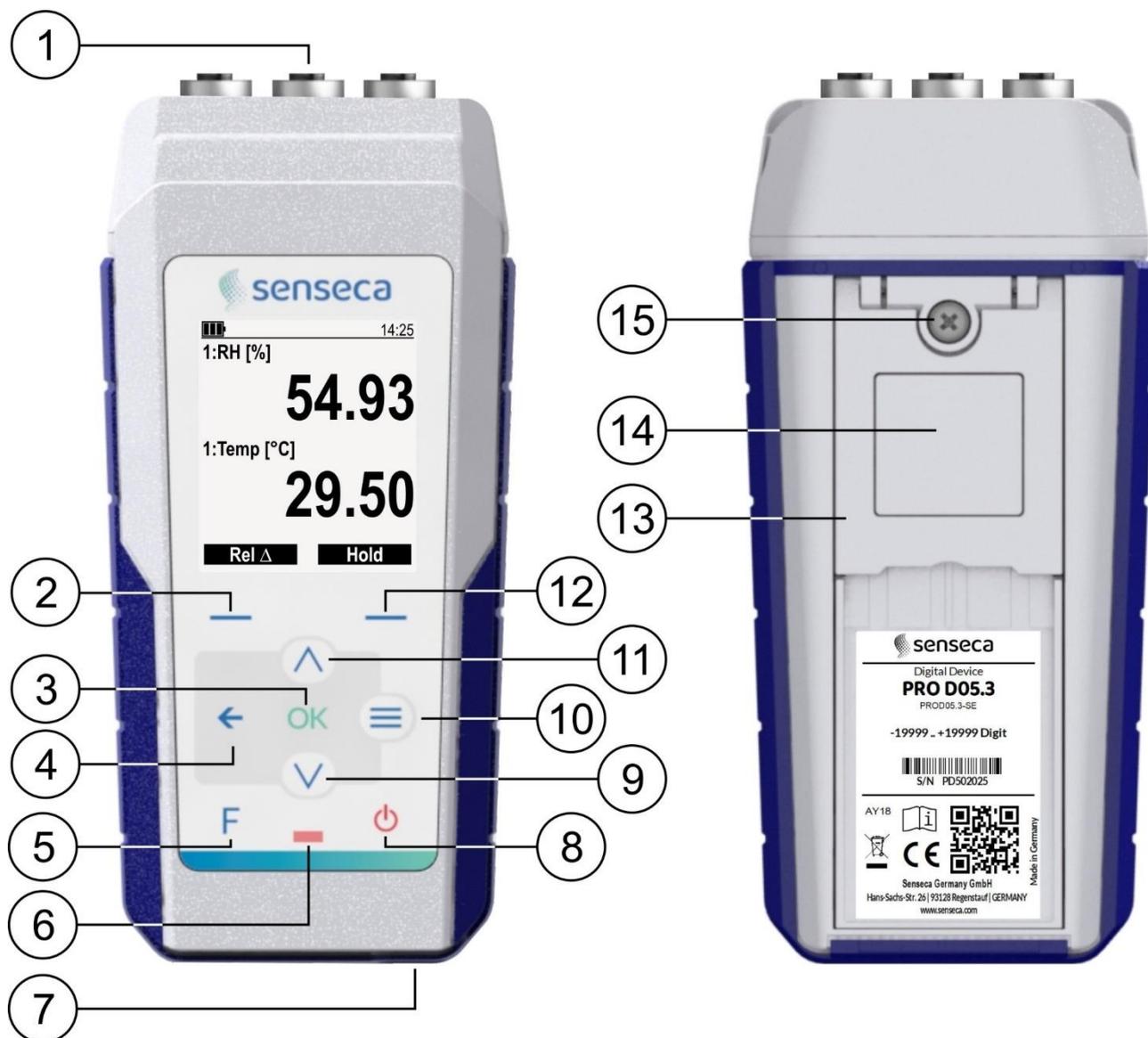
PRO D01 è fornito con:

- Guida rapida
- 4 batterie alcaline, formato AA
- Rapporto di prova

PRO D05 è inoltre fornito con un cavo USB.

Il software applicativo **ProXware** è scaricabile dal sito Senseca.

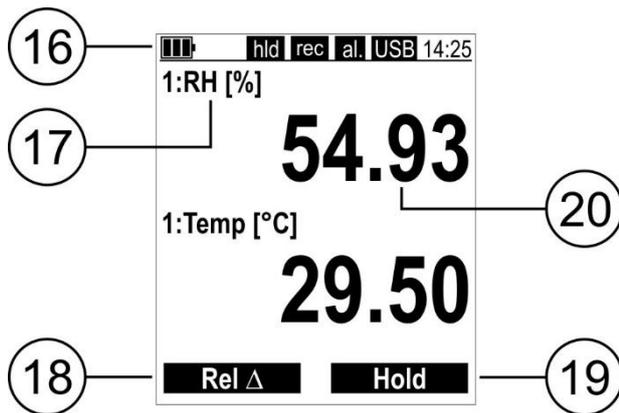
3 Descrizione



1. Ingressi con connettore M12.
2. Tasto funzione sinistro: esegue il comando mostrato in basso a sinistra sul display.
3. Tasto **OK**: conferma la selezione.
4. Tasto **←**: in visualizzazione misura scorre ciclicamente le varie modalità di visualizzazione disponibili; nel menu risale di un livello, annullando eventuali modifiche non confermate.
5. Tasto **F**: funzioni favorite (scorciatoie di menu).
6. LED di stato.
7. Porta USB-C per il collegamento del PC o dell'alimentatore esterno.
8. Tasto **ON/OFF**: accende e spegne lo strumento.
9. Tasto **freccia in giù**: scorrimento verso il basso in una lista o decremento del valore di un parametro.
10. Tasto **MENU**: accende al menu di configurazione.

11. Tasto **freccia in su**: scorrimento verso l'alto in una lista o incremento del valore di un parametro.
12. Tasto funzione destro: esegue il comando mostrato in basso a destra sul display.
13. Supporto pieghevole: tirare per aprire il supporto.
14. Magnete, per il fissaggio a superfici metalliche.
15. Vite di fissaggio del vano batterie.

DISPLAY



Simboli nella barra di stato:

- Livello di carica batterie
- Alimentatore esterno collegato
- Alimentatore esterno collegato e batterie mancanti o errate
- hld** Funzione Hold attiva
- rec** Logging in corso
- al.** Misura in allarme
- USB** Porta USB collegata al PC
- 14:25 Ora corrente

16. Barra di stato.
17. Numero dell'ingresso a cui è collegata la sonda (solo modelli multicanale), seguito dal parametro misurato e dall'unità di misura.
18. Funzione corrispondente al tasto funzione sinistro.
19. Funzione corrispondente al tasto funzione destro.
20. Valore misurato.

4 Preparazione dello strumento

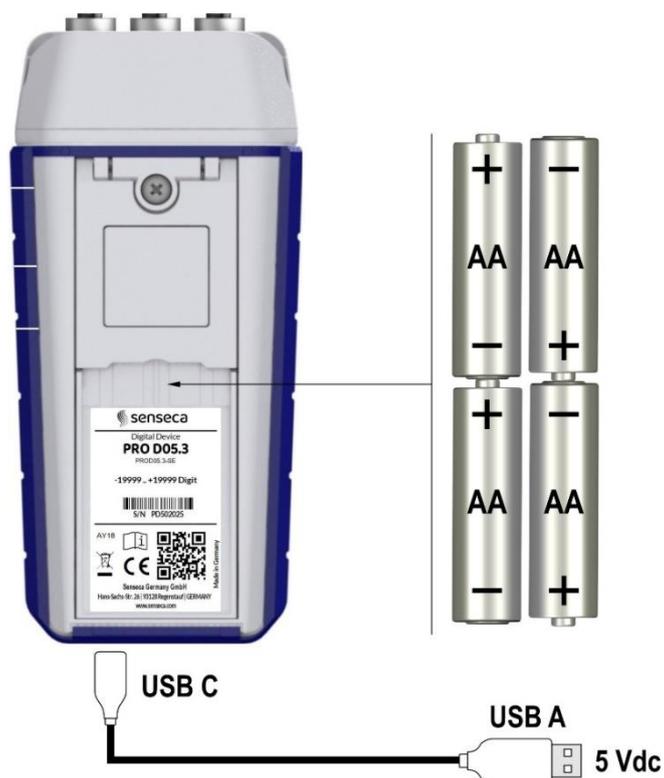
Alimentazione

Lo strumento è alimentato da 4 batterie formato AA:

- Alcaline per **PRO D01**
- Ricaricabili NiMH per **PRO D05**.

di standard già assemblate nel dispositivo.

Se per qualche motivo (ad esempio per regole di spedizione) le batterie non sono già assemblate, svitare la vite di tenuta del coperchio del vano batterie e rimuovere il coperchio, quindi inserire le batterie come illustrato di seguito.



Lo strumento può anche essere alimentato tramite la porta USB-C da un alimentatore standard o da un "Power bank" da 5 Vdc. Se si utilizza un "Power bank", assicurarsi che sia di capacità appropriata e non abbia la funzione di auto-spegnimento quando l'assorbimento di corrente è molto basso (per esempio, "Power bank" adatti sono quelli della serie Varta Power Bank Energy).

Collegamento sonde

Collegare le sonde agli ingressi nella parte superiore dello strumento avvitando la ghiera del connettore M12 della sonda al connettore M12 dello strumento. Nei modelli multi-canale, il numero dell'ingresso è indicato accanto al connettore.



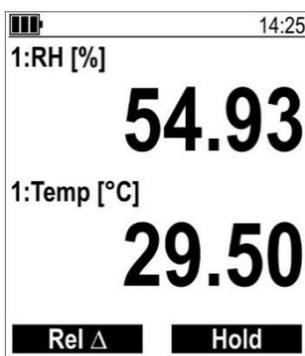
5 Modalità misura

Per accendere lo strumento, premere il tasto ON/OFF. All'accensione lo strumento verifica quali sono le sonde collegate e, dopo qualche istante, visualizza i valori misurati.

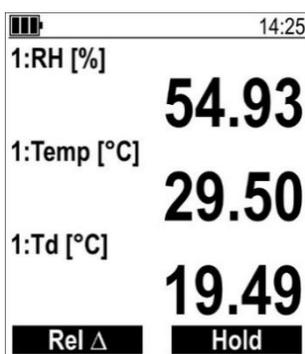
Nota: alla prima accensione lo strumento entra automaticamente in menu visualizzando alcune impostazioni di fabbrica (lingua, data/ora, etc.); premere ripetutamente OK per accettare le impostazioni proposte oppure modificarle come indicato nel capitolo Configurazione [► p.13].

Ogni valore misurato è identificato dal numero dell'ingresso a cui è collegata la sonda (solo modelli multicanale), dal tipo di parametro e dall'unità di misura.

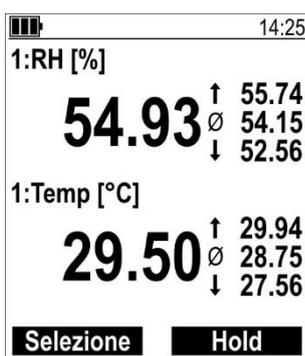
Utilizzare i tasti **freccia in giù/su** per scorrere i parametri misurati. Premendo ripetutamente il tasto **←** è possibile visualizzare le misure in diversi formati:



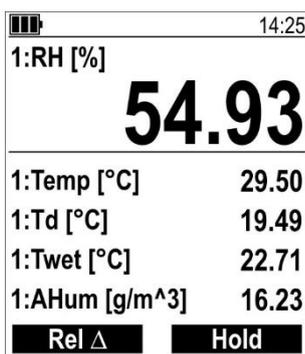
Parametri visualizzati in formato grande.



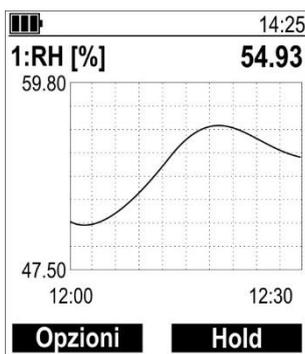
Parametri visualizzati in formato medio.



Parametri visualizzati in formato medio con indicazione dei valori massimo (↑), medio (∅) e minimo (↓) per ciascun parametro.



Un parametro visualizzato in formato grande e i rimanenti in formato piccolo.



Un parametro visualizzato numericamente e graficamente.

Graficamente sono visualizzabili fino a 3 parametri, selezionabili nel menu **Diagramma** → **Selezione canale**. Il tasto funzione sinistro **Opzioni** è una scorciatoia per il menu **Diagramma**.

È visualizzato un grafico per ciascuno dei parametri scelti. Utilizzare i tasti **freccia in giù/su** per scorrere i vari grafici.

Per abilitare/disabilitare la visualizzazione di un parametro, modificare le unità di misura o l'ordine di visualizzazione dei parametri si veda il capitolo Configurazione ► p.13].

5.1 Funzione Hold

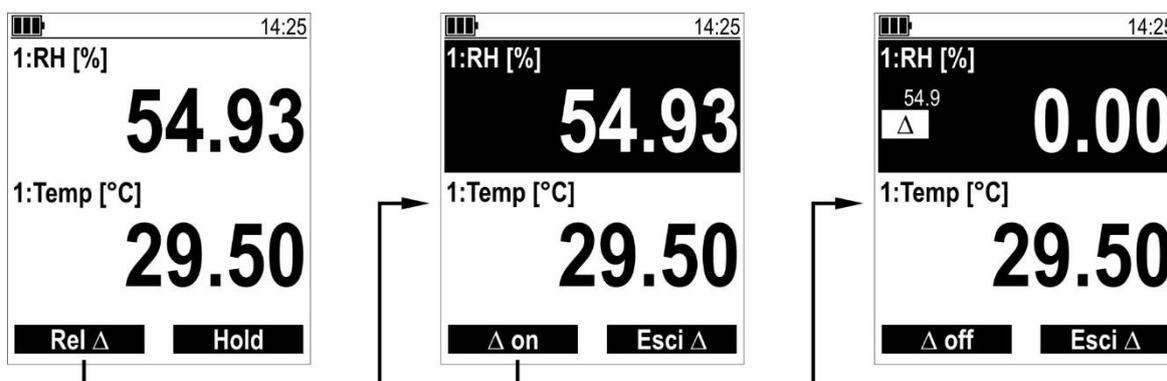
La funzione **Hold**, attivabile/disattivabile premendo il tasto funzione destro, congela i valori di misura correnti sul display.

L'attivazione della funzione è evidenziata dal simbolo **hld** nella barra di stato del display.

5.2 Funzione Rel

La funzione **Rel** visualizza la misura relativa rispetto a un valore di riferimento, costituito dal valore della misura nel momento in cui viene attivata la funzione.

Per attivare la misura relativa premere il tasto funzione sinistro (**Rel Δ**), selezionare con i tasti **freccia in giù/su** la misura per la quale si vuole attivare la funzione (la misura selezionata è evidenziata in negativo), quindi premere il tasto funzione sinistro (**Δ on**). Sul display appare il simbolo **Δ** e il valore di riferimento.



Per disabilitare la misura relativa, premere nuovamente il tasto funzione sinistro (**Δ off**).

Premendo il tasto funzione destro (**Esci Δ**), lo strumento esce dalla modalità di abilitazione/disabilitazione (**Δ on/off**) della misura relativa.

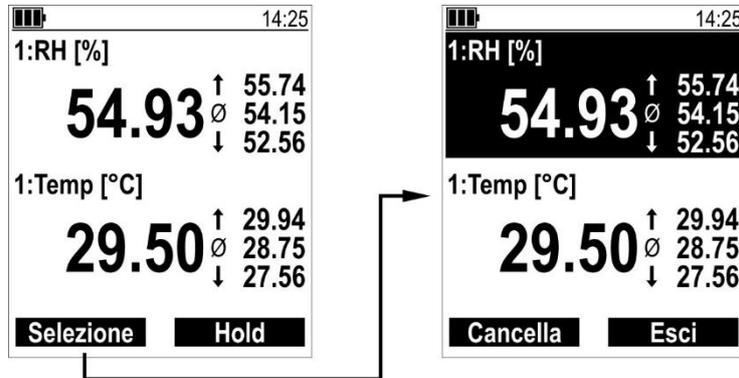
Il comando **Rel Δ** non è disponibile:

- nella schermata con i valori statistici;
- nella schermata con il grafico;
- durante il logging.

5.3 Reset dei valori statistici

Per resettare i valori statistici premere il tasto funzione sinistro (**Selezione**) nella schermata di misura con i valori massimo/medio/minimo, selezionare con i tasti **freccia in giù/su** la misura di cui si vuole resettare i valori statistici (la misura selezionata è evidenziata in negativo), quindi premere il tasto funzione sinistro (**Cancella**).

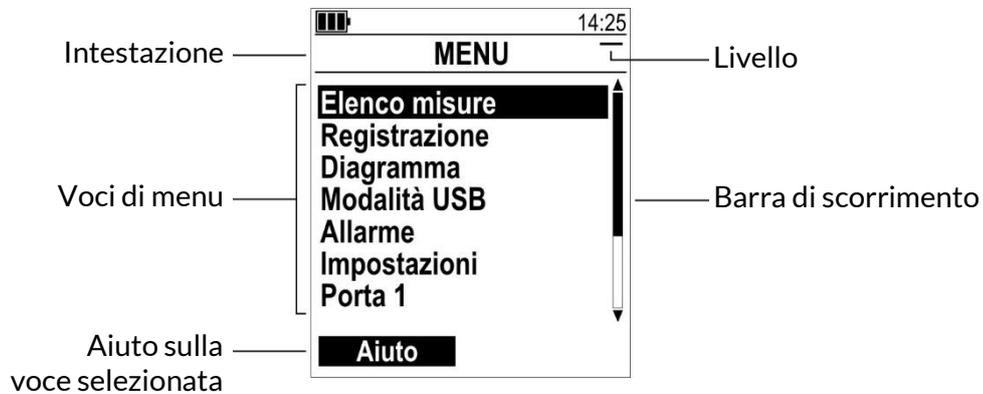
Per uscire dalla modalità di reset dei valori statistici, premere il tasto funzione destro (**Esci**).



6 Configurazione

Premere il tasto **MENU** per accedere al menu di configurazione.

Il menu è strutturato a livelli. Il livello corrente è indicato dal numero di barrette sovrapposte nell'intestazione del menu:



Usare i tasti **freccia in giù/su** per selezionare una voce, premere **OK** per confermare.

La presenza della barra di scorrimento indica che ci sono ulteriori voci disponibili oltre a quelle visualizzate.

Il tasto funzione sinistro (**Aiuto**) fornisce una descrizione della voce selezionata. Se si entra nella funzione Help, per uscire premere nuovamente il tasto funzione sinistro (**Aiuto off**).

! **Attenzione!**

Non è possibile accedere al menu se lo strumento è in logging.

6.1 Struttura del menu

Di seguito è riportata la struttura del menu; ogni voce è preceduta dal livello secondo la simbologia a barrette visualizzata a display.

MENU	DESCRIZIONE
– Elenco misure	Selezione delle grandezze da visualizzare e registrare
– Registrazione	<i>Solo PRO D05</i>
= Inizio	Avvio del logging
= Intervallo	Impostazione intervallo di logging: 1/2/5/10/15/30 s, 1/2/5/10/15/30 min, 1 h
– Diagramma	Impostazione della visualizzazione di misura grafica
= Selezione canale	Selezione dei parametri da visualizzare graficamente (fino a 3 parametri, selezionabili tra quelli abilitati nel menu “Elenco misure”)
= Intervallo	Intervallo di misura per il grafico: 1/2/5/10/15/30 s, 1/2/5/10 min
– Modalità USB	Configurabile solo in PRO D05 tra Interfaccia COM (per logging e comunicazione seriale) o Memoria di massa (per la visualizzazione dei file di logging da PC). In PRO D01 la modalità è sempre Interfaccia COM.
– Allarme	Tipo di allarme: Spento, Acustico (buzzer) e/o Ottico (retroilluminazione lampeggiante e LED di stato lampeggiante rosso)
– Impostazioni	
= Info dispositivo	Visualizzazione info strumento (modello, S/N, revisione FW, ...)
= Retroluminosità	Configurazione retroilluminazione
≡ Attivazione BL	Durata retroilluminazione: Off, 5 s, 30 s, 1 min, Sempre On
≡ Intensità BL	Intensità della retroilluminazione: Bassa, Media, Alta
= Auto-off	Impostazione autospegnimento: Off, 30 min, 1/2/4/6/12 h
= Data e ora	Impostazione data e ora (aaaa-mm-gg hh:mm:ss)
= Fuso orario	Impostazione fuso orario UTC o CET
= Lingua	Selezione della lingua del menu
= Modalità scura	Abilitazione/disabilitazione tema scuro
= Reset di fabbrica	Reimposta la configurazione di fabbrica
– Port x	Impostazioni di misura ingresso numero “x”
= Info sensore	Informazioni sulla sonda collegata
= Unità di misura	Impostazione unità di misura La disponibilità della voce dipende dalla sonda connessa
= Allarme	Impostazione delle soglie di allarme
≡ Allerta	Selezione della grandezza a cui associare l'allarme
≡ Allarme min. (*)	Soglia di allarme inferiore (allarme se misura < soglia)
≡ Allarme max. (*)	Soglia di allarme superiore (allarme se misura > soglia)
≡ Isteresi (*)	Isteresi delle soglie
= Correzione	Correzione misura La voce è disponibile solo se la sonda consente la calibrazione utente, e le voci disponibili in questo sottomenu dipendono dal tipo di sonda connessa (si veda il capitolo Correzione della misura ► p.22).
= Tipo calibrazione	Selezione della calibrazione di fabbrica o utente. La voce è disponibile solo se la sonda consente la calibrazione utente.

(*) La voce non appare se “Allerta” è impostato su “Spento”; per far apparire la voce, selezionare prima una grandezza a cui associare l’allarme.

Per risalire di un livello all’interno del menu, premere il tasto ←. Il tasto **MENU** permette di uscire direttamente dal menu e tornare in modalità misura da qualsiasi livello (tranne dalle schermate di impostazione dei parametri, dalle quali si può uscire solo con ←).

6.2 Configurare un parametro

La configurazione di un parametro può richiedere la scelta di un’opzione tra quelle proposte, oppure l’impostazione di un valore numerico.

Configurare un parametro scegliendo un’opzione tra quelle proposte:

L’impostazione corrente è contrassegnata dal simbolo di spunta. Per modificarla, scegliere un’opzione con i tasti **freccia in giù/su**, quindi premere **OK** per confermare.

Premendo il tasto ← è possibile uscire annullando modifiche non ancora confermate.



Configurare un parametro impostando un valore numerico:

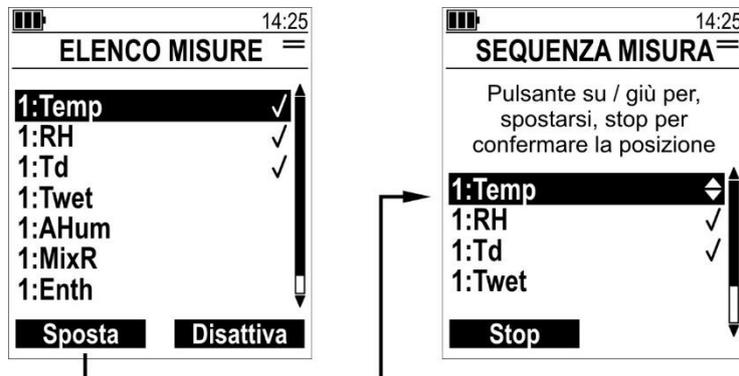
Selezionare le varie cifre utilizzando i tasti funzione (< >). Per modificare una cifra, utilizzare i tasti **freccia in giù/su**. Al termine, premere **OK** per confermare il valore.

Premendo il tasto ← è possibile uscire annullando modifiche non ancora confermate.



6.3 Selezione e ordinamento delle grandezze da visualizzare

La voce di menu **Elenco misure** permette di scegliere quali grandezze visualizzare e in che ordine.



Le grandezze abilitate sono contrassegnate dal simbolo di spunta. Per abilitare o disabilitare una grandezza, selezionarla con i tasti **freccia in giù/su**, quindi premere il tasto funzione destro (**Selezione** o **Disattiva** a seconda che la grandezza sia disabilitata o abilitata).

Le grandezze vengono visualizzate nelle schermate di misura nell'ordine in cui compaiono in questo menu. Per modificare la posizione di una grandezza, selezionarla con i tasti **freccia in giù/su**, premere il tasto funzione sinistro (**Sposta**), spostare la grandezza con i tasti **freccia in giù/su** e premere il tasto funzione sinistro (**Stop**).

Di seguito sono indicati i simboli utilizzati per le grandezze di umidità (l'effettiva disponibilità di una grandezza dipende dal modello di sonda connessa):

RH	Umidità relativa
Td	Temperatura del punto di rugiada
Twet	Temperatura di bulbo umido
AHum	Umidità assoluta
MixR	Rapporto di mescolanza
Enth	Entalpia specifica
PVP	Pressione di vapore parziale

6.4 Funzioni favorite (scorciatoie di menu)

Le voci di menu utilizzate più spesso possono essere aggiunte a una lista di funzioni favorite, in modo che siano facilmente accessibili senza la necessità di navigare nella struttura del menu.

Per aggiungere una voce di menu alla lista di funzioni favorite, selezionarla nel menu e premere il tasto **F**. Le voci aggiunte alla lista delle funzioni favorite sono contrassegnate dal simbolo ★.



Le funzioni favorite sono accessibili dalle schermate di misura premendo il tasto **F**. Per eseguire una funzione favorita, selezionarla con i tasti **freccia in giù/su**, quindi premere **OK** per confermare.

La lista delle funzioni favorite può essere modificata premendo il tasto funzione destro (**Modifica**).



Il tasto funzione sinistro (**Ricreare**) cancella la lista completa.

Per modificare la posizione di una funzione, selezionarla con i tasti **freccia in giù/su**, premere il tasto funzione destro (**Sposta**), spostare la grandezza con i tasti **freccia in giù/su** e premere il tasto funzione destro (**Stop**).

Premere il tasto **←** per uscire dalla modalità di modifica dell'elenco funzioni.

Per eliminare una singola voce di menu dalla lista delle funzioni favorite, selezionarla nel menu e premere il tasto **F**: il simbolo ★ scompare.

7 Nozioni di base sulla misura

Il tipo di sonda connessa viene riconosciuto automaticamente dallo strumento. La sonda è calibrata di fabbrica e i dati di calibrazione sono memorizzati nella sonda, che invia allo strumento direttamente il valore misurato.

7.1 Misura di temperatura

Il sensore è posizionato nella parte terminale della sonda.

Misura a immersione o penetrazione: immergere lo stelo della sonda per almeno 60 mm; in caso di misura in liquidi, mescolare il liquido se possibile.

Attenzione!

La misura può risultare inaccurata se lo stelo della sonda non è sufficientemente immerso, a causa della dispersione di calore dello stelo metallico.

Misura in aria/gas: immergere il più possibile lo stelo nel fluido da misurare. Il tempo di risposta è inferiore in presenza di flusso; in assenza di flusso, si può velocizzare la misura muovendo la sonda, se possibile.

Attenzione!

Lo stelo della sonda deve essere asciutto, altrimenti verrà rilevata una temperatura più bassa di quella reale.

Misura di materiali solidi a contatto: la superficie di misura deve essere piana e liscia; la sonda deve essere perpendicolare al piano di misura. È necessario impiegare sonde con estremità appositamente progettata per eseguire misure a contatto. La temperatura ambiente e la dispersione di calore dello stelo metallico della sonda possono influire sull'accuratezza della misura.

Attenzione!

Per una misura a contatto più accurata e rapida, interporre tra la superficie di misura e la punta della sonda della pasta termoconduttiva.

La misura su superfici non metalliche richiede più tempo a causa della scarsa conducibilità termica.

7.2 Misura di umidità

Posizionare la sonda nell'ambiente da misurare e, per una misura più accurata, attendere che l'involucro della sonda raggiunga l'equilibrio termico con l'ambiente.

Tenere la sonda lontano da sorgenti di calore o fredde, pareti, correnti d'aria, ecc., in modo da evitare sbalzi termici che possono causare condensa, oltre a rallentare il raggiungimento della stabilità di misura.

In caso di sbalzo termico, per accelerare il raggiungimento dell'equilibrio termico muovere la sonda a mo' di ventaglio, in modo che sia sottoposta a un leggero flusso d'aria.

L'estremità sensibile della sonda è protetta da un filtro che deve essere pulito regolarmente. Per i migliori risultati di misura, utilizzare una sonda con un tipo di filtro adatto alla propria applicazione.

Attenzione!

Non esporre la sonda all'irraggiamento diretto del sole, utilizzare opportune schermature in caso di impiego della sonda in ambiente esterno.

7.3 Misura di pressione

A seconda della sonda collegata, lo strumento misura pressione assoluta, relativa o differenziale.

! Attenzione!

Utilizzare tubi flessibili di diametro compatibile con gli ingressi di pressione della sonda. Il diametro interno del tubo non deve essere troppo grande per evitare perdite di pressione e non deve essere troppo piccolo per evitare di sforzare meccanicamente gli ingressi durante l'inserimento del tubo.

⚠ Cautela!

- Utilizzare tubi flessibili adeguati alla pressione da misurare.
- Non superare la sovrappressione massima specificata per la sonda, il sensore di misura potrebbe danneggiarsi.
- È consigliabile che i tubi non siano in pressione durante il collegamento.
- È consigliabile fissare i tubi agli attacchi di pressione con fascette stringitubo in caso di misura di pressioni superiori a 1 bar.

7.4 Misura di CO₂

Durante la misura è consigliabile non restare troppo vicino al sensore, per evitare di alterare i valori di CO₂.

7.5 Misura di VOC (Composti Organici Volatili)

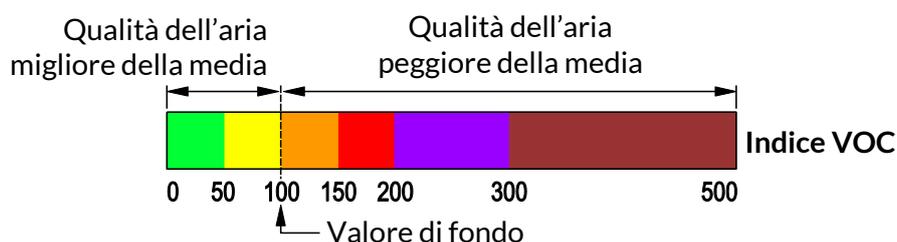
I composti organici volatili sono sostanze chimiche inquinanti in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Una concentrazione eccessiva di tali sostanze negli ambienti interni riduce la qualità dell'aria, determinando disagio o alterazioni dello stato di salute negli occupanti.

La misura VOC fornita dallo strumento non è una concentrazione assoluta, ma è una misura:

- relativa (rispetto alla situazione media dell'ambiente monitorato);
- qualitativa (indice di miglioramento o peggioramento rispetto alla situazione media).

Il sensore deve pertanto "adattarsi" all'ambiente da monitorare, in modo che si possa determinare lo stato di inquinamento medio (valore di fondo) dell'ambiente. Affinché ciò avvenga, è necessario lasciare lo strumento in funzione nell'ambiente da monitorare per almeno 12 ore.

Trascorso il tempo di adattamento all'ambiente, lo stato di inquinamento da VOC viene espresso come indice variabile da 1 a 500 (adimensionale). Il valore 100 corrisponde al valore di fondo dell'ambiente. Valori inferiori a 100 indicano che l'inquinamento da VOC è in miglioramento; valori superiori a 100 indicano che l'inquinamento da VOC è in peggioramento rispetto al valore di fondo determinato.



Indice VOC	Qualità dell'aria
Indice VOC < 50	Molto migliore della media
50 < Indice VOC < 100	Leggermente migliore della media
100 < Indice VOC < 150	Leggermente peggiore della media
150 < Indice VOC < 200	Alquanto peggiore della media
200 < Indice VOC < 300	Molto peggiore della media
300 < Indice VOC < 500	Pessima rispetto alla media

Il valore dell'indice VOC è una media riferita alle ultime 24 ore di monitoraggio.

Non essendo un'indicazione assoluta, la misura VOC non è adatta a confrontare ambienti diversi, perché ambienti con grado di inquinamento anche molto diverso potrebbero generare valori simili di indice VOC, essendo l'indice basato sul valore di fondo dell'ambiente.

7.6 Misura di contenuto volumetrico d'acqua (VWC) e temperatura del terreno

Introdurre **completamente** la sonda nel terreno fino a ricoprire tutto il manico. La sonda integra un sensore di temperatura localizzato all'interno del manico; pertanto, è necessario che il manico sia immerso nel terreno per una rilevazione corretta della temperatura.

Dopo l'introduzione della sonda, riempire gli spazi vuoti tra il terreno e la sonda con del terreno reso polvere. Per ottenere misure accurate, il terreno deve essere in contatto con gli elettrodi e il manico della sonda.

La sonda può essere orientata in qualsiasi direzione, ma è consigliabile posizionarla verticalmente rispetto al suolo, per non ostacolare il deflusso dell'acqua verso il basso e minimizzare l'influenza della sonda nel comportamento del terreno.



Attenzione!

- Non esercitare forza eccessiva durante l'introduzione della sonda, per non danneggiare irrimediabilmente gli elettrodi. Mediante un accessorio, praticare nel terreno un foro sufficientemente profondo per accogliere la sonda. Non utilizzare assolutamente la sonda per praticare il foro nel terreno.
- Segnalare la presenza della sonda durante le operazioni di manutenzione del terreno (per es. sfalcio erba, aratura, raccolta meccanizzata, etc.).
- Per estrarre la sonda dal terreno, impugnare il manico e tirare verso l'alto. **Estrarre la sonda verticalmente, evitando di inclinarla durante l'estrazione per non danneggiare gli elettrodi. Non estrarre la sonda tirandola per il cavo.**

7.7 Avvertenze generali sull'utilizzo delle sonde

Per la misura di temperatura o misure di altro tipo che vengono compensate automaticamente in temperatura, attendere l'equilibrio termico tra la parte sensibile della sonda e la zona da misurare prima di rilevare la misura.

Dopo l'uso pulire accuratamente la sonda.

Pericolo!

Se la sonda ha lo stelo metallico o altre parti metalliche, fare attenzione a non entrare in contatto con parti sotto tensione.

Cautela!

- Non esporre la sonda a gas o liquidi corrosivi!
- Non esporre la sonda a temperature che eccedono il limite di utilizzo specificato per la sonda, il sensore di misura potrebbe danneggiarsi!
- Evitare di eseguire misure in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o forti campi magnetici.
- Collegare la sonda allo strumento senza forzare o piegare i connettori o i contatti!
- Non deformare o far cadere la sonda!
- La piegatura con un raggio moderato è consentita solo per le sonde a isolamento minerale.

7.8 Avvertenza sull'isolamento della porta USB

La porta USB dello strumento non è isolata galvanicamente e la sua connessione, al PC o a un alimentatore esterno non isolato da terra, può influenzare la misura quando si utilizza una sonda a contatto con il mezzo misurato. In tali condizioni, verificare sempre la misura con e senza USB collegata: se si nota una differenza nel valore rilevato, scollegare l'USB o utilizzare un opportuno isolatore USB esterno (per esempio, DFRobot FIT0860) per rilevare misure affidabili.

8 Correzione della misura

Per alcune grandezze è possibile applicare una correzione alla misura o calibrare la sonda in uno o più punti.

La correzione/calibrazione è possibile solo se nello strumento è impostato il tipo di calibrazione utente (voce di menu **Porta x → Tipo calibrazione → Utente**).

Se nello strumento è impostato il tipo di calibrazione factory (voce di menu **Porta x → Tipo calibrazione → Fabbrica**), i parametri nel menu **Porta x → Correzione → grandezza** saranno visibili in sola lettura.

In caso di erronea correzione/calibrazione è sempre possibile riportare i parametri di calibrazione utente ai valori di fabbrica selezionando **Porta x → Correzione → grandezza → Config. fabbrica → Yes**. Il ripristino dei valori di fabbrica non modifica il tipo di calibrazione in uso, che rimane utente.

8.1 Temperatura

Selezionare **Porta x → Correzione → Temperatura**. Le opzioni disponibili dipendono dal tipo di sonda collegata.

- Sonda **DX 115 / DX 310 / DX 311**

È possibile calibrare la temperatura in 1, 2 o 3 punti, oppure caratterizzare il sensore Pt100 inserendo il parametro R_0 (resistenza a 0 °C) e i coefficienti A, B e C dell'equazione di Callendar-Van Dusen. Le opzioni disponibili sono:

- **R0**: parametro R_0 (resistenza a 0 °C) dell'equazione di Callendar-Van Dusen.
- **A**: coefficiente A dell'equazione di Callendar-Van Dusen.
- **B**: coefficiente B dell'equazione di Callendar-Van Dusen.
- **C**: coefficiente C dell'equazione di Callendar-Van Dusen.
- **Punto 0 °C**: primo punto di calibrazione (impostabile -10...40 °C).
- **Punto 100 °C**: secondo punto di calibrazione (impostabile 60...140 °C).
- **Punto 400 °C**: terzo punto di calibrazione (impostabile 200...500 °C).

Quando si calibra la sonda in uno dei punti disponibili, i valori R_0 , A, B e C dell'equazione di Callendar-Van Dusen vengono automaticamente aggiornati.

- Sonda **DX 330**

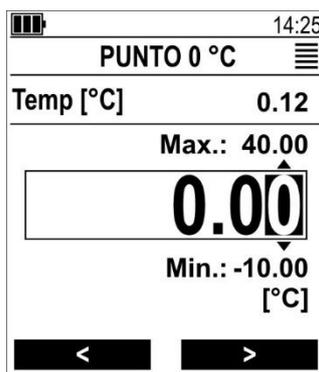
È possibile calibrare la temperatura in 1 o 2 punti, oppure aggiungere un offset alla misura. Le opzioni disponibili sono:

- **Punto 0 °C**: primo punto di calibrazione.
- **Punto 100 °C**: secondo punto di calibrazione.
- **Offset**: correzione della misura aggiungendo un offset.

Calibrazione in uno dei punti disponibili:

immergere la sonda in un bagno di riferimento (se la sonda può essere immersa) o posizionarla in un ambiente a temperatura nota (per es., una camera climatica); quindi, selezionare nel

menu il punto da calibrare.



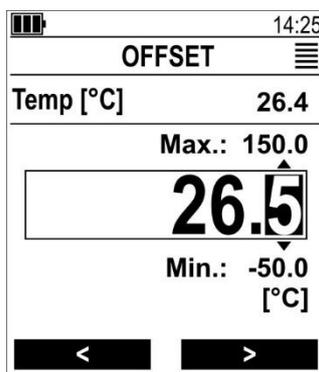
Nella parte superiore del display viene visualizzata la misura di temperatura corrente. Nella parte centrale del display va impostato il valore esatto di calibrazione.

Selezionare le varie cifre utilizzando i tasti funzione (< >). Per modificare una cifra, utilizzare i tasti **freccia in giù/su**. Al termine, premere **OK** per confermare il valore.

Premendo il tasto **←** è possibile uscire annullando modifiche non ancora confermate.

Offset nella sonda DX 330:

La correzione della temperatura con l'opzione **Offset** nella sonda DX 330 è del tutto simile alla calibrazione in un punto: nella parte superiore del display viene visualizzata la misura corrente, e nella parte centrale va impostato il valore di misura corretto.



8.2 Umidità relativa

Selezionare **Porta x → Correzione → Umidità rel.**. Le opzioni disponibili dipendono dal tipo di sonda collegata.

- **Sonde DX 310 / DX 311**

È possibile calibrare l'umidità relativa in più punti (fino a 5). Le opzioni disponibili sono:

- **Punto 11 %**: primo punto di calibrazione (impostabile 0...25%).
- **Punto 33 %**: secondo punto di calibrazione (impostabile 30...36%).
- **Punto 50 %**: terzo punto di calibrazione (impostabile 38...70%).
- **Punto 75 %**: quarto punto di calibrazione (impostabile 72...78%).
- **Punto 85 %**: quinto punto di calibrazione (impostabile 80...95%).

- Sonda **DX 330**

È possibile calibrare l'umidità relativa in 1 o 2 punti. Le opzioni disponibili sono:

- **Punto 33 %**: secondo punto di calibrazione.
- **Punto 75 %**: quarto punto di calibrazione.

Calibrazione in uno dei punti disponibili:

Posizionare la sonda in un ambiente con umidità relativa nota (per es., una camera climatica o un contenitore con soluzione salina satura); quindi, selezionare nel menu il punto da calibrare.



Nella parte superiore del display viene visualizzata la misura di temperatura corrente, utile nel caso per la calibrazione si utilizzi una soluzione salina satura, il cui valore di umidità relativa dipende dalla temperatura. Nella parte centrale del display va impostato il valore esatto di calibrazione dell'umidità relativa.

Selezionare le varie cifre utilizzando i tasti funzione (< >). Per modificare una cifra, utilizzare i tasti **freccia in giù/su**. Al termine, premere **OK** per confermare il valore.

Il parametro “Valore attivo”, visualizzato nelle sonde DX 310 e DX 311, indica se il punto di calibrazione è utilizzato oppure no nella misura di umidità relativa. L'impostazione “Valore attivo” si modifica premendo il tasto **F**. Il parametro viene impostato automaticamente su “Sì” se viene modificata una cifra del valore di calibrazione.

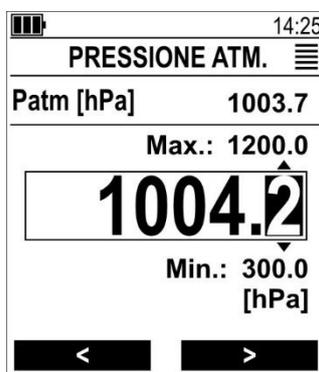
Premendo il tasto **←** è possibile uscire annullando modifiche non ancora confermate.

! **Attenzione!**

- Per una calibrazione accurata, attendere che l'involucro della sonda raggiunga l'equilibrio termico e che la misura sia stabile prima di calibrare un punto.
- Se si utilizza una soluzione salina satura, verificare il valore della soluzione alla temperatura di calibrazione.

8.3 Pressione atmosferica

Nella sonda DX 330 è possibile aggiungere un offset alla misura di pressione atmosferica selezionando **Porta x → Correzione → Pressione Atm. → Offset**.



Nella parte superiore del display viene visualizzata la misura di pressione atmosferica corrente. Nella parte centrale del display va impostato il valore esatto di calibrazione.

Selezionare le varie cifre utilizzando i tasti funzione (< >). Per modificare una cifra, utilizzare i tasti **freccia in giù/su**. Al termine, premere **OK** per confermare il valore.

Premendo il tasto **←** è possibile uscire annullando modifiche non ancora confermate.

8.4 CO₂

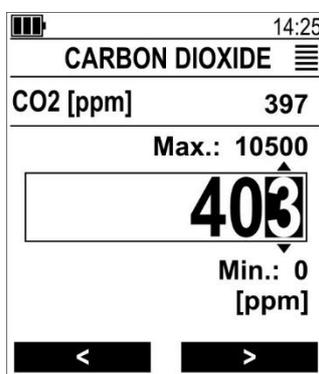
Nella sonda DX 330 è possibile calibrare la misura di CO₂ in 1 o 2 punti, oppure aggiungere un offset alla misura.

Selezionare **Porta x → Correzione → Biossido di carbonio**. Le opzioni disponibili sono:

- **Punto 400 ppm:** primo punto di calibrazione.
- **Punto 5000 ppm:** secondo punto di calibrazione.
- **Offset:** correzione della misura aggiungendo un offset.

Calibrazione in uno dei punti disponibili:

Posizionare la sonda in un ambiente con CO₂ nota e attendere la stabilizzazione della misura; quindi, selezionare nel menu il punto da calibrare.



Nella parte superiore del display viene visualizzata la misura di CO₂ corrente. Nella parte centrale del display va impostato il valore esatto di calibrazione.

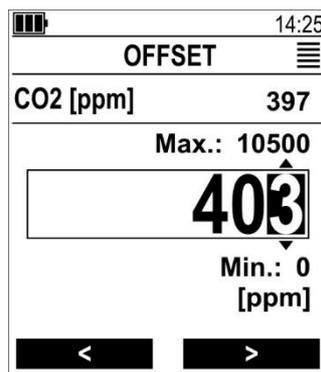
Selezionare le varie cifre utilizzando i tasti funzione (< >). Per modificare una cifra, utilizzare i tasti **freccia in giù/su**. Al termine, premere **OK** per confermare il valore.

Dopo aver premuto OK, lo strumento esegue una procedura di verifica della stabilità della misura: attendere il completamento della procedura evitando di restare troppo vicino alla sonda per non alterare la misura.

Premendo il tasto ← è possibile uscire annullando modifiche non ancora confermate.

Offset:

La correzione della misura con l'opzione **Offset** è del tutto simile alla calibrazione in un punto: nella parte superiore del display viene visualizzata la misura corrente, e nella parte centrale va impostato il valore di misura corretto.



9 Logging (solo PRO D05)

La funzione logging registra nella memoria dello strumento le misure rilevate, insieme a data e ora di ogni campione. I dati sono memorizzati in formato **CSV**.

Il logging è automatico secondo l'intervallo impostato. Per avviare il logging, selezionare la voce **Inizio** del menu **Registrazione**.

! Attenzione!

- Per l'utilizzo della funzione logging è necessario che la voce di menu **Modalità USB** sia impostata su **Interfaccia COM**.
- La funzione Logging registra solo le grandezze abilitate nelle schermate di misura. Prima di avviare il logging, assicurarsi che siano abilitate tutte le grandezze di interesse.

Selezionando "Inizio", lo strumento esce automaticamente dal menu. Non è possibile accedere al menu durante il logging.

L'attivazione del logging è evidenziata dal simbolo **rec** nella barra di stato del display. Durante il logging, il LED di stato lampeggia brevemente in verde ogni 5 secondi.

Con logging attivo, nelle schermate di misura il tasto funzione sinistro assume la funzione di **Arresto** del logging.

Durante il logging, l'autospegnimento dello strumento viene disattivato.

9.1 Visualizzazione dei dati registrati

Lo strumento può essere collegato al PC tramite un cavo USB-C standard. Lo strumento viene visto dal PC come un dispositivo di archiviazione di massa contenente i vari file di log in formato CSV.

! Attenzione!

Per la visualizzazione dei file da PC è necessario che il logging non sia attivo e che la voce di menu **Modalità USB** sia impostata su **Memoria di massa**.

I file possono essere aperti con qualsiasi software standard in grado di leggere file CSV, oppure, è possibile utilizzare il software applicativo **ProXware**.

9.2 Cancellazione dei dati registrati

È possibile cancellare i file di log da PC utilizzando un file manager.

10 Comunicazione seriale

Allo strumento possono essere inviati dei comandi seriali, per leggere le informazioni dello strumento e le misure.

Per inviare comandi seriali allo strumento è necessario che la voce di menu **Modalità USB** sia impostata su **Interfaccia COM**.

Nel software di comunicazione seriale utilizzato ⁽¹⁾ si deve impostare il numero della porta COM del PC alla quale lo strumento risulta connesso.

Parametri di comunicazione raccomandati:

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

L'elenco completo dei comandi supportati dal modello, con relativa descrizione, si ottiene inviando il seguente comando:

GetCommandList: 0<CR><LF>

<CR> = Carriage Return

<LF> = Line Feed

Tra i caratteri ":" e "0" del comando c'è uno spazio.

Tutte le stringhe di comando inviate allo strumento devono essere terminate dai caratteri di controllo <CR><LF>.

¹ È utilizzabile qualsiasi software di comunicazione seriale standard, per es. "HTerm".

11 Gestione delle batterie

Se l'alimentatore esterno non è collegato, il simbolo di batteria sul display indica il livello di carica delle batterie.

Se la carica delle batterie è insufficiente ad assicurare una misura corretta, lo strumento si spegne. I dati rimangono memorizzati anche con batterie scariche.

In caso di batterie scariche:

- **PRO D01** – È necessario sostituire le batterie: svitare la vite di tenuta del coperchio del vano batterie e rimuovere il coperchio, estrarre le batterie esaurite e inserire 4 batterie alcaline formato AA nuove ► p.9], quindi riavvitare il coperchio.
- **PRO D05** – È necessario ricaricare le batterie collegando l'alimentazione esterna alla porta USB dello strumento.

Attenzione!

- Per una ricarica rapida delle batterie in **PRO D05**, l'alimentatore deve essere in grado di fornire almeno **900 mA**.
- L'autonomia effettiva delle batterie dipende dal numero e dal tipo di sonde collegate. Se si prevede di utilizzare lo strumento con la sola alimentazione a batteria, assicurarsi che la carica sia sufficiente a completare le misure.

Se PRO D05 viene spento e l'alimentazione esterna è collegata, a display viene indicata la percentuale di carica delle batterie. Se la ricarica è in corso, appaiono ciclicamente i simboli batteria vuota, mezza piena e piena. A ricarica completata, permane il simbolo batteria piena. Se mancano le batterie o se vengono utilizzate batterie non ricaricabili, appare un messaggio di avvertimento.

Suggerimenti:

Per aumentare l'autonomia delle batterie è possibile ridurre la luminosità della retroilluminazione e/o abilitare l'autospegnimento dello strumento (si veda il capitolo Configurazione ► p.13]).

Prolungare la vita delle batterie ricaricabili:

- Al primo utilizzo, effettuare una ricarica completa.
- Non lasciare le batterie scariche per lungo tempo.
- Non lasciare scaricare eccessivamente le batterie, ricaricarle quando il simbolo di batteria sul display raggiunge il livello minimo.

Pericolo!

- **Non cortocircuitare le batterie, possono esplodere con gravi rischi per le persone!**
- Non utilizzare dispositivi di ricarica diversi da quelli indicati!
- Non sovraccaricare le batteria lasciandole in carica per molto tempo dopo aver raggiunto lo stato di carica completo!
- Non esporre le batterie ad alte temperature!
- Non gettare le batterie nel fuoco!

Cautela!

Smaltimento: Gettare le batterie esaurite negli appositi raccoglitori o consegnarle a centri di raccolta autorizzati. Attenersi alla normativa vigente.

12 Manutenzione

È raccomandabile eseguire la verifica della taratura dello strumento e delle sonde connesse con frequenza annuale presso laboratori accreditati.

12.1 Pulizia

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.

12.2 Stoccaggio

È consigliabile rimuovere le batterie se il prodotto viene stoccato per lungo tempo.



Cautela!

Non stoccare il prodotto dove:

- L'umidità è alta.
- Il prodotto è esposto alla luce diretta del sole.
- Il prodotto è esposto ad una sorgente di alta temperatura.
- Sono presenti forti vibrazioni.
- C'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

12.3 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.

13 Caratteristiche tecniche

Canali d'ingresso	PRO D01: 1 PRO D05: 2 (PRO D05.2) o 3 (PRO D05.3) Connettore M12
Capacità di memoria (solo PRO D05)	Fino a 1 milione di set di dati, basati su file system (file CVS). Ogni set di dati comprende le misure di tutti i canali e la marca temporale.
Tipo di logging (solo PRO D05)	Automatico con start/stop manuale
Intervallo di logging (solo PRO D05)	1, 2, 5, 10, 15, 30 s / 1, 2, 5, 10, 15, 30 min / 1 h
Frequenza di misura	2 misure/s
Orologio	RTC impostabile dall'utente Deriva max. 1 min/mese @ 25 °C
Display	LCD retroilluminato a matrice di punti 140 x 160 Area visibile 42 x 50 mm
Interfaccia utente	Multilingua
Connessione PC	USB-C, Mass Storage Device (solo PRO D05)
Alimentazione	PRO D01: 4 batterie AA alcaline (non ricaricabili) PRO D05: 4 batterie AA ricaricabili NiMH Esterna 5 Vdc via USB C
Consumo	10 mA tip. (sonde escluse)
Autonomia batterie	> 200 h tip. funzionamento continuo (retroilluminazione spenta). L'autonomia effettiva dipende dal numero e dal tipo di sensori connessi.
Autospegnimento	Sì, configurabile dall'utente
Condizioni operative	-5...50 °C / 0...85 %UR non condensante
Temperatura di stoccaggio	-25...65 °C (senza batterie)
Grado di protezione	IP 67 (tranne connessione sonde) IK 06
Dimensioni	170 x 78 x 38 mm
Peso	PRO D01: 340 g ca. PRO D05.2: 370 g ca. PRO D05.3: 380 g ca.
Materiale contenitore	ABS, TPE (protezione laterale), Poliestere (pannello frontale)

14 Sonde collegabili e accessori

Per le sonde digitali della serie DX disponibili si veda il sito web Senseca.

Accessori:

CASE PRO-400



Custodia per PRO Line.

Alloggiamento per uno strumento, spazio per gli accessori, maniglia per il trasporto, cerniera.

Dimensioni: 415 x 245 x 70 mm (L x A x P).

Art. No. 486900

senseca.com



Senseca Germany GmbH
Hans-Sachs-Strasse 26
93128 Regenstauf
GERMANY
info@senseca.com

