

Manuale di istruzioni

Datalogger LoRaWAN® Serie LR35...



Aziende / Marchi di GHM

Members of GHM GROUP:

GREISINGER
HONSBURG
Martens
IMTRON
Delta OHM
VAL.CO

www.deltaohm.com

Conservare per utilizzo futuro.

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	DESCRIZIONE DATALOGGER	5
3	INSTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE	8
3.1	COLLEGAMENTO DELLA BATTERIA	8
3.2	CONFIGURAZIONE DEL DATALOGGER	8
3.3	FISSAGGIO DEL DATALOGGER	8
3.4	PIEDINATURA DEI CONNETTORI M12.....	10
3.5	INGRESSI NEL MODELLO PER INTERNI LR35[G]H.....	11
3.6	INGRESSI NEL MODELLO PER ESTERNI LR35[L]WH	13
3.7	CONNESSIONI NEL MODELLO PER ESTERNI LR35[L]W-MB.....	14
3.8	CONNESSIONE SENSORE DI LIVELLO HP712 (PER LR35[L]WDPTC)	15
4	CONNESSIONE ALLA RETE	16
4.1	CONNESSIONE / DISCONNESSIONE ALLA RETE	16
4.2	GATEWAY	16
4.3	APPLICAZIONE WEB.....	16
5	DATALOGGER CON OPZIONE LCD	17
5.1	MASSIMO, MINIMO E MEDIA DELLE MISURE (SOLO MODELLI PER INTERNI)	18
5.2	MENU (SOLO MODELLI PER INTERNI)	18
5.2.1	MENU NEI DATALOGGER CON LCD GRAFICO	18
5.2.2	MENU NEI DATALOGGER CON LCD CUSTOM	23
6	CALIBRAZIONE	27
6.1	CALIBRAZIONE CO ₂	27
6.1.1	AUTOCALIBRAZIONE DEL SENSORE DI CO ₂	28
6.2	CALIBRAZIONE PRESSIONE DIFFERENZIALE	29
6.3	CALIBRAZIONE UMIDITÀ RELATIVA	29
7	CARATTERISTICHE TECNICHE	31
8	MAGAZZINAGGIO DEGLI STRUMENTI	39
9	ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA	39
10	CODICI DI ORDINAZIONE SONDE E ACCESSORI	40

1 INTRODUZIONE

I datalogger della serie **LR35...** sono dispositivi wireless per applicazioni **IoT** (Internet of Things) che utilizzano la tecnologia **LoRaWAN®** per la trasmissione di dati a lunga distanza.

La tecnologia LoRaWAN® impiega le frequenze di libero utilizzo della banda ISM (per esempio EU868, US915, AU915, KR920, AS923, IN865) e consente una portata di trasmissione di vari chilometri a seconda della posizione di installazione e della condizione di urbanizzazione del luogo in cui si trova l'infrastruttura di rete, con un consumo di energia estremamente limitato, permettendo una lunga operatività di dispositivi alimentati a batteria.

Un sistema basato sulla tecnologia LoRaWAN® è formato da 4 stadi:

A. Sensori / datalogger

Rilevano le grandezze fisiche nei punti di misura e inviano i dati via RF a uno o più gateway (punti di accesso) della rete LoRaWAN®.

I datalogger della serie LR35 possono essere integrati in qualsiasi rete LoRaWAN® pubblica o privata, anche già esistente.

B. Gateway (punto di accesso) LoRaWAN®

Il gateway riceve i dati via RF dai sensori / datalogger e li inoltra, utilizzando una connessione TCP/IP via rete cellulare (per es. LTE) o ETHERNET/Wi-Fi, a un server di rete.

Più gateway possono impiegati nel sistema per aumentare la copertura RF. I gateway non sono associati a particolari sensori ma inoltrano i dati di tutti i sensori attivi nella loro area di copertura.

Delta OHM può fornire gateway di terze parti già configurati, oppure l'utente può utilizzare un proprio gateway e fare in proprio la configurazione.

C. Server di rete

È la piattaforma IoT che riceve i dati provenienti dai sensori / datalogger e inoltrati dal gateway. I datalogger della serie LR35 sono preconfigurati per inviare i dati al server di rete di libero utilizzo "**The Things Network (TTN)**", ma l'utente può modificare la configurazione per utilizzare altri server, per esempio un eventuale server di rete integrato nel gateway, o piattaforme basate su "Cloud".

D. Applicazione web

È l'applicazione che permette di visualizzare i dati presenti sul server di rete.

Può essere il Cloud Delta OHM oppure un servizio di terze parti, sia di libero utilizzo (per es. myDevices) che a pagamento (per es. ioThink®).

Se si utilizza il Cloud Delta OHM, una piattaforma IoT gestita da Delta OHM converte automaticamente e in modo assolutamente trasparente e gratuito per l'utente i dati presenti sul server di rete (The Things Network) nel formato di dati richiesto dal Cloud Delta OHM. La piattaforma IoT Delta OHM permette anche l'invio di dati via **FTP**.

Se si utilizza invece un servizio di terze parti, i dati sono disponibili con il protocollo dati standard **Cayenne LPP** (solo per le grandezze ambientali più comuni, quali temperatura, umidità relativa, pressione barometrica, illuminamento, ...) oppure con un **protocollo dati proprietario fornito gratuitamente** che consente di gestire qualsiasi tipo di misura e lo sviluppo di applicazioni personalizzate avanzate.

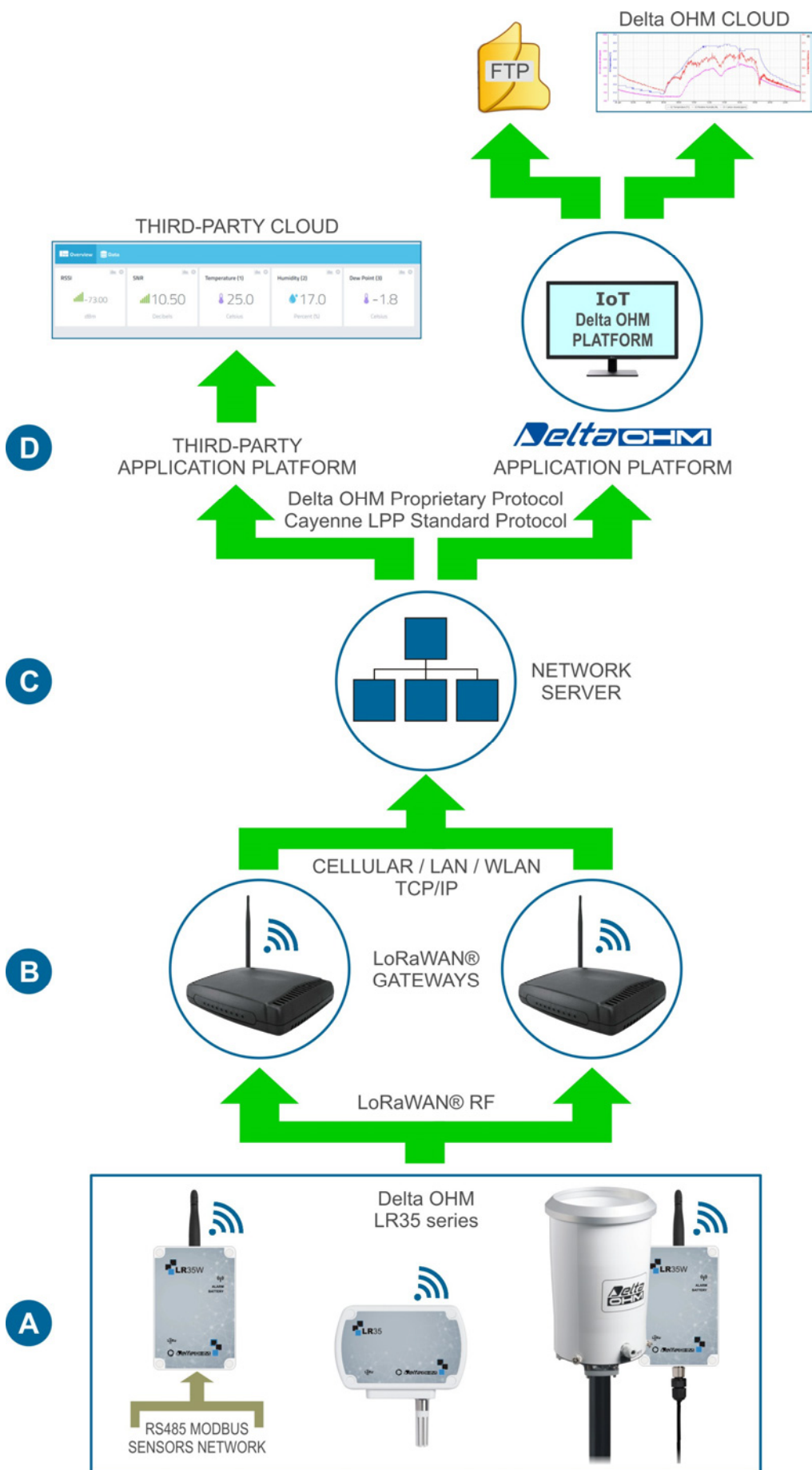
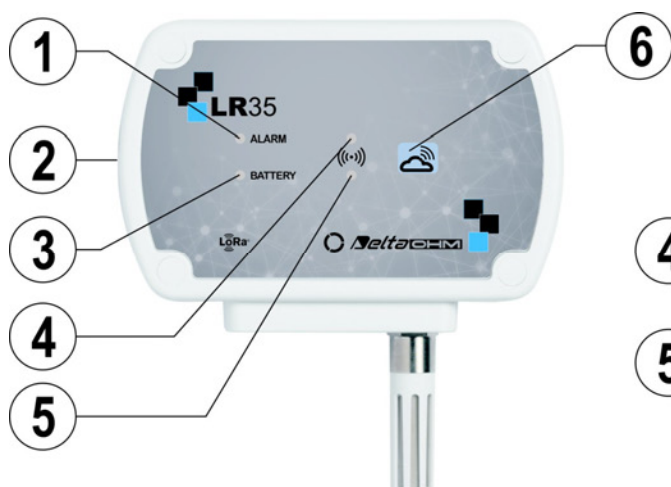


Fig. 1.1: architettura della rete LoRaWAN®

2 DESCRIZIONE DATALOGGER

MODELLI PER INTERNI

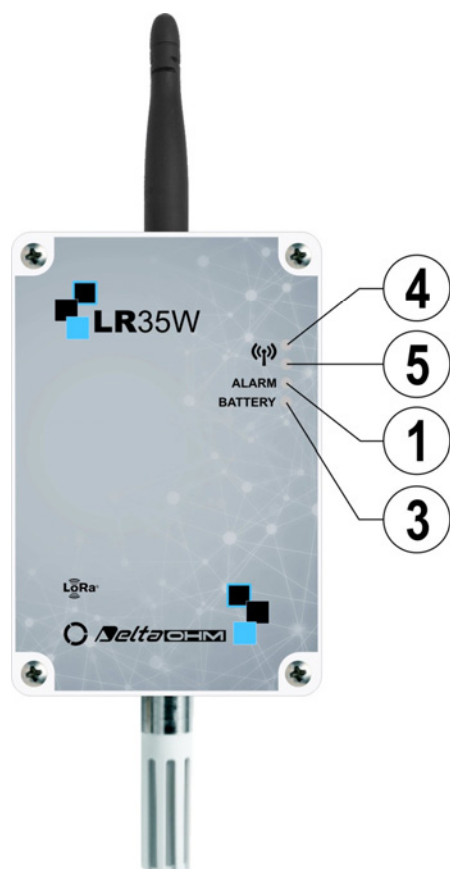


Modelli senza display



Modelli con display LCD

MODELLI PER ESTERNI



Modelli senza display



Modelli con display LCD

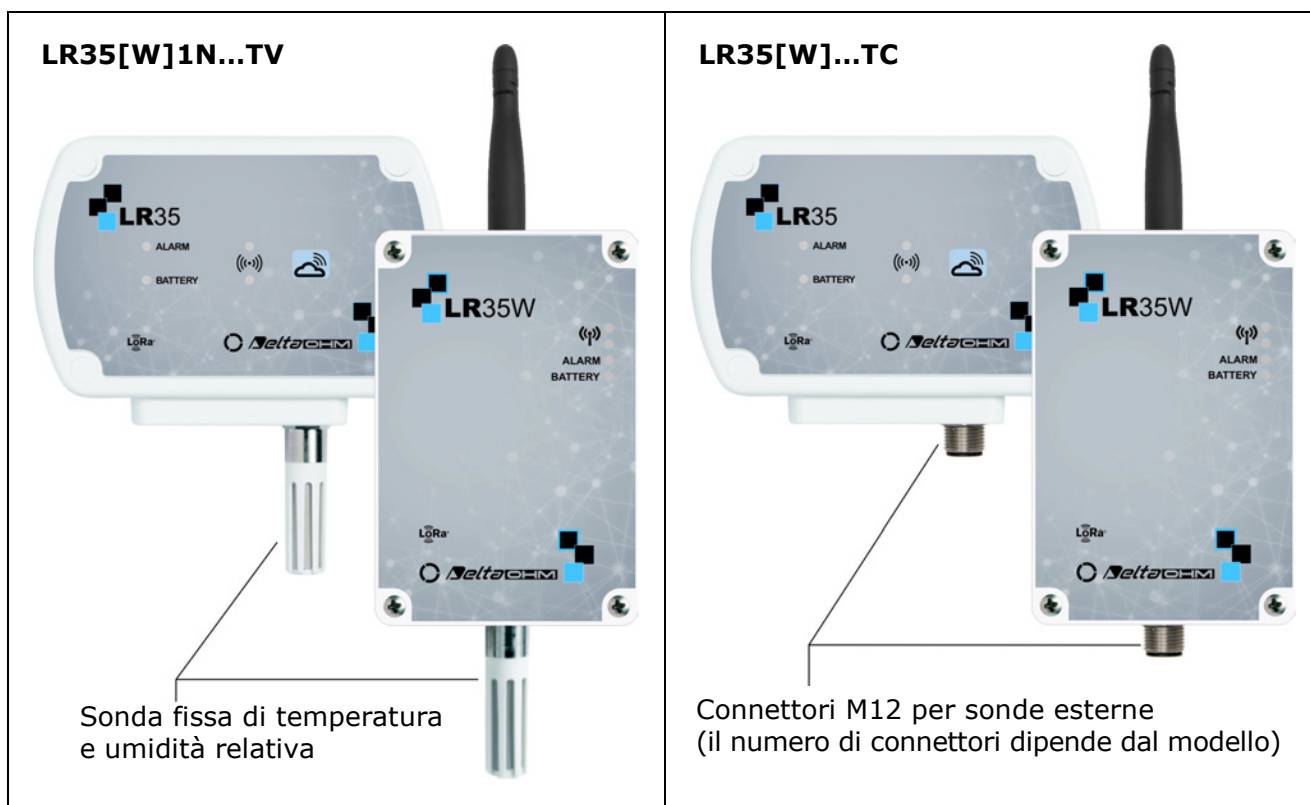
1. LED ALARM: di colore rosso, lampeggia quando una misura è in allarme.
2. Porta USB con connettore mini-USB. Nei modelli per esterni, la porta USB è interna.
3. LED BATTERY: di colore verde, indica il livello di carica della batteria interna. A mano a mano che la batteria si scarica, il LED lampeggia con minor frequenza

(una volta ogni 5 s = batteria carica, una volta ogni 10 s = batteria al 50% di carica, una volta ogni 15 s = batteria quasi scarica).

4. LED RF rosso: lampeggia per segnalare che la trasmissione dei dati è fallita.
5. LED RF verde: lampeggia quando la trasmissione dei dati è andata a buon fine.
6. Tasto di connessione alla rete LoRaWAN®.
7. Tasto MENU/ENTER: permette di accedere al menu di configurazione; all'interno del menu conferma l'opzione selezionata o il valore impostato.
8. Tasto ▲: in funzionamento normale scorre le grandezze misurate dal datalogger; all'interno del menu scorre verso l'alto le opzioni disponibili o incrementa il valore impostato.
9. Tasto FUNC/▼: in funzionamento normale visualizza il massimo (MAX), il minimo (MIN) e la media (AVG) delle misure; all'interno del menu scorre verso il basso le opzioni disponibili o decrementa il valore impostato.
10. Display.
Nei modelli per interni, il tipo di display, custom o grafico, dipende dal modello.
Nei modelli per esterni, il display è sempre custom.
11. Antenna RF.
In LR35W[B]PM e nei modelli per interni l'antenna è interna.

I LED RF verde e rosso lampeggiano contemporaneamente se il dispositivo è in errore.

TIPI DI SENSORI / CONNESSIONI



LR354r1Z



Ingressi pressione differenziale per tubo flessibile Ø 5 mm

LR351NB



Sensori integrati di temperatura, umidità relativa e CO₂

LR35H



Coperchio protettivo degli ingressi a morsetto per sensori analogici standard

LR35WDPTC



Connettore M12 per pluviometro

Passacavo per sonda di livello

LR35WH LR35W-MB



Passacavi

3 INSTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE

3.1 COLLEGAMENTO DELLA BATTERIA

Per la spedizione via aerea è obbligatorio che la batteria del dispositivo sia scollegata.

Aprire lo strumento svitando le 4 viti frontali, quindi collegare il connettore femmina della batteria al connettore maschio indicato con **BATT** sulla scheda elettronica, prestando attenzione alla corretta polarità: il connettore è dotato di chiave di polarizzazione che previene la possibilità di inserire il connettore in modo scorretto.

I modelli per interni possono essere richiusi fissando le 4 viti frontali. I modelli per esterni, invece, vanno richiusi dopo la configurazione, in modo da mantenere accessibile la porta USB interna.

Nota: i modelli LR35W[B]PM e LR35[L]W-MB non hanno batteria interna, ma richiedono alimentazione esterna 7...30 Vdc. Per il collegamento di questi modelli si vedano i paragrafi successivi.

3.2 CONFIGURAZIONE DEL DATALOGGER

Il datalogger è già configurato di fabbrica per inviare i dati al server di rete **TTN**. Non appena viene alimentato, il data logger si connette automaticamente al server **TTN** (se nel raggio di copertura del datalogger è presente un gateway LoRaWAN®), esegue la sincronizzazione dell'ora e inizia a spedire i dati.

Se si desidera modificare le impostazioni del datalogger, procedere come segue:

1. Scaricare dal sito web Delta OHM (www.deltaohm.com) il software HD35AP-S e installarlo nel PC.
2. Collegare la porta USB del datalogger al PC tramite il cavo opzionale **CP23**.

Nota: la connessione USB non richiede l'installazione di driver: quando si collega il datalogger al PC, il sistema operativo Windows® utilizza driver già inclusi nel sistema operativo.

Nota: il consumo dello strumento aumenta fortemente quando si collega la porta USB al PC; al fine di prolungare l'autonomia della batteria, si consiglia di collegare il datalogger al PC solo il tempo strettamente necessario.

3. Avviare il software HD35AP-S, eseguire la procedura di connessione selezionando come tipo di connessione la "connessione seriale (HID)" ed eseguire le impostazioni:
 - Per modificare le impostazioni della rete LoRaWAN®, selezionare il menu "Impostazioni strumenti" > "Opzioni LoRa".
 - Per impostare gli intervalli di misura e invio dati, gli allarmi, gli ingressi (se configurabili), premere il pulsante "Impostazioni" con il numero seriale del datalogger.
 - Per impostare l'orologio, selezionare il menu "Impostazioni strumenti" > "Impostazione data e ora".

Si veda l'help in linea del software per i dettagli di utilizzo e le altre funzionalità disponibili nel software.

Nei modelli per interni con display, la configurazione può essere modificata anche tramite la tastiera frontale (si veda il paragrafo 5.2).

3.3 FISSAGGIO DEL DATALOGGER

L'installazione dei modelli per interni è a parete tramite il supporto rimovibile fornito o, in alternativa, tramite il kit opzionale HD35.11K per installazione fissa con lucchetto

di sicurezza.

I modelli per esterni possono essere installati a parete tramite la flangia opzionale HD35.24W o su palo tramite la flangia opzionale HD35.24C. I datalogger forniti con schermo solare sono già predisposti per il fissaggio al palo.

Se il datalogger richiede sonde esterne, collegarle agli ingressi nella parte inferiore dello strumento. Se il datalogger prevede più ingressi, rispettare le indicazioni riportate vicino agli ingressi (tipo di sonda, numero di canale, polarità per la pressione differenziale).



Fig. 3.3.1: modalità di installazione modelli per interni

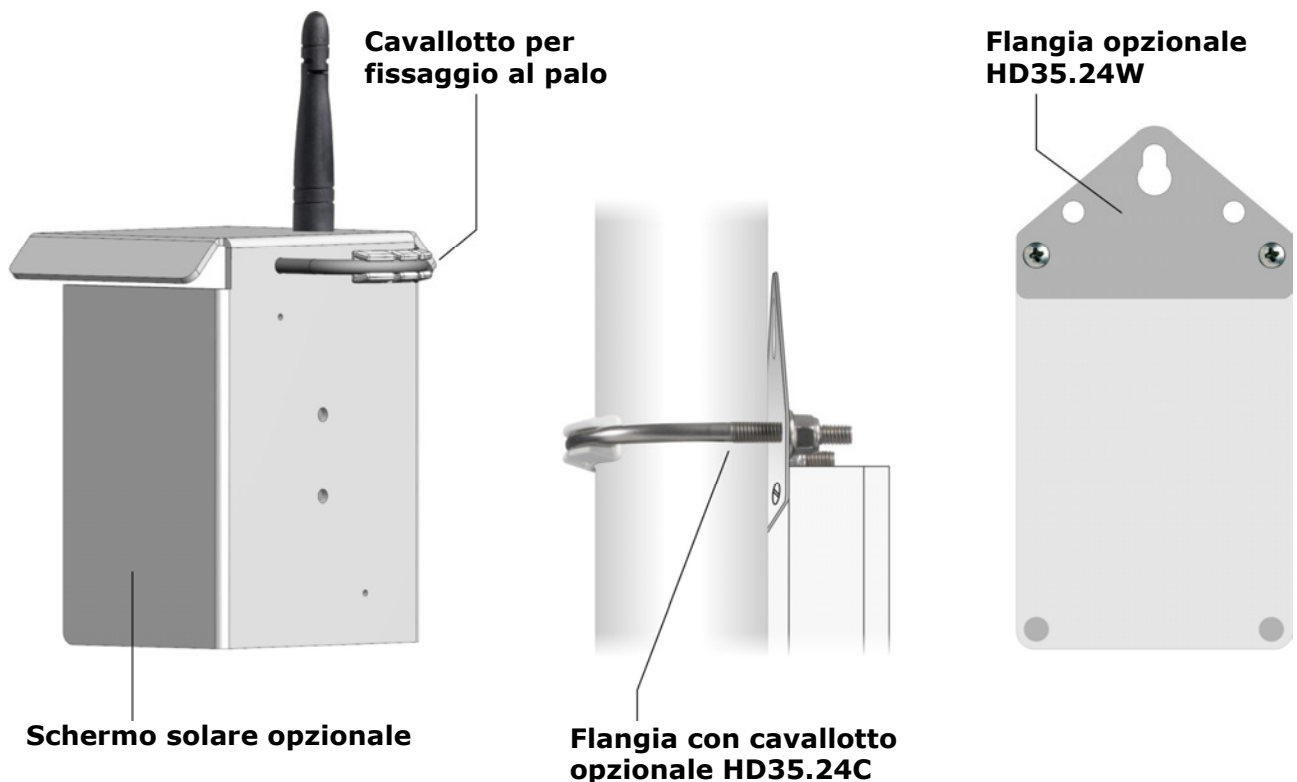
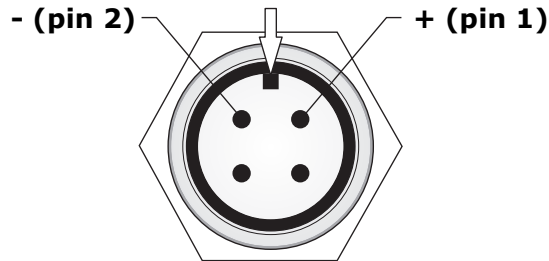


Fig. 3.3.2: modalità di installazione modelli per esterni

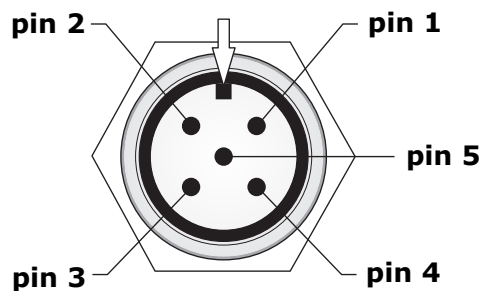
3.4 PIEDINATURA DEI CONNETTORI M12

Le figure seguenti mostrano il lato esterno del connettore M12 del datalogger. La freccia indica la tacca di riferimento del connettore.

Connettore per pluviometri e piranometri:

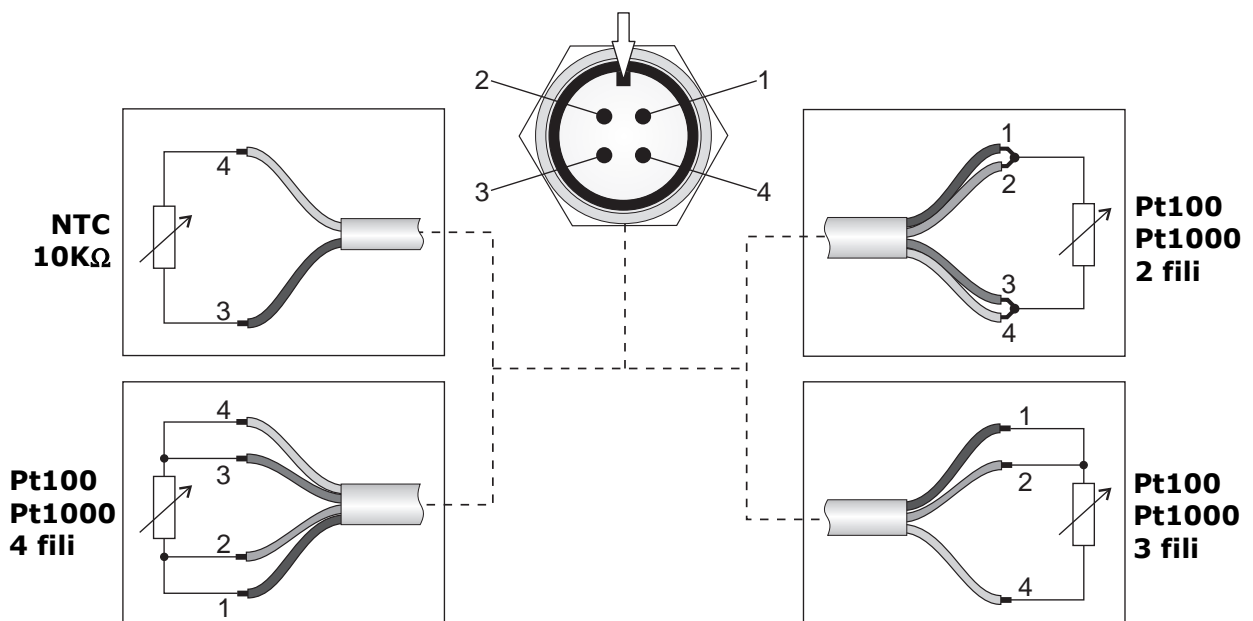


Connettore per sonde HP3510...:



Pin connettore M12	Descrizione
1	Positivo uscita superficie superiore (HP3501...) Positivo uscita %VWC (HP3510...)
2	Non connesso
3	GND
4	Positivo uscita superficie inferiore (HP3501...) Positivo uscita temperatura (HP3510...)
5	Positivo alimentazione

Connettore per sonde di temperatura:



3.5 INGRESSI NEL MODELLO PER INTERNI LR35[G]H

LR35[G]H dispone di tre ingressi a morsetto. Ogni ingresso può essere configurato come ingresso Pt100/Pt1000, termocoppia, 0/4...20 mA (la resistenza di shunt è interna), 0...50 mV, 0...1 V o potenziometrico. Solo l'ingresso 3 può essere configurato anche come contaimpulsi (conteggio delle commutazioni di un contatto a potenziale libero).

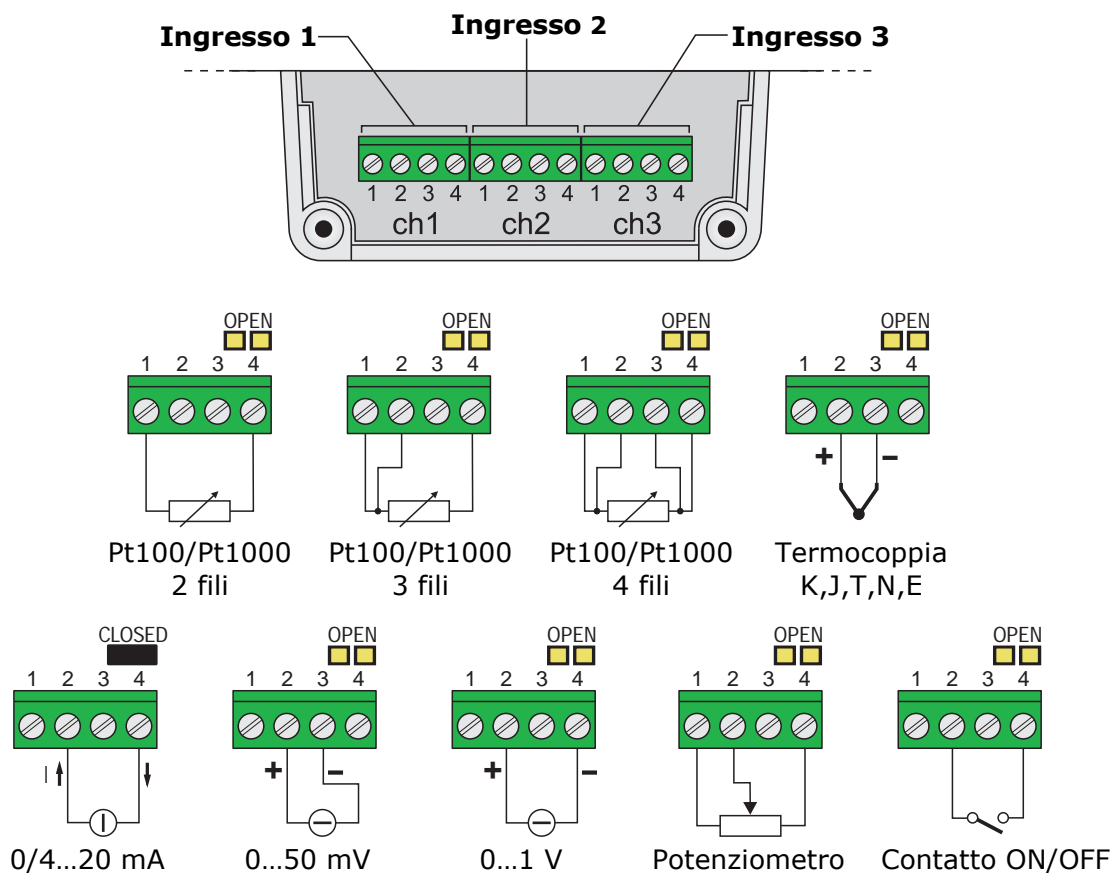


Fig. 3.5.1: collegamento dei sensori in LR35[G]H

Se si configura un canale come ingresso in corrente, inserire la resistenza di shunt da 50 Ω chiudendo il ponticello posto sopra i morsetti del canale relativo. In tutte le altre configurazioni, lasciare il ponticello aperto. L'ingresso in corrente accetta qualsiasi valore nel campo 0...20 mA.

Configurazione degli ingressi

La configurazione degli ingressi può essere realizzata con il software HD35AP-S (si vedano le istruzioni del software) o, se il datalogger è dotato di display, tramite la tastiera frontale.

Per configurare il canale d'ingresso ch x (x=1,2,3 è il numero dell'ingresso) tramite tastiera, entrare nel menu e selezionare la voce *Impostazioni Ch x* \Rightarrow *Configurazione ch x*. Impostare il tipo di ingresso tra quelli disponibili:

- Pt100 2 fili, Pt100 3 fili, Pt100 4 fili, Pt1000 2 fili, Pt1000 3 fili, Pt1000 4 fili,
- TC-K, TC-J, TC-T, TC-N, TC-E,
- 0-1V, 0-50mV, 4-20mA, Potenziometro, Contatore, Frequenza,
- 0-1V MAP., 0-50mV MAP., 4-20mA MAP., Potenz. MAP., Cont. MAP., Freq. MAP.

I tipi di ingresso *4-20mA* e *4-20mA MAP* funzionano anche con segnali 0-20 mA. I tipi di ingresso *Contatore* e *Frequenza* sono presenti solo nel canale Ch 3.

Impostare *NESSUNA MIS.* (nessuna misura) se il canale non è utilizzato.

L'indicazione MAP. (mappatura) indica che al canale si vuole associare una corrispondenza lineare tra i valori dell'ingresso (in mA, mV, V, Ω o conteggi) e i valori di una grandezza fisica. Per esempio, se si seleziona *4-20mA* il datalogger memorizza il valore d'ingresso in mA; se si seleziona *4-20mA MAP.* il datalogger non memorizza il valore d'ingresso in mA il valore corrispondente della grandezza fisica associata all'ingresso.

Scegliendo una configurazione di tipo MAP., viene avviata la procedura guidata di associazione tra i valori dell'ingresso (in mA, mV, V, Ω o conteggi) e i valori della grandezza fisica corrispondente. La procedura è riportata di seguito:

1. Dopo aver confermato la scelta di un ingresso di tipo MAP. appare il messaggio di inizio della procedura, premere **ENTER** per proseguire.
2. Selezionare l'unità di misura della grandezza fisica tra quelle proposte dallo strumento. Se l'unità di misura desiderata non è tra quelle proposte, selezionare *NON DEF* (non definita). Selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER** per proseguire.
3. Selezionare la risoluzione della misura della grandezza fisica tra quelle proposte dallo strumento. Selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER** per proseguire.
4. Appare il messaggio per ricordare che verranno ora richieste le due coordinate della relazione lineare tra ingresso e grandezza fisica:

x_1 =valore dell'ingresso (in mA, mV, V, Ω o conteggi) nel primo punto,
 y_1 =valore della grandezza fisica corrispondente al valore d'ingresso x_1 ,
 x_2 =valore dell'ingresso (in mA, mV, V, Ω o conteggi) nel secondo punto,
 y_2 =valore della grandezza fisica corrispondente al valore d'ingresso x_2 ,

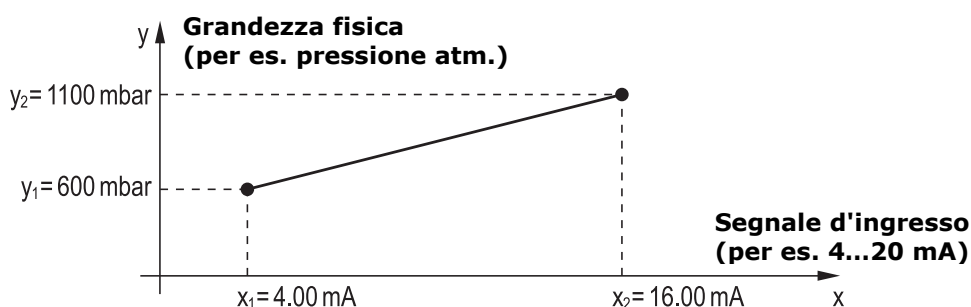


Fig. 3.5.2: associazione di una grandezza fisica al segnale d'ingresso

premere **ENTER** per proseguire.

5. Selezionare il valore dell'ingresso x_1 per il primo punto (per es. 4.00 mA). Selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER** per proseguire.
6. Selezionare il valore della grandezza fisica y_1 per il primo punto (per es. 600 mbar). Selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER** per proseguire.
7. Selezionare il valore dell'ingresso x_2 per il secondo punto (per es. 20.00 mA). Selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER** per proseguire.
8. Selezionare il valore della grandezza fisica y_2 per il secondo punto (per es. 1100 mbar). Selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER** per proseguire.
9. Appare il messaggio di richiesta di conferma del salvataggio della configurazione, premere **SI** per salvare le impostazioni e terminare la procedura.

È possibile annullare la procedura in qualsiasi momento selezionando l'opzione ANNULLA e confermando con **ENTER**.

A ogni canale di misura è possibile associare un nome utente per ricordare il tipo di grandezza fisica rilevata. Il nome utente è impostabile solo tramite il software HD35AP-S.

3.6 INGRESSI NEL MODELLO PER ESTERNI LR35[L]WH

LR35[L]WH dispone di quattro ingressi a morsetto. Ogni ingresso può essere configurato come ingresso Pt100/Pt1000, termocoppia, 0/4...20 mA (la resistenza di shunt è interna), 0...50 mV, -50...50 mV, 0...1 V, 0...10 V o potenziometrico. Solo l'ingresso 4 può essere configurato anche come contaimpulsi (conteggio delle commutazioni di un contatto a potenziale libero).

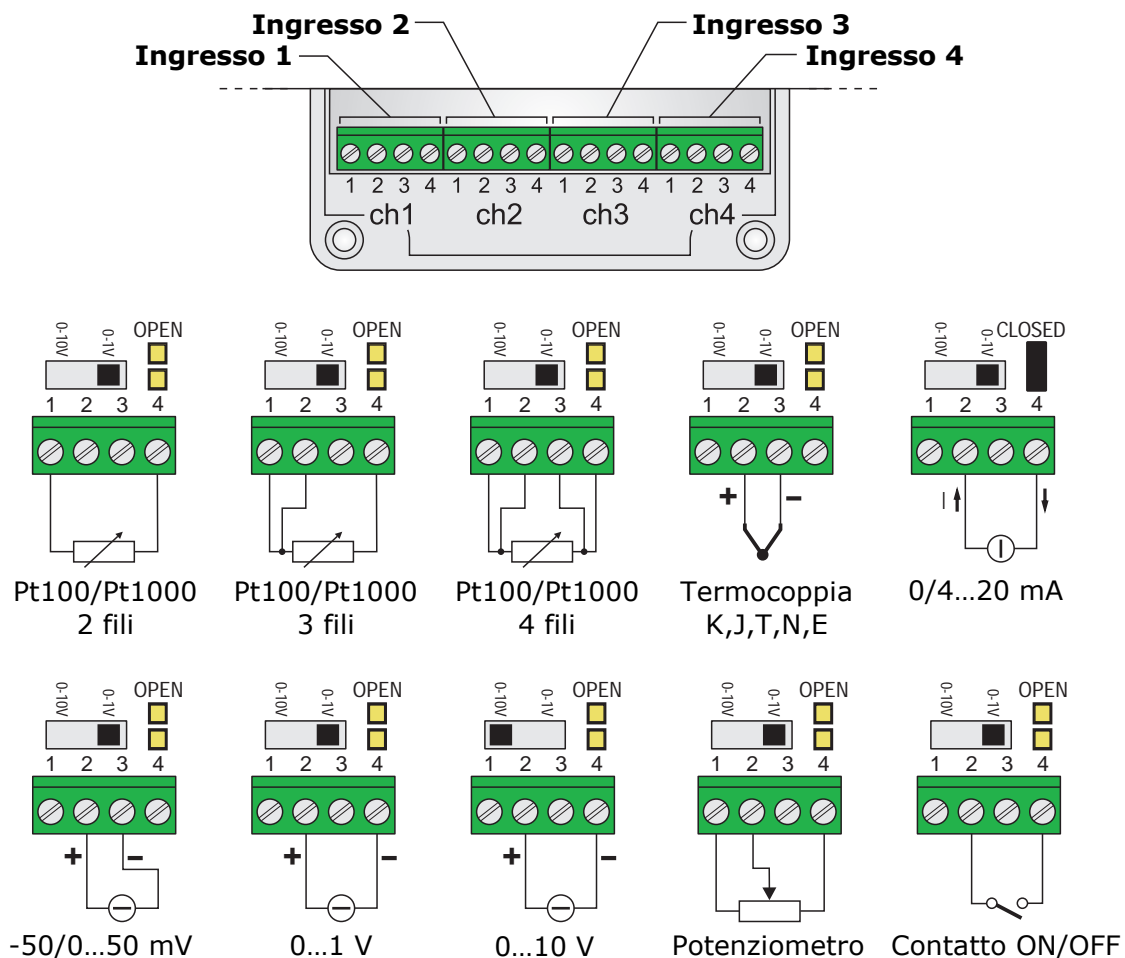


Fig. 3.6.1: collegamento dei sensori in LR35[L]WH

Se si configura un canale come ingresso 0-10 V, impostare l'interruttore posto sopra i morsetti del canale nella posizione 0-10V. In tutti gli altri casi, impostare l'interruttore nella posizione 0-1V.

Se si configura un canale come ingresso in corrente, inserire la resistenza di shunt da 50 Ω chiudendo il ponticello posto sopra i morsetti del canale relativo. In tutte le altre configurazioni, lasciare il ponticello aperto. L'ingresso in corrente accetta qualsiasi valore nel campo 0...20 mA.

La configurazione degli ingressi si effettua con il software HD35AP-S (si vedano le istruzioni del software).

3.7 CONNESSIONI NEL MODELLO PER ESTERNI LR35[L]W-MB

LR35[L]W-MB dispone di:

- Ingresso di alimentazione 7...30 Vdc (morsetti 1, 2).
- Uscita di alimentazione commutata (morsetti 3, 4). Ha valore uguale all'ingresso di alimentazione, ma **è attiva solo durante la fase di acquisizione delle misure**. L'uscita può essere utilizzata per alimentare i sensori.
- Porta RS485 (morsetti 5, 6, 7) con protocollo Modbus-RTU per il collegamento dei sensori.
- Ingresso a contatto pulito (morsetti 8, 9). Per esempio, si può collegare un pluviometro con uscita a contatto.

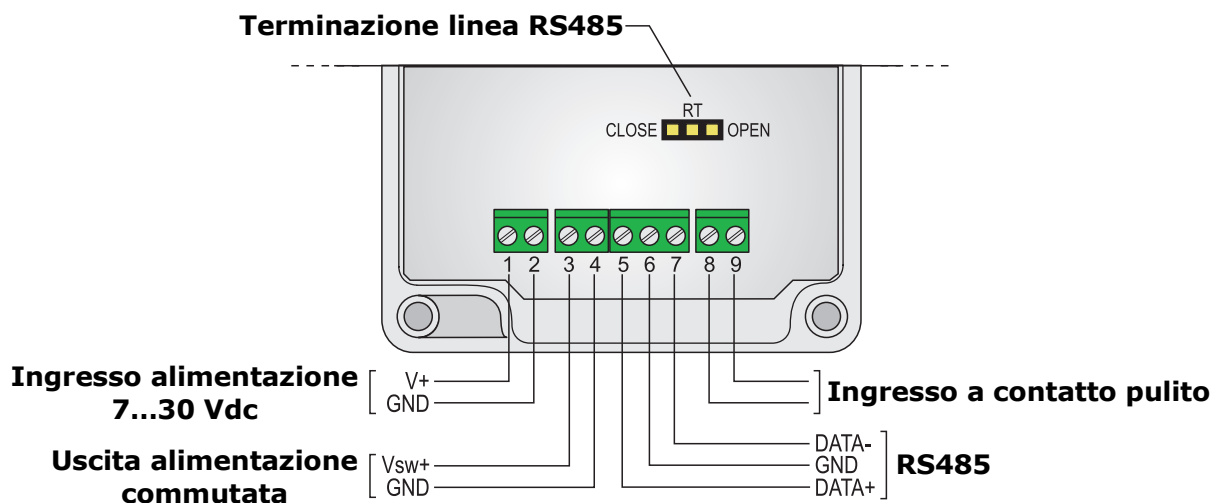


Fig. 3.7.1: connessioni LR35[L]W-MB

Il ponticello RT posto sopra i morsetti permette l'inserimento della resistenza di terminazione per il collegamento RS485 a lunga distanza. Posizionare il ponticello tra le indicazioni **RT** e **CLOSE** per inserire la resistenza di terminazione. Posizionare il ponticello tra le indicazioni **RT** e **OPEN** per disinserire la resistenza.

3.8 CONNESSIONE SENSORE DI LIVELLO HP712 (PER LR35[L]WDPTC)

Morsetto	Descrizione	Colore filo sensore (*)
9	GND	Bianco
10	Positivo uscita sensore	Verde
12	Positivo alimentazione sensore	Marrone

(*) I colori possono essere soggetti a variazioni: verificare sempre la scheda tecnica del sensore.

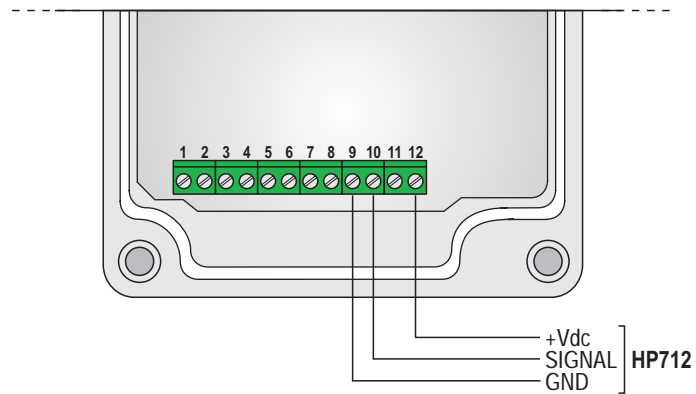


Fig. 3.8.1: collegamento del sensore di livello HP712

4 CONNESSIONE ALLA RETE

4.1 CONNESSIONE / DISCONNESSIONE ALLA RETE

Non appena viene alimentato, il data logger cerca automaticamente di connettersi al server di rete LoRaWAN®.

In caso di necessità, il tasto di connessione del datalogger, premuto per almeno 5 secondi, permette di connettere / disconnettere il datalogger.

Nei modelli per interni, il tasto di connessione è sul pannello frontale. Nei modelli per esterni, il tasto di connessione è interno ed è indicato con CONNECT / DISCONNECT sulla scheda elettronica.

L'attivazione della procedura di connessione è segnalata dall'accensione per un secondo del LED RF verde e da un beep del buzzer. Successivamente inizierà a lampeggiare il LED RF rosso finché il dispositivo non sarà connesso.

Per la connessione alla rete è necessario che nel raggio di copertura del datalogger sia presente un gateway LoRaWAN®.

4.2 GATEWAY

A meno che non sia già presente copertura LoRaWAN® nella propria zona, è necessario utilizzare un proprio gateway.

Se il gateway è fornito da Delta OHM, è normalmente già configurato per la connessione al server di rete LoRaWAN®, ed è sufficiente inserire una SIM, se il gateway ha connessione cellulare, o collegare il gateway alla propria rete LAN/WLAN, se il gateway ha connessione Wi-Fi o ETHERNET.

Se il gateway non è fornito da Delta OHM, l'utente deve impostare il gateway per la connessione al server di rete LoRaWAN® desiderato.

In ogni caso si raccomanda di consultare attentamente la documentazione fornita con il gateway.

4.3 APPLICAZIONE WEB

I dati inviati dal datalogger possono essere visualizzati sul Cloud Delta OHM o su Cloud di terze parti.

In caso di fornitura da parte di Delta OHM di un gateway già configurato e di utilizzo del Cloud Delta OHM, l'utente deve semplicemente registrarsi sul Cloud Delta OHM "**www.deltaohm.cloud**" e inserire (in fase di registrazione o successivamente, se si è già registrati) il numero di serie del datalogger: i dati saranno immediatamente disponibili. Per l'utilizzo del Cloud Delta OHM si vedano le istruzioni scaricabili dal sito www.deltaohm.com nella schermata "Support" > "Software".

Se si utilizza un Cloud di terze parti, per es. myDevices, ioThink®, etc., è l'utente a dover predisporre le proprie schermate di visualizzazione dati in funzione dell'applicazione prescelta e del protocollo dati utilizzato (Cayenne LPP o proprietario). Per lo sviluppo di applicazioni personalizzate avanzate che si interfacciano direttamente con il server di rete (per es. TTN), Delta OHM fornisce gratuitamente un decodificatore Javascript per il protocollo proprietario.

5 DATALOGGER CON OPZIONE LCD

A seconda del modello di datalogger, il display LCD può essere di tipo custom (opzione **L**) o grafico (opzione **G**). Il display visualizza tutte le grandezze misurate e calcolate dal datalogger e le seguenti grandezze RF:

- **RSSI** (*Received Signal Strength Indication*): potenza del segnale ricevuto;
- **PER** (*Packet Error Rate*): percentuale di errori di trasmissione;

Nota: l'indicazione HOP1 nelle schermate che visualizzano le grandezze RF indica semplicemente che esiste una connessione diretta tra il datalogger e il gateway.

Sono presenti le indicazioni sullo stato della connessione, del logging (in corso/disattivo), e del livello di carica della batteria.

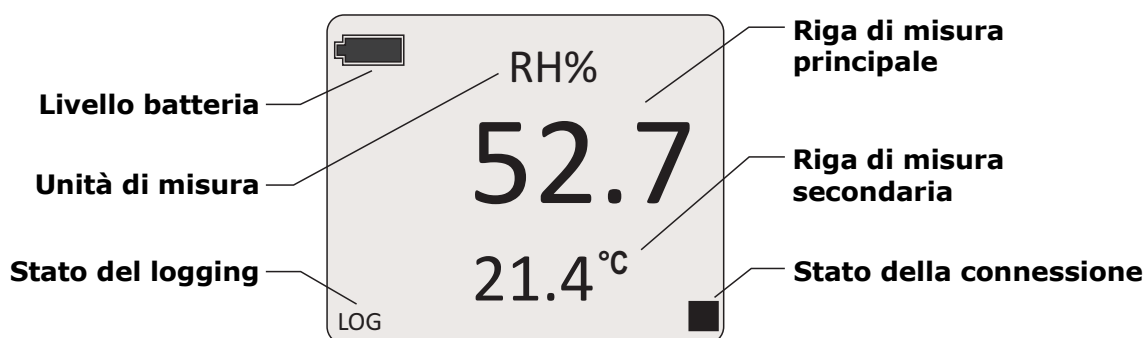


Fig. 5.1: LCD custom

Nei modelli con LCD custom che misurano più grandezze, la temperatura (se misurata dal modello) è visualizzata nella riga secondaria (tranne quando nella riga principale appare una grandezza RF).

I modelli con LCD grafico permettono la visualizzazione contemporanea di 3 misure nelle righe secondarie. Il display grafico mostra inoltre il livello del segnale RF, la data e l'ora.

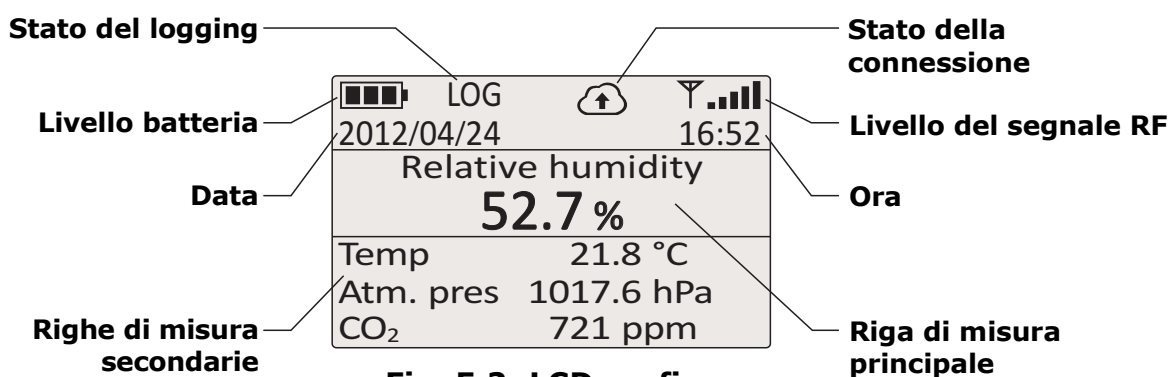


Fig. 5.2: LCD grafico

Nei modelli per interni, utilizzare il tasto \blacktriangle per scorrere le grandezze sul display. Nei modelli per esterni, che non hanno tastiera, tramite il software HD35AP-S è possibile scegliere quale misura visualizzare nella riga di misura principale del display o impostare l'alternanza automatica delle grandezze misurate.

Il simbolo di "stato della connessione" fornisce le seguenti indicazioni:

- simbolo acceso fisso: datalogger connesso;
- simbolo lampeggiante: tentativo di connessione;
- simbolo spento: datalogger non connesso.

5.1 MASSIMO, MINIMO E MEDIA DELLE MISURE (SOLO MODELLI PER INTERNI)

Per visualizzare sul display il valore massimo (**MAX**), il valore minimo (**MIN**) e la media (**AVG**) dei valori acquisiti, premere il tasto **FUNC** finché sul display compare la funzione desiderata.

Per reinizializzare il valore della funzione e ripartire con una nuova sessione di misure, premere il tasto **FUNC** fino a leggere la scritta *FUNC CLR* (LCD custom) o *Reset statistiche* (LCD grafico), con le frecce selezionare *YES* (LCD custom) o *sì* (LCD grafico) e confermare con **ENTER**.

5.2 MENU (SOLO MODELLI PER INTERNI)

Il menu permette di visualizzare le informazioni del datalogger e di modificarne i parametri di funzionamento. Il menu è strutturato a livelli, con categorie principali e sottomenu.

Per entrare nel menu è necessario inserire la **password utente** (configurabile mediante l'apposita voce di menu, default 0000) o la **password amministratore** (fornita con il sistema e non modificabile). Se si inserisce la password utente, alcune impostazioni non saranno modificabili.

Lo strumento esce automaticamente dal menu se non si premono tasti per 3 minuti. Dopo l'uscita dal menu, la password rimane attiva per alcuni minuti, durante i quali si potrà rientrare nel menu senza reinserire la password. È possibile uscire dal menu disattivando immediatamente la password eseguendo il reset del livello della password nel menu *Password*.

5.2.1 Menu nei datalogger con LCD grafico

Per accedere a un parametro del menu procedere come segue:

1. Premere **MENU**.
2. Premere ▼ per selezionare il campo password.



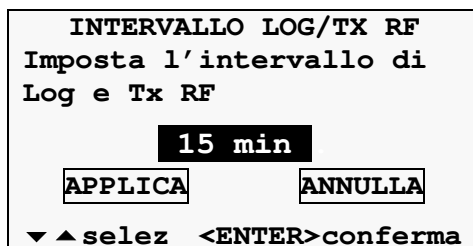
3. Premere **ENTER**, lampeggerà la prima cifra della password.
4. Con i tasti ▼/▲ impostare la prima cifra e confermare con **ENTER**, lampeggerà la seconda cifra della password. Impostare nello stesso modo tutte le cifre della password.
5. Premere ▼ per selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER**.
6. Con i tasti ▼/▲ selezionare una categoria principale del menu e confermare con **ENTER**.
7. Se la categoria principale selezionata ha un sottomenu, selezionare la voce desiderata con i tasti ▼/▲ e confermare con **ENTER**.

Per uscire dal menu principale o da un sottomenu selezionare la voce USCITA (ultima voce del menu).

Modifica di un parametro

Una volta selezionato il parametro desiderato è possibile modificarlo, se consentito, nel modo seguente:

1. Con i tasti ▼/▲ evidenziare l'impostazione corrente del parametro.



2. Premere **ENTER**, il campo inizierà a lampeggiare.
3. Con i tasti ▼/▲ selezionare l'impostazione desiderata e confermare con **ENTER**. Se si sta impostando un valore numerico, è possibile avanzare velocemente mantenendo premuto il tasto ▼ o ▲.
4. Premere ▼ per selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER**. Lo strumento chiude la schermata del parametro e ritorna al livello di menu precedente.

Per uscire dalla schermata di un parametro senza modificarlo, selezionare ANNULLA e confermare con **ENTER**.

Se nella schermata di un parametro è disponibile solo l'opzione ANNULLA significa che non è consentito modificare l'impostazione del parametro.

Struttura del menu

Di seguito è riportata la struttura completa del menu principale con i relativi sottomenù. A seconda del modello di datalogger, alcune voci potrebbero non essere disponibili se non significative per il particolare modello.

1) Informazioni

Elenca le informazioni generali dello strumento: modello, numero di serie, EUI (Extended Unique Identifier) dispositivo, codice utente, versione del firmware, data di calibrazione, etc.

3) Parametri LoRaWAN

- 1) **Join Network server**: abilita o disabilita la connessione al server di rete LoRaWAN®. Selezionare *YES* per attivare la connessione. L'abilitazione e la disabilitazione della connessione può essere effettuata anche tramite il tasto di connessione.
- 2) **Duty cycle**: abilita o disabilita il "duty-cycle" di trasmissione dati (porzione di tempo in cui il datalogger trasmette). Selezionare *On* per abilitare il "duty-cycle". Se abilitato, il "duty-cycle" è impostato automaticamente dallo strumento in base ai regolamenti vigenti.
- 3) **Modalità ack**: abilita o disabilita la richiesta di conferma della ricezione dei dati inviati dal datalogger e ricevuti dalla rete. L'impostazione di default è *Off* (ack disabilitato).
Nota: la richiesta di conferma influisce sul "duty-cycle" di trasmissione dati; lasciare l'opzione disabilitata se è consentito un numero limitato di pacchetti in "downlink" (come per esempio, per il server TTN).
- 4) **Tipo protocollo**: scelta del protocollo Cayenne LPP o proprietario (default).
- 5) **Data rate automatico**: abilita o disabilita l'impostazione automatica della

velocità di trasferimento dati (Adaptive Data Rate). L'impostazione di default è *On* (Data rate automatico abilitato).

- 6) **Data rate**: impostazione manuale della velocità di trasferimento dati (Data Rate), utilizzata nel caso l'impostazione automatica sia disabilitata. Viene impostato l'indice (0,1,2,...) corrispondente alla velocità secondo la convenzione pubblicata nel documento "LoRaWAN® Regional Parameters" (si veda "lora-alliance.org").
- 7) **Uscita**: torna al menu principale.

4) Impostazioni Ch x (x=1, 2, 3) - Disponibile solo nei modelli con ingressi configurabili

- 1) **Informazioni ch x**: elenca le informazioni generali del canale d'ingresso Ch x dello strumento: nome misura, tipo sonda, risoluzione. Per gli ingressi di tipo mA, mV, V, Potenzimetro e Contatore a cui è stata associata una grandezza fisica è indicata anche la corrispondenza tra il valore del segnale d'ingresso e il valore della grandezza fisica.
- 2) **Configurazione ch x**: imposta il tipo di ingresso tra quelli disponibili (si veda pag.11 per le modalità di impostazione). L'impostazione del tipo di ingresso è possibile solo con password di amministratore.
- 3) **Impostaz. zero ch x**: imposta il valore di misura attuale come valore di zero. Disponibile solo per gli ingressi in mA, mV, V e Potenzimetro a cui è stata associata una grandezza fisica.
- 4) **Soglia inf. ch x**: soglia di allarme inferiore del canale x.
- 5) **Soglia sup. ch x**: soglia di allarme superiore del canale x.
- 6) **Reset contatore ch x**: azzerà il numero di conteggi. La voce è disponibile solo se il canale è configurato come contatore.
- 7) **Uscita**: torna al menu principale.

5) Soglie di allarme o Configuraz. allarme

- 1) **Grandezza 1 soglia inf.**: soglia di allarme inferiore della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 2) **Grandezza 1 soglia sup.**: soglia di allarme superiore della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 3) ...
- 4) **Grandezza n soglia inf.**: soglia di allarme inferiore della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 5) **Grandezza n soglia sup.**: soglia di allarme superiore della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 6) **Allarme sonoro**: attiva o disattiva il buzzer quando si superano le soglie di misura.
- 7) **Uscita**: torna al menu principale.

Nota: per i modelli con ingressi configurabili, le voci soglia inferiore e soglia superiore delle grandezze non sono disponibili in questo sottomenu, ma sono contenute nei menu di impostazione dei canali Ch x.

6) Isteresi misura

- 1) **Grandezza 1 isteresi**: isteresi delle soglie di allarme della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 2) ...

- 3) **Grandezza n isteresi**: isteresi delle soglie di allarme della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 4) **Uscita**: torna al menu principale.

L'ampiezza dell'isteresi è in percentuale (0...100%) della differenza tra le due soglie di allarme.

Per esempio, se Isteresi=2%, Soglia inferiore=10 °C e Soglia superiore=60 °C, l'isteresi è $(60-10) \times 2 / 100 = 1 \text{ °C}$:

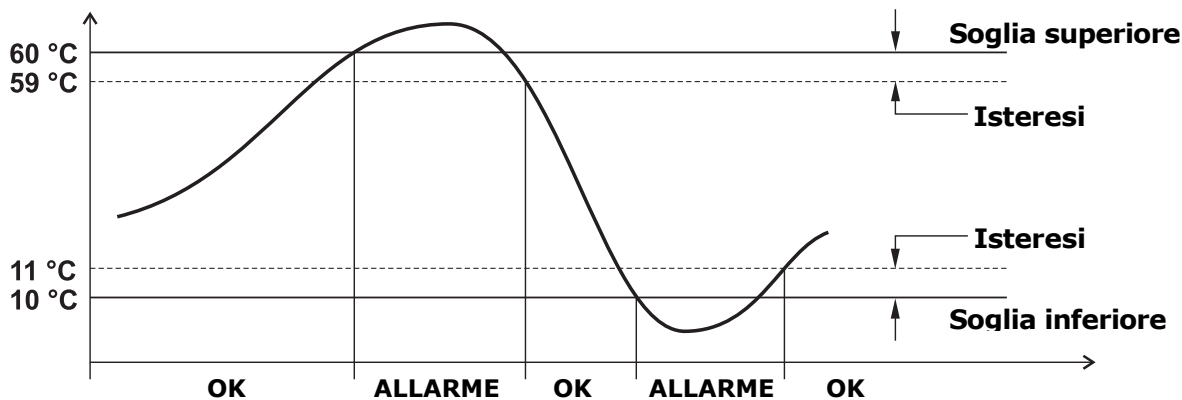


Fig. 5.3: isteresi delle soglie di allarme

7) Ritardo allarme (in secondi)

- 1) **Grandezza 1 ritardo al.**: ritardo di generazione dell'allarme della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 2) ...
- 3) **Grandezza n ritardo al.**: ritardo di generazione dell'allarme della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 4) **Uscita**: torna al menu principale.

Se il valore misurato scende al di sotto della soglia inferiore o sale al di sopra della soglia superiore, l'allarme è generato dopo il tempo impostato. L'allarme è generato immediatamente se si imposta 0. Se la condizione di allarme cessa prima che sia trascorso il tempo di ritardo, l'allarme non è generato.

8) Unità di misura

- 1) **Grandezza 1**: unità di misura della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 2) ...
- 3) **Grandezza n**: unità di misura della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 4) **Uscita**: torna al menu principale.

Nota: per il modello HD35EDH è disponibile solo l'unità di misura della temperatura. Le unità di misura per le altre grandezze sono configurabili nei menu di impostazione dei canali Ch x.

9) Logging

- 1) **Start/stop log**: attiva o disattiva il logging.
- 2) **Modalità di logging**: scelta tra la gestione ciclica (i nuovi dati sovrascrivono i vecchi quando la memoria è piena) o non ciclica (il logging si ferma quando la memoria è piena) della memoria del datalogger.
- 3) **Intervallo log/Tx RF**: scelta dell'intervallo di logging e di trasmissione RF

(i due intervalli coincidono). Se è superiore all'intervallo di misura, verrà memorizzata la media delle misure acquisite durante l'intervallo.

- 4) **Intervallo di misura**: scelta dell'intervallo di acquisizione delle misure. Viene forzato al valore *intervallo log/Tx RF* se si imposta un valore superiore.
- 5) **Cancellazione memoria**: cancella tutte le misure dalla memoria del datalogger.
- 6) **Uscita**: torna al menu principale.

10) Orologio

- 1) **Configuraz. orologio**: data e ora del datalogger.
- 2) **Uscita**: torna al menu principale.

11) Password

- 1) **Reset livello psw**: esce dal menu disattivando immediatamente la password (la password non resterà attiva alcuni minuti come avviene normalmente uscendo dal menu: sarà necessario reinserire la password anche se si rientra subito nel menu).
- 2) **Config. psw utente**: imposta la password di livello utente.
- 3) **Uscita**: torna al menu principale.

12) Auto calibrazione CO₂

- 1) **Start/Stop auto-calib.**: attiva o disattiva l'auto-calibrazione di CO₂.
- 2) **Periodo di auto-calib.**: intervallo di tempo tra due auto-calibrazioni successive.
- 3) **1° periodo auto-calib.**: intervallo di tempo dopo il quale sarà effettuata la prima auto-calibrazione dopo averla attivata.
- 4) **Valore di fondo CO₂**: valore di riferimento di CO₂ per l'auto-calibrazione.
- 5) **Max variaz. auto-cal.**: offset massimo applicabile alla misura dalla procedura di auto-calibrazione.
- 6) **Uscita**: torna al menu principale.

13) Calibrazione – Disponibile solo con password di amministratore

- 1) **Calibrazione RH 75%**
- 2) **Calibrazione RH 33%**
- 3) **Calibrazione CO₂**
- 4) **Config. pressione atm.**: impostazione manuale della pressione atmosferica, utilizzata per compensare la misura di CO₂ se il datalogger non ha sensore di pressione integrato.
- 5) **Tipo di calibrazione**: scelta tra la calibrazione utente o di fabbrica.
- 6) **Uscita**: torna al menu principale.

Nota: a seconda del modello di datalogger, alcune voci potrebbero non essere disponibili se non significative per il particolare modello.

14) Lingua

- 1) **config. della lingua**: scelta della lingua da utilizzare per il display.
- 2) **Uscita**: torna al menu principale.

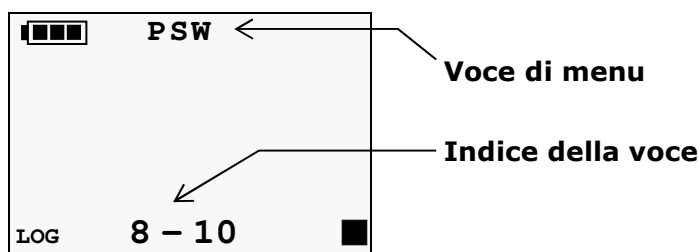
15) Uscita

Torna in modalità misura.

5.2.2 Menu nei datalogger con LCD custom

Per accedere a un parametro del menu procedere come segue:

1. Premere **MENU**, lampeggerà la prima cifra della password.
2. Con i tasti ▼/▲ impostare la prima cifra e confermare con **ENTER**, lampeggerà la seconda cifra della password. Impostare nello stesso modo tutte le cifre della password.
3. Con i tasti ▼/▲ selezionare una categoria principale del menu e confermare con **ENTER**. Le voci di menu appaiono una alla volta nella parte superiore del display; la parte inferiore del display indica la posizione della voce nel menu e il numero totale di voci nel menu (per es. "8 - 10" significa ottava voce di un menu composto da 10 voci).



4. Se la categoria principale selezionata ha un sottomenu, selezionare la voce desiderata con i tasti ▼/▲ e confermare con **ENTER**. Scorrendo i sottomenu viene visualizzata anche l'impostazione corrente del parametro.
5. Per modificare il parametro selezionato, se consentito, utilizzare i tasti ▼/▲ per selezionare l'impostazione desiderata e confermare con **ENTER**. Se si sta impostando un valore numerico, è possibile avanzare velocemente mantenendo premuto il tasto ▼ o ▲.

Per uscire dal menu principale o da un sottomenu selezionare la voce EXIT (ultima voce del menu).

Se non è consentito modificare un parametro, appare la scritta N/A (Not Available - Non disponibile) quando si preme ENTER per selezionarlo.

Struttura del menu

Di seguito è riportata la struttura completa del menu principale con i relativi sottomenu. A seconda del modello di datalogger, alcune voci potrebbero non essere disponibili se non significative per il particolare modello.

1) DEV_INFO (informazioni)

Elenca le informazioni generali dello strumento: modello, numero di serie, EUI (Extended Unique Identifier) dispositivo, codice utente, versione del firmware, data di calibrazione, etc. Le informazioni scorrono nella parte superiore del display.

2) LORA_WAN_MENU (parametri LoRaWAN®)

- 8) **JOIN_NET**: abilita o disabilita la connessione al server di rete LoRaWAN®. Selezionare YES per attivare la connessione. L'abilitazione e la disabilitazione della connessione può essere effettuata anche tramite il tasto di connessione.
- 9) **DUTY_CYCL**: abilita o disabilita il "duty-cycle" di trasmissione dati (porzione di tempo in cui il datalogger trasmette). Selezionare On per abilitare il "duty-cycle". Se abilitato, il "duty-cycle" è impostato automaticamente dallo strumento in base ai regolamenti vigenti.

- 10) **ACK_MODE**: abilita o disabilita la richiesta di conferma della ricezione dei dati inviati dal datalogger e ricevuti dalla rete. L'impostazione di default è *OFF* (ack disabilitato).
Nota: la richiesta di conferma influisce sul "duty-cycle" di trasmissione dati; lasciare l'opzione disabilitata se è consentito un numero limitato di pacchetti in "downlink" (come per esempio, per il server TTN).
- 11) **PROT_TYPE**: scelta del protocollo. Selezionare "0" per il protocollo standard Cayenne LPP. Selezionare "1" per il protocollo proprietario (default).
- 12) **AUTO_DATA_RATE**: abilita o disabilita l'impostazione automatica della velocità di trasferimento dati (Adaptive Data Rate). L'impostazione di default è *On* (Data rate automatico abilitato).
- 13) **DATA_RATE**: impostazione manuale della velocità di trasferimento dati (Data Rate), utilizzata nel caso l'impostazione automatica sia disabilitata. Viene impostato l'indice (0,1,2,...) corrispondente alla velocità secondo la convenzione pubblicata nel documento "LoRaWAN® Regional Parameters" (si veda "loro-alliance.org").
- 14) **EXIT**: torna al menu principale.

3) THLD_MENU (soglie di allarme)

- 1) **Grandezza 1_DOWN_THLD**: soglia di allarme inferiore della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 2) **Grandezza 1_UP_THLD**: soglia di allarme superiore della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 3) ...
- 4) **Grandezza n_DOWN_THLD**: soglia di allarme inferiore della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 5) **Grandezza n_UP_THLD**: soglia di allarme superiore della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 6) **THLD_ALRM**: attiva o disattiva il buzzer quando si superano le soglie di misura.
- 7) **EXIT**: torna al menu principale.

4) HYST_MENU (isteresi delle soglie di allarme)

- 1) **Grandezza 1_HYST%**: isteresi delle soglie di allarme della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 2) ...
- 3) **Grandezza n_HYST%**: isteresi delle soglie di allarme della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 4) **EXIT**: torna al menu principale.

L'ampiezza dell'isteresi è in percentuale (0...100%) della differenza tra le due soglie di allarme.

Per esempio, se Isteresi=2%, Soglia inferiore=10 °C e Soglia superiore=60 °C, l'isteresi è $(60-10) \times 2 / 100 = 1$ °C (si veda il grafico di esempio a pag. 21).

5) ALRM_DELY_MENU (tempo di ritardo in secondi di generazione dell'allarme)

- 1) **Grandezza 1_ALRM_DELY**: ritardo di generazione dell'allarme della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 2) ...

- 3) **Grandezza n_ALRM_DELY**: ritardo di generazione dell'allarme della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 4) **EXIT**: torna al menu principale.

Se il valore misurato scende al di sotto della soglia inferiore o sale al di sopra della soglia superiore, l'allarme è generato dopo il tempo impostato. L'allarme è generato immediatamente se si imposta 0. Se la condizione di allarme cessa prima che sia trascorso il tempo di ritardo, l'allarme non è generato.

6) MEAS_UNIT_MENU (unità di misura)

- 1) **Grandezza 1_UNIT_MEAS**: unità di misura della grandezza 1. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 2) ...
- 3) **Grandezza n_UNIT_MEAS**: unità di misura della grandezza n. Il tipo di grandezza dipende dal modello di datalogger.
- 4) **EXIT**: torna al menu principale.

7) LOG_MENU (logging)

- 1) **LOG_STAT**: attiva o disattiva il logging.
- 2) **LOG_CYCL**: scelta tra la gestione ciclica (i nuovi dati sovrascrivono i vecchi quando la memoria è piena) o non ciclica (il logging si ferma quando la memoria è piena) della memoria del datalogger. Selezionare *YES* per la gestione ciclica
- 3) **LOG/RF_TIME**: scelta dell'intervallo di logging e di trasmissione RF (i due intervalli coincidono). Se è superiore all'intervallo di misura, verrà memorizzata la media delle misure acquisite durante l'intervallo.
- 4) **MEAS_TIME**: scelta dell'intervallo di acquisizione delle misure. Viene forzato al valore *Log/RF_TIME* se si imposta un valore superiore.
- 5) **LOG_DEL**: cancella tutte le misure dalla memoria del datalogger. Selezionare *YES* per cancellare la memoria.
- 6) **EXIT**: torna al menu principale.

8) CLK_MENU (orologio)

- 1) **YEAR**: anno.
- 2) **MON**: mese.
- 3) **DAY**: giorno.
- 4) **HOURL**: ora.
- 5) **MIN**: minuti.
- 6) **EXIT**: torna al menu principale.

9) PSW_MENU (password)

- 1) **RST_PSW_LVL**: esce dal menu disattivando immediatamente la password (la password non resterà attiva alcuni minuti come avviene normalmente uscendo dal menu: sarà necessario reinserire la password anche se si rientra subito nel menu).
- 2) **SET_NEW_PSW**: imposta la password di livello utente.
- 3) **EXIT**: torna al menu principale.

10) CAL_MENU (calibrazione) – *Disponibile solo con password di amministratore*

- 1) **RH_75%_CAL**: calibrazione del sensore di umidità relativa a 75%UR.
- 2) **RH_33%_CAL**: calibrazione del sensore di umidità relativa a 33%UR.
- 3) **DIFF_PRES_AUTO_ZERO_CAL**: abilita o disabilita la calibrazione automatica a zero della pressione differenziale nei modelli con auto-zero.
- 4) **DIFF_PRES_AUTO_ZERO_INT_min**: impostazione dell'intervallo periodico di calibrazione automatica a zero della pressione differenziale nei modelli con auto-zero.
- 5) **DIFF_PRES_0 Pa_CAL**: calibrazione pressione differenziale a zero.
- 6) **CAL_TYPE**: scelta tra la calibrazione utente (*USER*) o di fabbrica (*FACT*).
- 7) **EXIT**: torna al menu principale.

Nota: a seconda del modello di datalogger, alcune voci potrebbero non essere disponibili se non significative per il particolare modello.

12) EXIT (uscita)

Torna in modalità misura.

6 CALIBRAZIONE

Il datalogger è tarato in fabbrica e non richiede, di norma, ulteriori interventi da parte dell'utilizzatore. È comunque prevista la possibilità di eseguire una nuova calibrazione del sensore di:

- CO₂ a un valore di riferimento qualsiasi all'interno del campo di misura
- Pressione differenziale a zero
- U.R. a 75% e 33%

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

Per accedere alla calibrazione è necessario che nel datalogger sia impostato l'utilizzo della calibrazione utente:

- Nei modelli per interni con LCD grafico, selezionare la voce di menu *Calibrazione* ⇒ *Tipo di calibrazione* e impostare l'opzione *Utente*.
- Nei modelli per interni con LCD custom, selezionare la voce di menu *CAL_MENU* ⇒ *CAL_TYPE* e impostare l'opzione *User*.

La procedura di calibrazione cancella i dati della precedente calibrazione utente. In caso di errata esecuzione della procedura, è sempre possibile riportare lo strumento alla calibrazione di fabbrica selezionando:

- Nei modelli per interni con LCD grafico, la voce di menu *Calibrazione* ⇒ *Tipo di calibrazione* e impostando l'opzione *Fabbrica*;
- Nei modelli per interni con LCD custom, la voce di menu *CAL_MENU* ⇒ *CAL_TYPE* e impostando l'opzione *FACT* (factory).

La calibrazione può essere realizzata con il software HD35AP-S (si vedano le istruzioni del software) o, se il datalogger è dotato di display e tastiera, tramite la tastiera frontale.

6.1 CALIBRAZIONE CO₂

È possibile calibrare il sensore di CO₂ a un valore di riferimento qualsiasi all'interno del campo di misura.

Procedura di calibrazione:

- 1.** Porre lo strumento in un ambiente a concentrazione di CO₂ nota (per es. in aria pulita).
- 2.** Attendere almeno 15 minuti, con lo strumento acceso, perché la misura sia stabile.
- 3.** Entrare nel menu con password di amministratore e selezionare la voce *Calibrazione* ⇒ *Calibrazione CO₂*. Premere **ENTER** per confermare.
- 4.** Appare il valore misurato dallo strumento, a sinistra, e il punto di calibrazione, a destra. Lo strumento propone inizialmente come punto di calibrazione lo stesso valore della misura.
- 5.** Inserire il valore di calibrazione, selezionare l'opzione *APPLICA* e confermare con **ENTER**.

```

CALIBRAZIONE CO2
Mettere il sensore in
concentraz. di gas nota
Mis. [ppm]   Cal. [ppm]
    472       450
  APPLICA    ANNULLA
▼ ▲ selez  <ENTER>conferma

```

6. Lo strumento verifica la stabilità della misura. Attendere alcuni minuti per il completamento della procedura. Nel frattempo, non restare troppo vicino allo strumento per evitare di alterare la misura.

```

ATTESA PER LA STABILIZZA-
ZIONE DEL LIVELLO DI CO2
Allontanarsi per non
alterare la misura
Mis. [ppm]   Media [ppm]
    472       ----

```

7. Al termine appare un messaggio indicante la riuscita o il fallimento della calibrazione. Premere un tasto qualsiasi per tornare al sottomenu di calibrazione.

Se appare il messaggio che la calibrazione è fallita, significa che il valore medio misurato dallo strumento durante la procedura si discosta troppo dal valore di riferimento impostato. In tal caso ripetere la calibrazione verificando il valore di riferimento di CO₂ nell'ambiente e assicurandosi di operare in un ambiente stabile.

6.1.1 AUTOCALIBRAZIONE DEL SENSORE DI CO₂

È possibile impostare lo strumento in modo che venga eseguita in automatico, a intervalli prestabiliti, la calibrazione del sensore di CO₂.

Affinché l'autocalibrazione sia efficace è necessario che durante la procedura di autocalibrazione la concentrazione di CO₂ nell'ambiente in cui è installato lo strumento assuma un valore noto (denominato **valore di fondo** dell'ambiente). Per esempio, si può fare in modo che uno strumento installato all'interno di un luogo pubblico si auto-calibri settimanalmente quando nell'ambiente non sono presenti persone e la concentrazione di CO₂ si approssima al valore dell'aria esterna (se c'è un sufficiente ricambio d'aria).

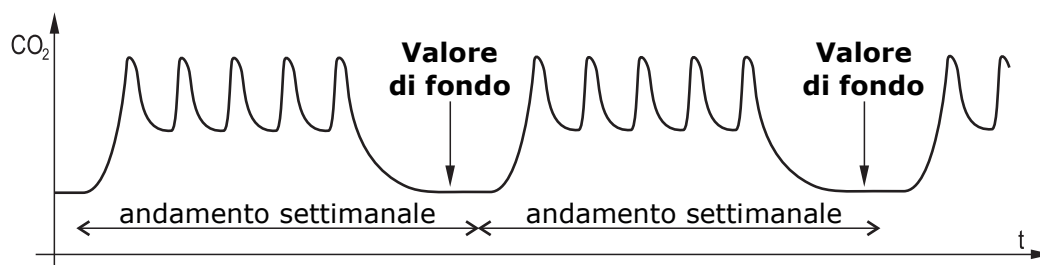


Fig. 6.1.1: esempio di valore di fondo per l'autocalibrazione CO₂

L'offset applicato alla misura dalla procedura di autocalibrazione può essere limitato a un valore massimo, in modo da evitare calibrations errate quando il valore misurato si discosta troppo dal valore di fondo previsto. La procedura di autocalibrazione opera pertanto nel seguente modo:

- Se la differenza tra valore misurato e valore di fondo è inferiore all'offset massimo, viene applicato un offset alla misura in modo che il valore misurato coincida con il valore di fondo.
- Se la differenza tra valore misurato e valore di fondo è maggiore dell'offset massimo, alla misura viene aggiunto o sottratto solo l'offset massimo in modo da avvicinarsi al valore di fondo.

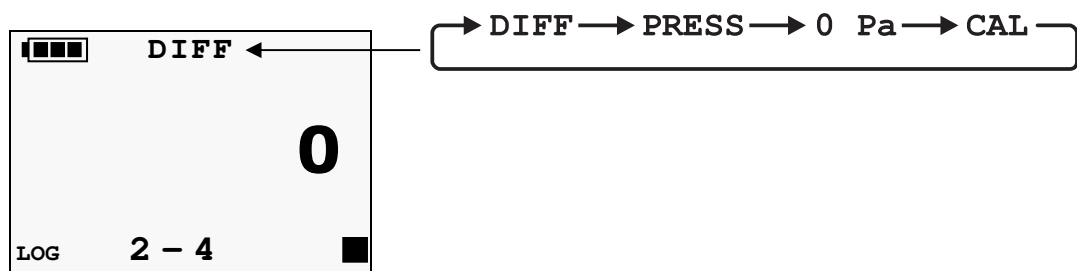
Per impostare l'intervallo di autocalibrazione e l'offset massimo e per attivare l'autocalibrazione, si veda la voce di menu *Autocalibrazione CO₂*.

6.2 CALIBRAZIONE PRESSIONE DIFFERENZIALE

Nei sensori di pressione differenziale può esserci una piccola differenza tra i due ingressi, per cui lo strumento, a parità di pressione applicata ai due ingressi, non indica il valore zero. Per effettuare l'azzeramento del valore differenziale procedere come segue.

Procedura di calibrazione:

1. Lasciare aperti gli ingressi di pressione dello strumento.
2. Entrare nel menu con password di amministratore e selezionare la voce *CAL_MENU* ⇒ *DIFF_PRES_0 Pa_CAL*. Premere **ENTER** per confermare.
3. Il valore zero lampeggia sul display.



4. Premere **ENTER**, lo strumento memorizza la calibrazione e torna al sottomenu di calibrazione.

6.3 CALIBRAZIONE UMIDITÀ RELATIVA

È possibile calibrare il sensore nei due punti 75%UR e 33%UR. Prima di avviare l'operazione di calibrazione è conveniente **verificare**, con l'ausilio delle soluzioni sature a 75,4%UR e 33%UR (tranne LR35[G]1NB, che richiede una camera climatica), se è necessaria una nuova taratura: solo se si riscontra un errore di qualche punto di umidità in uno dei due punti di taratura, si può procedere con la calibrazione.

Il sensore può essere calibrato in entrambi i punti o in un punto solamente.

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.

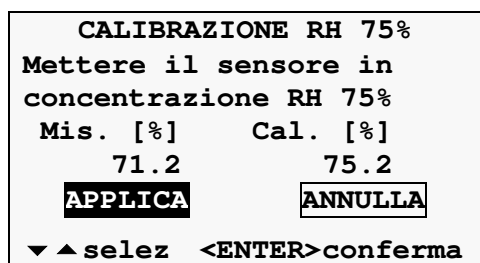
La calibrazione deve essere eseguita a una temperatura compresa tra 15 e 30°C.

Procedura di calibrazione:

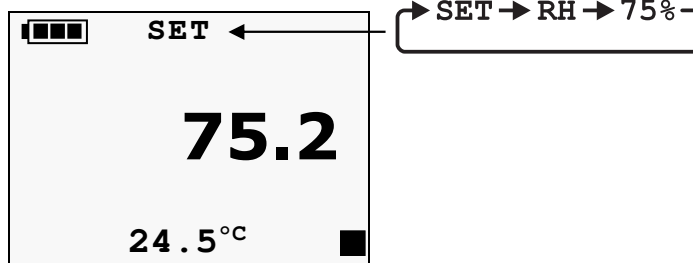
1. Svitare la griglia di protezione della sonda e avvitare la ghiera con filettatura M12×1.

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. Entrare nel menu con password di amministratore e selezionare la voce *CAL_MENU* (LCD custom) o *Calibrazione* (LCD grafico). Premere **ENTER** per confermare.
4. Selezionare la voce *RH_75%_CAL* (LCD custom) o *Calibrazione RH 75%* (LCD grafico) per calibrare il punto 75%UR; selezionare la voce *RH_33%_CAL* (LCD custom) o *Calibrazione RH 33%* (LCD grafico) per calibrare il punto 33%UR. Premere **ENTER** per confermare.
5. Nei modelli con LCD custom appare il valore lampeggiante della soluzione satura alla temperatura misurata dalla sonda. Nei modelli con LCD grafico appaiono il valore misurato dallo strumento (a sinistra) e il punto di calibrazione (a destra).



LCD grafico



LCD custom

Nota: il valore di calibrazione proposto non viene aggiornato se la temperatura misurata cambia dopo essere entrati in calibrazione. Se necessario, impostare manualmente con i tasti ▼/▲ il valore di calibrazione al valore della soluzione satura alla temperatura misurata (si veda la tabella sul contenitore della soluzione satura).

6. Nei modelli con LCD custom premere **ENTER** per confermare il valore; nei modelli con LCD grafico selezionare l'opzione APPLICA e confermare con **ENTER**. Lo strumento memorizza la calibrazione e torna al sottomenu di calibrazione.
7. Rimuovere la ghiera con la sonda dal contenitore della soluzione satura e chiudere il contenitore della soluzione.
8. Per calibrare il secondo punto, ripetere la procedura dal passo 2 al passo 7 con la seconda soluzione satura.
9. Svitare la ghiera M12X1 dalla sonda e riposizionare la griglia di protezione del sensore.

7 CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristiche generali

Banda RF	EU868, US915, AU915, AS923 a seconda del modello Altre frequenze a richiesta
Antenna	Interna nei modelli per interni e in LR35W[B]PM Esterna nei modelli per esterni (tranne LR35W[B]PM)
Potenza RF	+14 dBm
Classe LoRaWAN	A
Metodi di attivazione	OTAA (Over-The-Air-Activation) ABP (Activation-by-Personalization)
Crittografia dati	AES128
Intervallo di misura	1 ^(*) , 2, 5, 10, 15, 30 s / 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60 min
Intervallo di trasmissione dati	2, 5, 10, 15, 30, 60 min
Allarme	Acustico mediante buzzer interno
Alimentazione	Alimentazione esterna 7...30 Vdc (< 10 mA) per LR35W-MB 3 batterie alcaline formato AA per LR354r1Z e LR351N4r1ZTV Batteria Li-SOCl ₂ non ricaricabile per tutti gli altri modelli
Autonomia batteria (**) (tipica, con intervallo di trasmissione dati 2 min)	3 anni per LR35WH (intv. misura 10 s) 1,5 anni per LR351NB (intv. misura 2 min) 2 anni per tutti gli altri modelli (intv. misura 5 s, 10 s per LR35H)
Display	Opzionale, custom o grafico a seconda del modello LR35W[B]PM non è disponibile con display
Condizioni operative	-20...+70 °C (-10...+70 °C per LR351NB) 0...85 %UR non condensante per modelli per interni 0...100 %UR per modelli per esterni (0...95 %UR per LR35WPM)
Grado di protezione	IP 50 per modelli per interni (tranne LR351NB) IP 67 per modelli per esterni (tranne LR35WPM) LR35WPM è dotato di presa d'aria con filtro, resistente alla pioggia e ai raggi UV – IP 53
Peso	200 g ca. per modelli per interni 250 g ca. per modelli per esterni
Contenitore	ABS per modelli per interni Policarbonato per modelli per esterni

(*) Modelli che misurano molte grandezze possono avere un intervallo minimo superiore a 1 secondo.

(**) L'autonomia della batteria si riduce fortemente se la porta USB è lasciata collegata al PC per lungo tempo.

Capacità di memoria e grandezze memorizzate

Modello	Numero di campioni (**)	Grandezze memorizzate (*)
Modelli per interni		
LR357P/1TC	68.000	T
LR357P/3TC	da 42.000 a 68.000	T
LR351NTC	da 24.000 a 60.000	T, RH, T _D , T _W , AH, MR, PVP
LR351NTV	da 24.000 a 60.000	T, RH, T _D , T _W , AH, MR, PVP
LR3514bNTV	da 22.000 a 60.000	T, RH, T _D , T _W , AH, MR, PVP, P _{ATM}
LR351N4r1ZTV	da 22.000 a 60.000	T, RH, T _D , T _W , AH, MR, PVP, ΔP
LR354r1Z	68.000	ΔP
LR351NB	da 44.000 a 120.000	T, RH, T _D , T _W , AH, MR, PVP, CO ₂
LR35H	da 36.000 a 68.000	
Modelli per esterni		
LR35W1NTC	da 24.000 a 60.000	T, RH, T _D , T _W , AH, MR, PVP
LR35W1NTV	da 24.000 a 60.000	T, RH, T _D , T _W , AH, MR, PVP
LR35WPTC	da 26.000 a 58.000	P, D _P , I _P , CNT, FRQ
LR35WDPTC	da 24.000 a 52.000	F _L , P _{REL} , P, D _P , I _P
LR35WS/1TC	da 42.000 a 68.000	T, VWC
LR35WS/3TC	da 18.000 a 52.000	T, VWC
LR35WRTC	da 42.000 a 68.000	R, D _R , mV
LR35WPM	da 34.000 a 60.000	PM1.0, PM2.5, PM10, P _{ATM}
LR35WBPM	da 26.000 a 60.000	PM1.0, PM2.5, PM10, CO ₂ , P _{ATM}
LR35WH	da 28.000 a 58.000	
LR35W-MB	da 14.000 a 52.000	

(*) Elenco delle grandezze:

AH: umidità assoluta	ΔP: pressione differenziale
CNT: numero di impulsi rilevati	P_{ATM}: pressione atmosferica
CO₂: biossido di carbonio	P_{REL}: pressione relativa
D_P: quantità di pioggia giornaliera	PM_{xx}: particolato con diametro inferiore a xx μm
D_R: radiazione solare giornaliera (Wh/m ²)	PVP: pressione di vapore parziale
F_L: livello di un fluido	R: radiazione solare (piranometro)
FRQ: frequenza degli impulsi rilevati	RH: umidità relativa
I_P: intensità della pioggia (mm/h)	T: temperatura
MR: rapporto di mescolanza	T_D: temperatura punto di rugiada
mV: uscita del piranometro in mV	VWC: contenuto volumetrico d'acqua del terreno
P: quantità di pioggia	

(**) Il numero di campioni dipende dal numero di grandezze memorizzate. Un campione è formato da tutte le grandezze misurate e/o calcolate abilitate per la memorizzazione.

Caratteristiche di misura (tranne LR35[W]H) - Strumento in linea con il sensore

Temperatura - Sensore NTC LR35[W]1NTC, LR35[W]1NTV, LR3514bNTV, LR351N4r1ZTV	
Sensore	NTC 10 k Ω @ 25 °C
Campo di misura	-40...+105 °C
Risoluzione	0,1 °C
Accuratezza	$\pm 0,3$ °C nel range 0...+70 °C / $\pm 0,4$ °C al di fuori
Stabilità	0,1 °C/anno
Temperatura - Sensore Pt100/Pt1000 LR357P/xTC	
Sensore	Pt100 / Pt1000 1/3 DIN
Campo di misura	-100...+350 °C
Risoluzione	0,1 °C
Accuratezza	1/3 DIN
Stabilità	0,1 °C/anno
Temperatura - Sensore integrato nel modulo UR LR351NB	
Sensore	Sensore integrato nel modulo umidità
Campo di misura	-40...+105 °C
Risoluzione	0,1 °C
Accuratezza	$\pm 0,2$ °C nel range 0...+60 °C $\pm (0,2 - 0,05 * T)$ °C nel range T=-40...0 °C $\pm [0,2 + 0,032 * (T-60)]$ °C nel range T=+60...+105 °C
Stabilità	0,05 °C/anno
Umidità relativa LR35[W]1NTC, LR35[W]1NTV, LR3514bNTV, LR351N4r1ZTV	
Sensore	Capacitivo
Campo di misura	0...100 %UR
Risoluzione	0,1 %
Accuratezza @ T=15...35 °C @ T=restante campo	$\pm 1,8$ %UR (0...85 %UR) / $\pm 2,5$ %UR (85...100 %UR) $\pm (2 + 1,5\% \text{ misura})$ %UR
Temp. di lavoro del sensore	-20...+80 °C standard / -40...+105 °C con sonda HP3517W...
Tempo di risposta	T ₉₀ < 20 s (velocità aria = 2 m/s, senza filtro)
Stabilità	1%/anno (in tutto il campo di temperatura e UR)
Umidità relativa LR351NB	
Sensore	Capacitivo
Campo di misura	0...100 %UR
Risoluzione	0,1 %
Accuratezza @ T=23 °C	$\pm 2,5$ %UR (0..85 %UR) / $\pm 3,5$ %UR (85...100 %UR)
Deriva temperatura	0,05 %UR/K (0...60 °C)
Temp. di lavoro del sensore	-40...+105 °C (U.R.max=[100-2*(T-80)] @ T=80...105 °C)
Tempo di risposta	T ₆₃ < 4 s (velocità aria = 2 m/s, senza filtro)
Stabilità	< 1%/anno (@ 23 °C e 30...70 %UR)

Pressione atmosferica LR3514bNTV	
Sensore	Piezoresistivo
Campo di misura	300...1100 hPa
Risoluzione	0,1 hPa
Accuratezza @ T=25 °C @ T=0...50 °C	± 0,5 hPa (800...1100 hPa) ± 1 hPa (300...1100 hPa)
Stabilità	1 hPa/anno
Deriva temperatura	±3 hPa @ T=-20...+60 °C
Pressione atmosferica LR35W[B]PM	
Sensore	Piezoresistivo
Campo di misura	300...1250 hPa
Risoluzione	0,1 hPa
Accuratezza @ T=-20...65 °C	± 0,5 hPa (300...1100 hPa)
Stabilità	0,33 hPa/anno
Deriva temperatura	± 0,75 Pa/°C (0...55 °C / 700...1100 hPa)
Pressione differenziale	
Sensore	Piezoresistivo
Campo di misura	±100 Pa
Risoluzione	0,01 hPa
Accuratezza @ T=25 °C	± (0,8% misura + 0,5) Pa
Stabilità	± 0,2 Pa con auto-calibrazione dello zero
Connessione	Tubo Ø 5 mm
Biossido di Carbonio (CO₂)	
Sensore	A raggi infrarossi non dispersivi (NDIR)
Campo di misura	0...5000 ppm
Risoluzione	1 ppm
Accuratezza	± (50 ppm + 3% misura) @ 25 °C e 1013 hPa
Condizioni operative	0...50 °C / 0...95 %UR non condensante / 950...1050 hPa
Tempo di risposta	T ₉₀ < 120 s (velocità aria = 2 m/s)
Stabilità	5% misura/5 anni (con autocalibrazione attiva)
Non linearità	< 1% f.s.
Particolato (PM)	
Principio di misura	Scattering laser
Inquinanti rilevati	PM1.0, PM2.5, PM10
Campo di misura	0...1000 µg/m ³ (per ogni inquinante)
Risoluzione	0,1 µg/m ³
Errore di linearità	< 5%
Ripetibilità	< 3%
Tempo di warm-up	< 15 s
Deriva in temperatura	< 0,01 µg/m ³ /°C

Quantità di pioggia (*)	
Sensore	Vaschetta basculante con contatto configurabile NC o NO
Risoluzione	Configurabile 0,1 - 0,2 - 0,5 mm/commutazione
Radiazione solare (*)	
Sensore	Termopila
Campo di misura	0...2000 W/m ²
Risoluzione	1 W/m ²
Sensibilità	Configurabile in mV/(kW m ⁻²)
Contenuto volumetrico d'acqua del terreno	
Principio di misura	Capacitivo
Campo di misura	0...60% VWC (Volumetric Water Content)
Risoluzione	0,1%
Accuratezza	± 3 % tra 0 e 50% VWC (suolo minerale standard fino a 5 mS/cm)
Temp. di lavoro del sensore	-40...+60 °C
Livello	
Sensore	Sensore di pressione relativa rispetto all'atmosfera
Campo di misura pressione	0...1 bar
Campo di misura livello	Dipende dalla densità del fluido (configurabile via software) Per l'acqua: 0...10 m ca.
Risoluzione	1 hPa / 0,01 m (per l'acqua)
Accuratezza	± 0,8% f.s. @ 25 °C

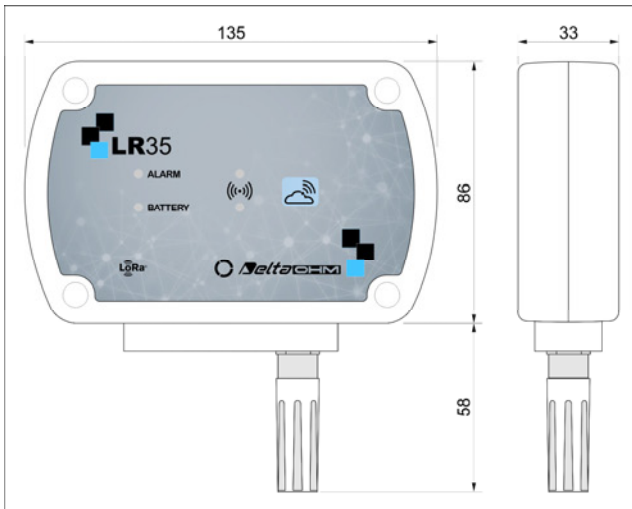
(*) Caratteristiche di misura non indicate dipendono dal sensore esterno collegato, si faccia riferimento alla scheda tecnica del sensore esterno prescelto.

Caratteristiche di misura LR35[W]H

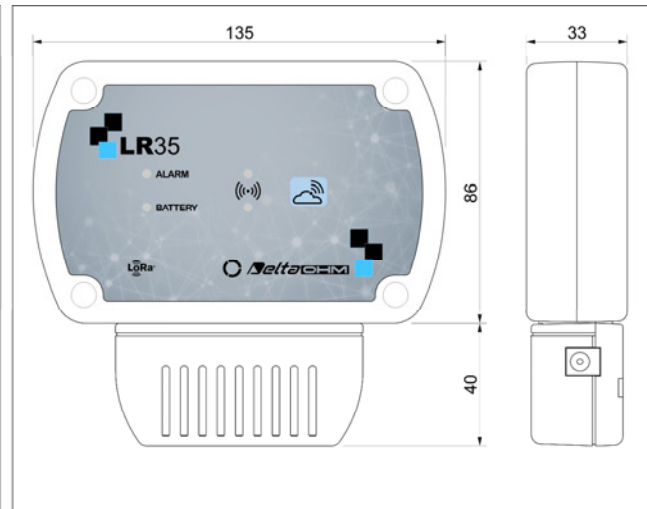
Pt100 / Pt1000	
Campo di misura	-200...+650 °C
Risoluzione	0,1 °C
Accuratezza	± 0,1 °C (escluso errore sonda)
Coefficiente sensore	$\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Collegamento	a 2, 3 o 4 fili
Termocoppia	
Tipo termocoppia	K, J, T, N, E. Gli ingressi non sono isolati, utilizzare termocoppie con giunto caldo isolato.
Campo di misura	Tipo K: -200...+1370 °C Tipo J: -100...+750 °C Tipo T: -200...+400 °C Tipo N: -200...+1300 °C Tipo E: -200...+750 °C
Risoluzione	0,1 °C
Accuratezza (escluso errore sonda)	Tipo K: ± 0,1 °C (< 600 °C) Tipo J: ± 0,1 °C ± 0,2 °C (> 600 °C) Tipo T: ± 0,1 °C Tipo N: ± 0,1 °C (< 600 °C) ± 0,2 °C (> 600 °C) Tipo E: ± 0,1 °C (< 300 °C) ± 0,2 °C (> 300 °C)
Ingresso in corrente	
Campo di ingresso	0...20 mA o 4...20 mA
Resistenza di shunt	Interna (50 Ω)
Risoluzione	16 bit
Accuratezza	± 2 μA
Ingresso in tensione	
Campo di ingresso	0...50 mV, -50...50 mV (solo LR35WH) 0...1 V, 0...10 V (solo LR35WH)
Resistenza di ingresso	100 MΩ
Risoluzione	16 bit
Accuratezza	± 0,01% f.s.
Ingresso per il conteggio delle commutazioni di un contatto pulito	
Frequenza commutazione	50 Hz max.
Hold Time	10 ms min.
Ingresso potenziometrico	
Potenziometro	Tipico 10 kΩ
Risoluzione	16 bit
Accuratezza	± 0,01% f.s.

Dimensioni (mm)

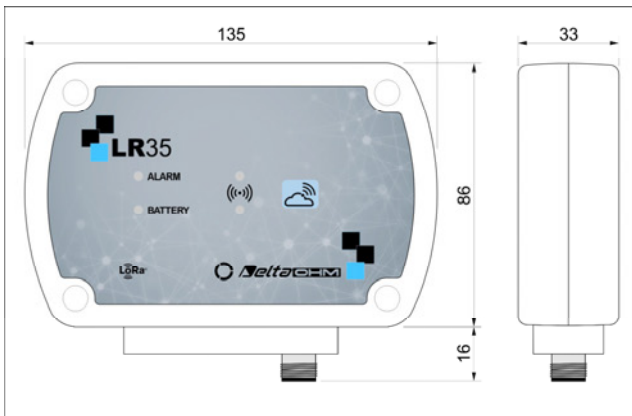
Modelli per interni



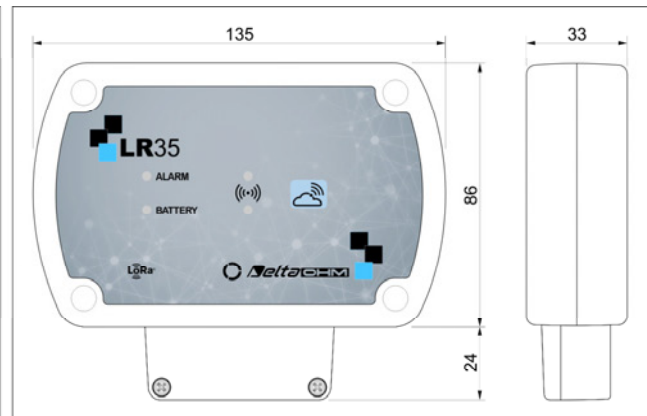
LR35...TV



LR351NB

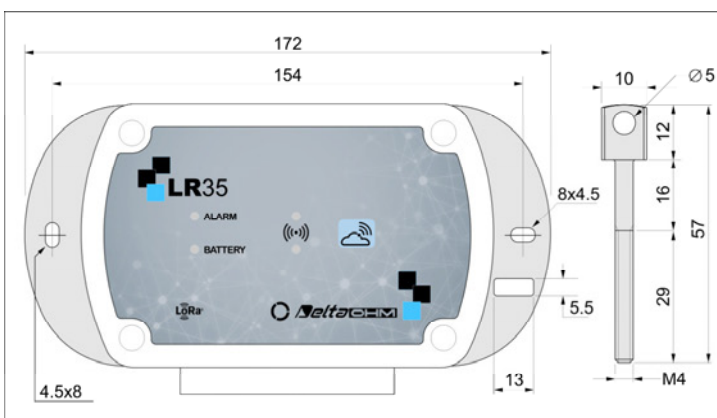


LR35...TC

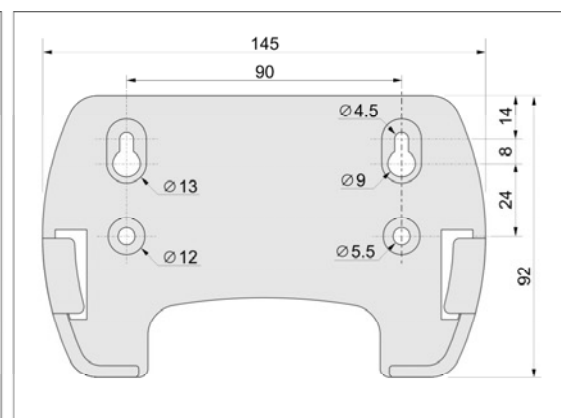


LR35H

Il numero di connettori dipende dal modello



Flange per installazione fissa (HD35.11K)



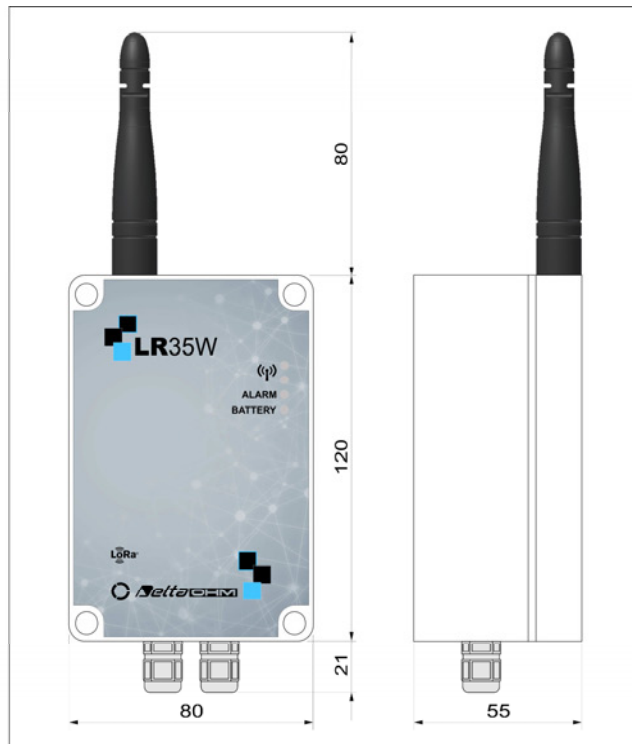
Supporto per installazione rimovibile

Modelli per esterni



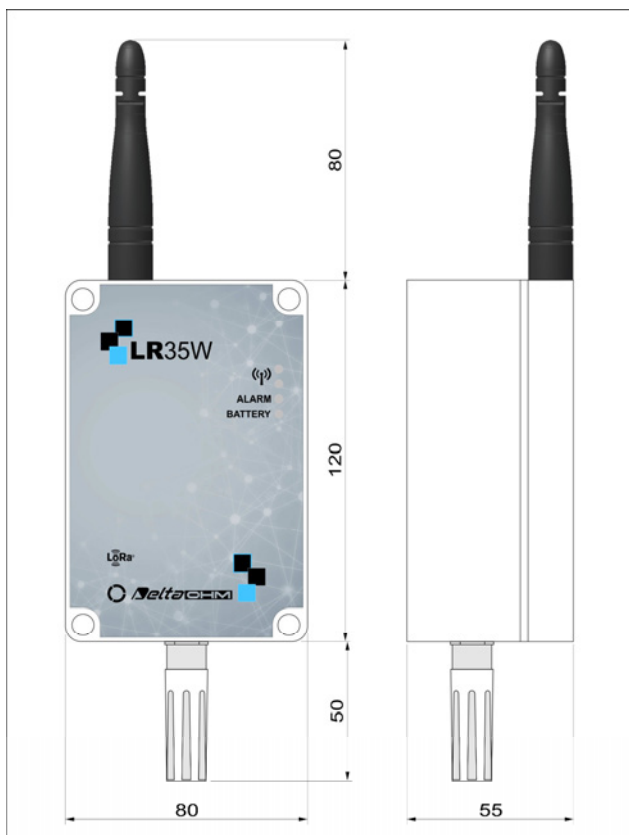
LR35W...TC

Il numero di connettori dipende dal modello



LR35WH / LR35W-MB

Il numero di passacavi dipende dal modello



LR35W...TV

8 MAGAZZINAGGIO DEGLI STRUMENTI

Condizioni di magazzinaggio degli strumenti:

- Temperatura: -40...+70 °C.
- Umidità: meno di 90 %UR no condensa.
- Nel magazzinaggio evitare i punti dove:
 - l'umidità è alta;
 - gli strumenti sono esposti all'irraggiamento diretto del sole;
 - gli strumenti sono esposti ad una sorgente di alta temperatura;
 - sono presenti forti vibrazioni;
 - c'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

9 ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

Istruzioni generali per la sicurezza

Questi strumenti sono stati costruiti e testati in conformità alla norma di sicurezza EN61010-1:2010 "Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio" e hanno lasciato la fabbrica in perfette condizioni tecniche di sicurezza.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa degli strumenti possono essere garantiti solo se vengono osservate tutte le normali misure di sicurezza come pure quelle specifiche descritte in questo manuale operativo.

Il regolare funzionamento e la sicurezza operativa degli strumenti possono essere garantiti solo alle condizioni climatiche specificate nel manuale.

Non utilizzare gli strumenti in luoghi ove siano presenti:

- Rapide variazioni della temperatura ambiente che possano causare formazioni di condensa.
- Gas corrosivi o infiammabili.
- Vibrazioni dirette, urti allo strumento.
- Campi elettromagnetici di intensità elevata, elettricità statica.

Se gli strumenti vengono trasportati da un ambiente freddo a uno caldo o viceversa, la formazione di condensa può causare disturbi al loro funzionamento. In questo caso bisogna aspettare che la temperatura degli strumenti raggiunga la temperatura ambiente prima di metterli in funzione.

Obblighi dell'utilizzatore

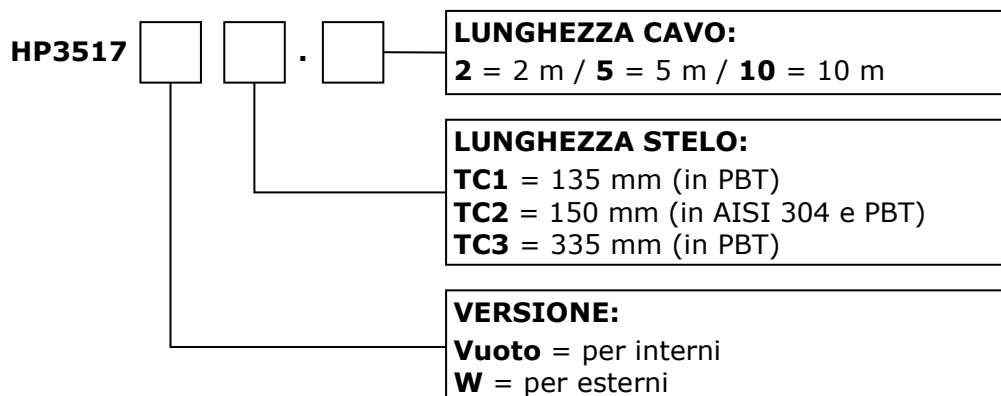
L'utilizzatore degli strumenti deve assicurarsi che siano osservate le seguenti norme e direttive riguardanti il trattamento con materiali pericolosi:

- direttive CEE per la sicurezza sul lavoro
- norme di legge nazionali per la sicurezza sul lavoro
- regolamentazioni antinfortunistiche

10 CODICI DI ORDINAZIONE SONDE E ACCESSORI

SONDE COMBinate DI TEMPERATURA E UMIDITÀ RELATIVA

HP3517... Sonda combinata di temperatura e umidità relativa. Sensore di temperatura NTC. Campo di misura: 0...100 %UR / -40...+105 °C. Temperatura operativa sensore U.R.: -20...+80 °C per sonde per interni (HP3517TC...) / -40...+105 °C per sonde per esterni (HP3517WTC...). Diametro 14 mm. Lunghezza cavo 2, 5 o 10 m standard. Connettore M12 a 4 poli.



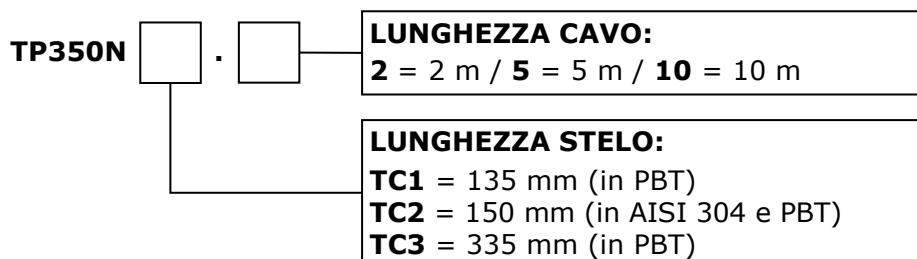
L'installazione in ambiente esterno della sonda HP3517... richiede la protezione dalle radiazioni solari HD9007A-1 o HD9007A-2.

La sostituzione della sonda HP3517... richiede la ricalibrazione dello strumento in linea con la nuova sonda.

- HD9007A-1** Protezione dalle radiazioni solari a 12 anelli. Completa di staffa di supporto.
- HD9007A-2** Protezione dalle radiazioni solari a 16 anelli. Completa di staffa di supporto.
- HD9007T26.2** Riduzione per sonde Ø 14 mm per le protezioni dalle radiazioni solari HD9007A-1 e HD9007A-2.

SONDE DI TEMPERATURA

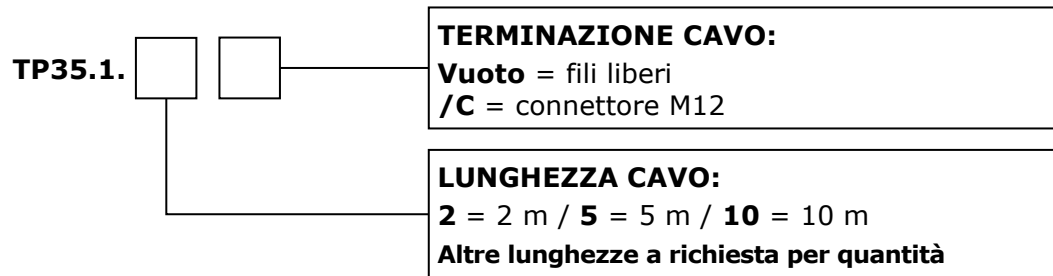
TP350N... Sonda di temperatura ambientale **NTC** 10KΩ. Temperatura operativa: -40...+105 °C. Diametro 14 mm. Lunghezza cavo 2, 5 o 10 m standard. Connettore M12 a 4 poli.



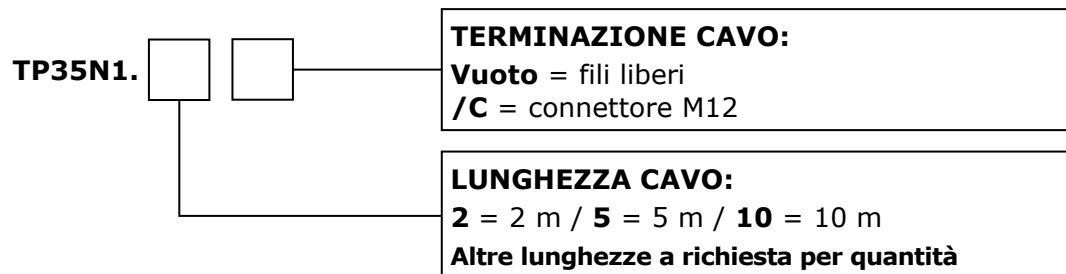
L'installazione in ambiente esterno della sonda TP350N... richiede la protezione dalle radiazioni solari HD9007A-1 o HD9007A-2.

TP35.1...

Sonda di temperatura **Pt1000** 1/3 DIN a quattro fili. Temperatura operativa: -50...+105 °C. Tubetto Ø5 x 40 mm in acciaio inox AISI 316. Lunghezza cavo 3, 5 o 10 m standard. Terminazione cavo con fili liberi o connettore M12 a 4 poli.

**TP35N1...**

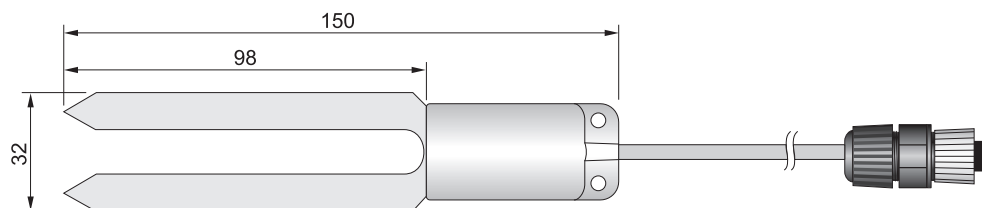
Sonda di temperatura **NTC** 10KΩ. Temperatura operativa: -40...+105 °C. Tubetto Ø5 x 40 mm in acciaio inox AISI 316. Lunghezza cavo 3, 5 o 10 m standard. Terminazione cavo con fili liberi o connettore M12 a 4 poli.

**TP35K6.5**

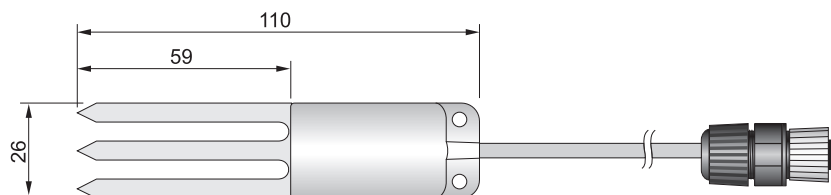
Sonda di temperatura **termocoppia tipo K**. Temperatura operativa: -50...+750 °C. Tubetto Ø3 x 150 mm in acciaio inox AISI 316. Giunto isolato. Lunghezza cavo 5 m. Terminazione cavo con fili liberi.

SENSORI DI CONTENUTO VOLUMETRICO D'ACQUA DEL TERRENO**HP3510.1...**

Sonda a due elettrodi per la misura del contenuto volumetrico d'acqua del terreno. Con sensore di temperatura NTC10KΩ integrato. Connettore M12 a 5 poli. Cavo da 5 m (HP3510.1.5) o 10 m (HP3510.1.10).

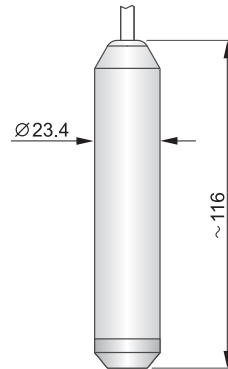
**HP3510.2...**

Sonda a tre elettrodi per la misura del contenuto volumetrico d'acqua del terreno in volumi ristretti. Con sensore di temperatura NTC10KΩ integrato. Connettore M12 a 5 poli. Cavo da 5 m (HP3510.2.5) o 10 m (HP3510.2.10).



SENSORI DI LIVELLO

HP712 Sensore di livello in acciaio inossidabile. Principio di misura: rilevamento della pressione relativa rispetto all'atmosfera. Campo di misura 0...1 bar. Sovrapressione massima 4,5 bar. Temperatura operativa -20...+80 °C. Grado di protezione IP 68. Risoluzione 0,1% f.s. Accuratezza $\pm 0,8\%$ f.s. @ 25 °C. Cavo terminato con fili liberi.



Per pluviometri e piranometri consultare il sito www.deltaohm.com oppure contattare direttamente Delta OHM.

ACCESSORI

- CP23** Cavo di collegamento USB diretto con connettore mini-USB maschio dal lato strumento e connettore USB tipo A maschio dal lato PC.
- CPM12AA4...** Cavo con connettore M12 a 4 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m (CPM12AA4.2), 5 m (CPM12AA4.5), 10 m (CPM12AA4.10) o 20 m (CPM12AA4.20).
- HD35.03** Supporto di ricambio in materiale plastico per l'installazione rimovibile di modelli per interni.
- HD35.11K** Coppia di flange in lega di alluminio anodizzato per l'installazione fissa di modelli per interni. Perno per lucchetto e lucchetto inclusi.
- HD35.24W** Flangia in lega di alluminio anodizzato per fissare alla parete i modelli per esterni.
- HD35.24C** Kit composto da flangia HD35.24W e morsetto per il fissaggio della flangia al palo $\varnothing 40...50$ mm.
- HD35-BAT2** Batteria 3,6 V Li-SOCl₂ **non ricaricabile** formato A, connettore Molex 5264 a 2 poli. Per tutti i modelli tranne LR35WH, LR35WS/xTC, LR354r1z, LR351N4r1zTV e LR35W-MB.
- BAT-2013DB** Batteria 3,6 V Li-SOCl₂ **non ricaricabile** formato C, connettore Molex 5264 a 2 poli. Per LR35WH e LR35WS/xTC.
- HD75** Soluzione satura per la verifica delle sonde di Umidità Relativa a 75% UR, completa di ghiera di raccordo per sonde $\varnothing 14$ mm filetto M12x1.
- HD33** Soluzione satura per la verifica delle sonde di Umidità Relativa a 33% UR, completa di ghiera di raccordo per sonde $\varnothing 14$ mm filetto M12x1.

I laboratori metrologici LAT N° 124 di Delta OHM sono accreditati ISO/IEC 17025 da ACCREDIA in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Possono fornire certificati di taratura per le grandezze accreditate.

NOTE

GARANZIA



Member of GHM GROUP

CONDIZIONI DI GARANZIA

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



Le apparecchiature elettriche ed elettroniche con apposto questo simbolo non possono essere smaltite nelle discariche pubbliche. In conformità alla Direttiva 2011/65/EU, gli utilizzatori europei di apparecchiature elettriche ed elettroniche hanno la possibilità di riconsegnare al Distributore o al Produttore l'apparecchiatura usata all'atto dell'acquisto di una nuova. Lo smaltimento abusivo delle apparecchiature elettriche ed elettroniche è punito con sanzione amministrativa pecuniaria.

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

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

Codice strumento: Serie LR35...

Numero di Serie _____

RINNOVI

Data _____

Data _____

Operatore _____

Operatore _____

Data _____

Data _____

Operatore _____

Operatore _____

Data _____

Data _____

Operatore _____

Operatore _____



Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Ciò può portare a delle differenze fra quanto scritto in questo manuale e lo strumento che avete acquistato. Non possiamo del tutto escludere errori nel manuale, ce ne scusiamo.

I dati, le figure e le descrizioni contenuti in questo manuale non possono essere fatti valere giuridicamente. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche e correzioni senza preavviso.

V1.0
28/01/2021