

HD32MT.1

DATALOGGER PROGRAMMABILE ITALIANO

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

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

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	GLOSSARIO	6
2	CARATTERISTICHE TECNICHE	7
3	DESCRIZIONE DELLA MORSETTIERA	8
4	MESSA IN SERVIZIO	10
4.1	MESSA IN SERVIZIO DEL DATALOGGER GIÀ CONFIGURATO.....	10
4.2	MESSA IN SERVIZIO MODIFICANDO LA CONFIGURAZIONE DEL DATALOGGER	11
4.3	MESSA IN SERVIZIO CREANDO LA CONFIGURAZIONE DEL DATALOGGER	12
5	CONNESSIONI ELETTRICHE	13
5.1	INGRESSO ALIMENTAZIONE	13
5.2	USCITE ALIMENTAZIONE.....	15
5.3	INGRESSI ANALOGICI	16
5.3.1	COLLEGAMENTO DI SENSORI E TRASMETTITORI CON USCITA IN TENSIONE	17
5.3.2	COLLEGAMENTO DI SENSORI E TRASMETTITORI CON USCITA IN CORRENTE	20
5.3.3	COLLEGAMENTO DI SENSORI RESISTIVI A 2 FILI	22
5.3.4	COLLEGAMENTO DI SENSORI POTENZIOMETRICI A 3 FILI.....	23
5.3.5	COLLEGAMENTO DI SENSORI RESISTIVI A 4 FILI	23
5.3.6	COLLEGAMENTO DI TERMOCOPPIE	24
5.4	INGRESSI E USCITE DIGITALI	25
5.5	INGRESSI PER IL CONTEGGIO DI IMPULSI	26
5.5.1	CONTEGGIO DI IMPULSI AD ALTA FREQUENZA	26
5.5.2	CONTEGGIO DEL NUMERO DI CHIUSURE/APERTURE DI CONTATTI PULITI	26
5.6	CONNESSIONE RS485.....	28
5.7	USCITE DI ALLARME.....	29
5.8	COLLEGAMENTO DI TERRA.....	29
5.9	COME LEGGERE IL DIAGRAMMA DI CONNESSIONE	31
5.10	ESEMPI DI STAZIONI METEOROLOGICHE.....	32
6	COLLEGAMENTO AL PC	36
6.1	CONNESSIONE DIRETTA VIA CAVO	36
6.2	CONNESSIONE TRAMITE RADIO MODEM (SOLO PER LA VERSIONE RADIO MODEM)	37
6.3	CONNESSIONE TRAMITE RETE LOCALE CON PROTOCOLLO TCP/IP	38
6.4	CONNESSIONE VIA INTERNET TRAMITE IP MODEM	39
7	CONNESSIONE GSM	40
8	MODIFICA DELLA CONFIGURAZIONE	41
8.1	CONNESSIONE AL PC E LETTURA DEL PROGRAMMA INSTALLATO	41
8.2	MODIFICA DEL PROGRAMMA INSTALLATO	45
8.2.1	MODIFICA DELL'INTERVALLO DI MEMORIZZAZIONE DELLE MISURE	45
8.2.2	MODIFICA DEI PARAMETRI DI UN SENSORE	47
8.2.3	AGGIUNTA DI UN SENSORE.....	49

8.2.4	RIMOZIONE DI UN SENSORE	52
8.3	INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA MODIFICATO NEL DATALOGGER	54
9	CREAZIONE DELLA CONFIGURAZIONE.....	55
9.1	CREAZIONE DEL FILE DEL PROGRAMMA	55
9.2	ELENCO DEI SENSORI E IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI	56
9.2.1	CONFIGURAZIONE UNIPOLAR VOLTAGE E BIPOLAR VOLTAGE.....	61
9.2.2	CONFIGURAZIONE RESISTANCE DIVIDER	64
9.2.3	CONFIGURAZIONE RESISTANCE DIVIDER 4-WIRE	68
9.2.4	CONFIGURAZIONE ADDER PULSES → DIGITAL/ANALOG PULSES.....	70
9.2.5	CONFIGURAZIONE ADDER PULSES → SWITCH CLOSURE	73
9.2.6	CONFIGURAZIONE INPUT CURRENT 4-20 AND 0-20MA	75
9.2.7	CONFIGURAZIONE DIGITAL INPUT	78
9.2.8	CONFIGURAZIONE MODBUS RTU	79
9.2.9	CONFIGURAZIONE SERIAL CHANNELS	81
9.2.10	CONFIGURAZIONI U.S. ANEMOMETERS HD2003 E U.S. ANEMOMETERS HD52.3D	83
9.2.11	CONFIGURAZIONE RAIN GAUGES	85
9.2.12	CONFIGURAZIONE RADIOMETRY	86
9.2.13	CONFIGURAZIONE Pt100-Pt1000 THERMOMETERS	89
9.2.14	CONFIGURAZIONE THERMOCOUPLES	91
9.2.15	CONFIGURAZIONE NTC THERMISTORS	93
9.2.16	MESSAGGI DI ERRORE NELL'IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI	95
9.3	DEFINIZIONE DELLE GRANDEZZE CALCOLATE	95
9.4	CREAZIONE DELLE TABELLE DI MEMORIZZAZIONE.....	99
9.4.1	TABELLA DEGLI ALLARMI.....	103
9.4.2	CAPACITÀ DELLA MEMORIA INTERNA	106
9.5	SALVATAGGIO DEL PROGRAMMA NEL PC	108
9.6	INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA NEL DATALOGGER.....	110
9.6.1	MESSAGGI DI ERRORE DURANTE LA CONNESSIONE	114
10	SCHEDA DI MEMORIA (MEMORY CARD).....	115
11	SEGNALAZIONI DEL LED.....	116
12	ALLARME APERTURA CASSETTA.....	117
13	VISUALIZZATORE	118
13.1	FUNZIONI DEL VISUALIZZATORE	120
13.2	COLLEGAMENTO PC-DATALOGGER IN PRESENZA DEL VISUALIZZATORE	122
14	SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA AL LITIO	123
15	FISSAGGIO DEL DATALOGGER	124
16	MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO	125
17	ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA.....	125
18	CODICI DI ORDINAZIONE.....	126
19	ELEMENTI PER STAZIONE METEO	129
	APPENDICE A – CODICI DI ERRORE.....	150

1 INTRODUZIONE

HD32MT.1 è un datalogger in grado di acquisire e memorizzare i valori misurati da una serie di sensori collegati ai suoi ingressi.

Il datalogger è completamente programmabile dall'utente, e quindi dispone di un'estrema versatilità di impiego. Il software applicativo **HD32MTLogger** in dotazione consente la programmazione in modo semplice e intuitivo attraverso l'utilizzo di interfacce grafiche, senza la necessità di apprendere linguaggi di programmazione, rendendo così minimo il tempo necessario per rendere operativo il sistema. La configurazione del datalogger è protetta da password, che impedisce modifiche non autorizzate del sistema.

I valori memorizzati dallo strumento possono essere trasferiti a un PC con l'ausilio del software **HD32MTLogger**. Il datalogger può essere configurato per memorizzare il valore istantaneo, il valore minimo, il valore massimo, il valore medio e la deviazione standard delle misure. Per misure che richiedono il conteggio di impulsi si può memorizzare il totale di impulsi contati.

È possibile programmare intervalli di acquisizione/memorizzazione diversi per i vari ingressi. Ogni memorizzazione include la data e l'ora di acquisizione.

Il datalogger ha una memoria interna di tipo "flash" gestita in modo circolare: quando la memoria è piena i nuovi dati sovrascrivono quelli più vecchi. Il numero di misure memorizzabili dipende dal numero di sensori impiegati, dal tipo di misura da memorizzare e dal fatto che i sensori vengano acquisiti tutti nello stesso istante o in istanti diversi. Come esempio, con 8 sensori acquisiti nello stesso istante sono possibili 100.000 memorizzazioni, ciascuna composta da 8 misure istantanee.

I dati possono anche essere memorizzati direttamente in una scheda di memoria (Memory Card) estraibile di tipo **SD** con capacità di **4 GB**. L'utilizzo della memory card permette di estendere la capacità di memoria dello strumento, consentendo di non perdere dati quando la memoria interna è piena.

Esistono due versioni del datalogger, che si differenziano per le possibilità di comunicazione con il PC:

- **Versione base:** la comunicazione con il PC per il trasferimento dei dati o la programmazione avviene tramite un collegamento diretto via cavo, tramite rete locale (con adattatore da RS232 a **Ethernet** opzionale) o tramite Internet (con **IP modem** opzionale).
- **Versione con opzione Radio Modem:** in aggiunta al collegamento diretto via cavo e tramite rete locale (con modulo opzionale) al PC, è possibile il trasferimento dei dati e la programmazione via radio **VHF** per mezzo di radio modem opzionali esterni.

Entrambe le versioni possono essere dotate di un modulo **GSM** opzionale da collegare esternamente allo strumento, tramite il quale è possibile l'invio di **SMS** di allarme a telefoni cellulari e la spedizione dei dati memorizzati via **e-mail** o a un indirizzo **FTP**.

Allo strumento possono essere collegati tutti i più comuni sensori utilizzati in campo industriale e ambientale, sia con uscita analogica che con uscita digitale.

Tipici sensori che possono essere collegati allo strumento sono:

- sensori con uscita analogica in tensione, sia unipolare che bipolare;
- sensori con uscita analogica in corrente (0...20 mA, 4...20 mA);
- sensori di temperatura a termocoppia (di tipo K, J, T, N, R, S, B, E);
- sensori di temperatura Pt100/Pt1000 e NTC;
- sensori con uscita digitale impulsiva a livelli TTL (ON/OFF);
- sensori con uscita a contatto aperto/chiuso (per es. pluviometri, anemometri a coppelle);
- sensori con uscita RS485 e protocollo MODBUS-RTU o protocollo generico;
- anemometri Delta OHM serie HD2003 e HD52.3D.

I valori misurati dai sensori possono essere utilizzati per calcolare e memorizzare grandezze derivate. Sono disponibili le seguenti grandezze derivate predefinite:

- Temperatura del punto di rugiada;
- Indice di calore (Heat Index);
- Indice di raffreddamento (Wind Chill);
- Pressione di vapore saturo;
- Evapotraspirazione standard ET_0 .

Il software **HD32MLogger** permette di creare grandezze derivate definite dall'utente.

Sono disponibili uscite di allarme a contatto pulito e digitali. Le uscite si attivano se i valori misurati dai sensori collegati al datalogger eccedono le soglie programmate o se si verificano malfunzionamenti dei sensori o del datalogger.

Lo strumento è particolarmente indicato per l'impiego in stazioni meteorologiche, per il rilevamento e la trasmissione a distanza di grandezze climatiche. Delta OHM produce una vasta gamma di sensori per la misura di grandezze ambientali che è possibile collegare al datalogger, tra i quali sensori per la misura di temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità dell'aria, radiazione solare, quantità di pioggia, etc.

Il datalogger può essere fornito con un programma di misure e memorizzazioni preinstallato secondo le specifiche del cliente, in modo da essere immediatamente operativo dopo l'installazione del sistema. Il programma installato direttamente da Delta OHM è conforme alle specifiche richieste al momento dell'ordine.

Alimentazione da 12 a 30 Vdc. Il sistema può essere alimentato anche da un pannello solare e batteria tampone di adeguata capacità, consentendo l'installazione in siti remoti sprovvisti di alimentazione elettrica.

Una batteria al litio interna permette di mantenere la data e l'ora dello strumento in assenza di alimentazione esterna.

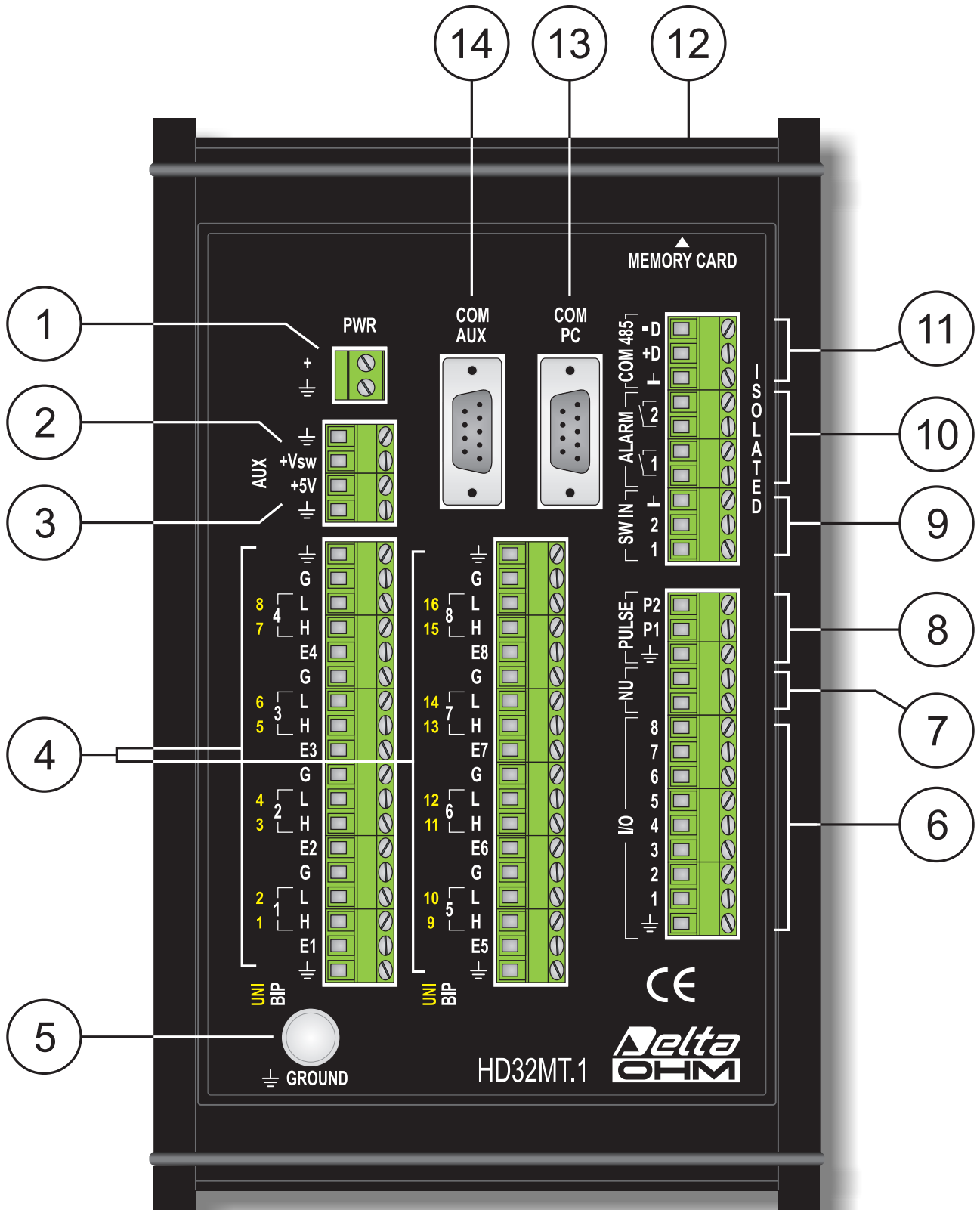
1.1 GLOSSARIO

Gain	Guadagno di un dispositivo, ovvero la variazione del segnale di uscita rispetto alla variazione del segnale d'ingresso che l'ha generata.
Ground loop	Flusso di corrente indesiderato causato dalla differenza di potenziale tra due punti di terra distinti. È causa di rumori sovrapposti al segnale di misura utile.
GPS	<i>Global Positioning System</i> . Sistema di posizionamento che attraverso una rete satellitare fornisce a un terminale mobile informazioni sulle sue coordinate geografiche e sull'orario.
GSM	<i>Global System for Mobile Communication</i> . Standard di telefonia mobile digitale basato su una rete capillare di strutture ricetrasmittenti fisse (rete cellulare) che fungono da stazioni ripetitrici per i segnali degli apparati mobili.
Ingresso differenziale	Ingresso di un dispositivo che consente di rilevare la differenza tra i valori di due segnali. Richiede una connessione bifilare (un filo per segnale), e un punto di riferimento comune ai segnali e al dispositivo.
Ingresso unifilare (single-ended)	Ingresso di un dispositivo che consente di rilevare il valore di un segnale rispetto a un punto di riferimento comune al segnale e al dispositivo. È indicato anche con il termine "single-ended".
Loop di corrente	Collegamento a due fili tra un dispositivo trasmettitore e un dispositivo ricevitore nel quale il segnale di informazione è costituito dal valore di corrente imposto dal trasmettitore sulla linea di collegamento.
Memory Card	Dispositivo di memoria miniaturizzato ed estraibile per il trasferimento di dati da un dispositivo digitale a un altro.
Modbus-RTU	Protocollo di comunicazione seriale, diffuso soprattutto in ambiente industriale.
Offset	Valore fisso che viene addizionato o sottratto al valore di un segnale o di una misura.
Radio Modem	Dispositivo modem per la trasmissione a radiofrequenza (wireless).
RS485	Standard di trasmissione seriale a due fili che consente il collegamento a lunga distanza di più dispositivi in una rete multi-punto. Solitamente utilizzato in ambito industriale.
Shunt	Resistore inserito in serie a una linea, che permette di convertire il flusso di corrente lungo la linea in un segnale di tensione.
Tensione di modo comune	Massimo valore di tensione che può essere applicato all'ingresso di un dispositivo, rispetto al riferimento della sua tensione di alimentazione, senza provocarne la saturazione.

2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Dimensioni / Peso	222x140x63 mm / 1kg ca.
Materiale contenitore	Alluminio verniciato
Condizioni operative	-20 ... 50 °C, 0 ... 85% UR no condensa
Temperatura di magazzino	-25 ... 65 °C
Alimentazione	12...30 Vdc
Potenza assorbita	40 mA @ 12 Vdc
Intervallo di acquisizione dati dai sensori	Programmabile da 1 a 60 secondi
Intervallo di memorizzazione dati	Programmabile da 2 secondi a 24 ore
Capacità di memoria	Memoria interna da 4 MB Lettore di memory card di tipo SD fino a 4 GB
Numero di campioni memorizzabili	La Memorizzazione di un record composto da N valori richiede (4 x N) Byte di memoria più 8 Byte per la data e l'ora.
Ingressi analogici	8 canali, ogni canale può essere utilizzato come un ingresso differenziale o in alternativa come 2 ingressi unifilari (single-ended). Campi di misura: ±25 mV, ±100 mV, ±1000 mV, ±2500 mV Risoluzione: 16 bit, Accuratezza: 0.01% f.s. Impedenza d'ingresso: 100 Mohm
Porte di ingresso/uscita (I/O) digitali	8 porte, ciascuna configurabile come ingresso per il collegamento di un sensore o come uscita di allarme. Livelli logici TTL (0⇒Vin<0,8 V, 1⇒Vin>3 V) Tensione d'ingresso max. 5,5 V
Ingressi per il conteggio di impulsi ad alta frequenza	2 ingressi Frequenza degli impulsi 100 kHz max. Livelli logici TTL (0⇒Vin<0,8 V, 1⇒Vin>3 V) Minima durata dell'impulso 10 µs
Ingressi per il conteggio del numero di chiusure/aperture di un contatto pulito	2 ingressi isolati Frequenza di commutazione 50 Hz max. Minimo tempo di apertura o chiusura 10 ms
Connessione RS485	1 porta RS485 per il collegamento di anemometri serie HD2003 e HD52.3D..., e di sensori con protocollo MODBUS-RTU o protocollo generico. Max 16 sensori.
Connessione RS232	1 porta per il collegamento al PC, al modulo Ethernet opzionale , al Radio Modem opzionale o al Modem IP opzionale . 1 porta per il collegamento al modulo GSM opzionale . Connettori Sub-D a 9 poli maschio.
Uscite di allarme	2 uscite isolate a contatto pulito Contatto: max 1A @ 30 Vdc carico resistivo È possibile configurare le singole porte I/O digitali come uscite di allarme
Uscite di alimentazione ausiliarie	+5 V regolati, max 500 mA +Vsw (switched): di valore uguale all'ingresso di alimentazione, è attiva solo durante la fase di acquisizione delle misure

3 DESCRIZIONE DELLA MORSETTIERA



1. Ingresso **PWR** alimentazione 12...30 Vdc.
2. Uscita alimentazione commutata (switched) **+Vsw**. Ha valore uguale all'ingresso di alimentazione, ma **è attiva solo durante la fase di acquisizione delle misure**.
3. Uscita alimentazione regolata **+5V**.
4. Ingressi per segnali analogici. Sono suddivisi in 8 canali corrispondenti a 8 ingressi differenziali (canali **BIP**) o a 16 ingressi unifilari (canali **UNI**). Il numero dell'ingresso differenziale è indicato in bianco alla sinistra dei morsetti.
Ogni canale si compone di quattro morsetti:
 - Morsetto **E^(*)**: Tensione di eccitazione. Impiegata solo in alcune configurazioni di misura.
 - Morsetto **H**: Se il canale è utilizzato come ingresso differenziale, corrisponde al collegamento "+" del segnale d'ingresso.
Se il canale è utilizzato per ingressi unifilari, corrisponde al collegamento "+" del segnale d'ingresso del canale unifilare il cui numero è indicato in giallo alla sinistra del morsetto.
 - Morsetto **L**: Se il canale è utilizzato come ingresso differenziale, corrisponde al collegamento "-" del segnale d'ingresso.
Se il canale è utilizzato per ingressi unifilari, corrisponde al collegamento "+" del segnale d'ingresso del canale unifilare il cui numero è indicato in giallo alla sinistra del morsetto.
 - Morsetto **G**: Massa analogica. È allo stesso potenziale della massa di alimentazione.
Se il canale è utilizzato per ingressi unifilari, corrisponde al collegamento "-" del segnale d'ingresso.
5. Morsetto per il collegamento di protezione a terra.
6. Canali di Ingresso/Uscita digitali. Sono disponibili 8 canali, utilizzabili come ingressi per il collegamento di sensori con uscita digitale ON/OFF, oppure come uscite di allarme.
7. Non utilizzato.
8. Ingressi **PULSE** per il conteggio di impulsi ad alta frequenza. Sono disponibili due ingressi, contrassegnati da P1 e P2.
9. Ingressi isolati **SW IN** per il conteggio del numero di chiusure/aperture di contatti puliti. Sono disponibili due ingressi, contrassegnati da 1 e 2.
10. Uscite di allarme a contatto pulito. Sono disponibili due uscite, contrassegnate da 1 e 2.
11. Porta seriale RS485 per il collegamento degli anemometri Delta OHM serie HD2003 e HD52.3D..., e di sensori con protocollo MODBUS-RTU o protocollo generico.
12. Lettore di Memory Card.
13. Porta seriale RS232 **COM PC** per il collegamento diretto, tramite rete locale (con modulo Ethernet **opzionale**) o tramite Internet (con IP modem **opzionale**) al PC o per il collegamento del Radio Modem **opzionale** (solo per la versione Radio Modem).
14. Porta seriale RS232 **COM AUX** per il collegamento del modulo GSM **opzionale**.

(*) La lettera **E** è seguita dal numero del canale (E1, E2, E3, etc.). Per semplicità, nel presente manuale si usa solo la lettera **E** per indicare il morsetto di eccitazione di un generico canale. L'effettivo numero del morsetto da utilizzare sarà indicato dal diagramma di connessione in funzione del collegamento richiesto.

4 MESSA IN SERVIZIO

La messa in servizio del datalogger differisce a seconda dei seguenti casi:

1. Lo strumento è fornito già configurato da Delta OHM secondo le specifiche del cliente;
2. Lo strumento è fornito già configurato da Delta OHM ma si desidera apportare delle modifiche alla configurazione;
3. Lo strumento non è configurato, è necessario creare e installare il programma di misure e memorizzazioni.

Di seguito sono riportate le operazioni che devono essere eseguite direttamente dal cliente nei tre casi indicati per rendere operativo lo strumento.

4.1 MESSA IN SERVIZIO DEL DATALOGGER GIÀ CONFIGURATO

Nel caso il datalogger sia fornito con un programma di misure e memorizzazioni già installato, viene fornito con lo strumento il diagramma di connessione (Wiring Diagram) relativo al programma presente nello strumento.

Nel diagramma di connessione sono indicati quali sensori devono essere utilizzati e a quali morsetti dello strumento devono essere collegati.

Lo strumento non richiede nessuna ulteriore configurazione e non è necessario connetterlo al PC per renderlo operativo.

I passi per predisporre il sistema sono:

- **Installazione meccanica**

- Nel caso di fornitura di un sistema completo, con cassetta già cablata, è sufficiente procedere con il collegamento ai morsetti dei soli sensori esterni e dell'alimentazione.
- Se vengono forniti separatamente i vari elementi e la cassetta per l'alloggiamento, è necessario installare i vari elementi all'interno della cassetta:
 - Fissaggio del datalogger.
 - Fissaggio di eventuali dispositivi opzionali: modulo GSM, Radio Modem, antenne, dispositivi di allarme.
 - Fissaggio dei dispositivi di alimentazione: batteria tampone di adeguata capacità, regolatore di carica, alimentatore (se disponibile la rete elettrica), etc.

Quindi procedere con il collegamento ai morsetti dei vari elementi e dell'alimentazione.

Nota: Per il fissaggio dei sensori esterni riferirsi alla documentazione dei sensori.

- **Collegamento elettrico dei sensori e dei dispositivi opzionali**

- Per il collegamento elettrico dei sensori si segua il diagramma di connessione fornito con lo strumento. Si consulti il paragrafo 5.9 a pagina 31 per la modalità di lettura del diagramma.
In caso di dubbio si consiglia di consultare il capitolo 5 per informazioni più dettagliate sulle funzionalità dei vari ingressi.
- Per il collegamento di Radio Modem, IP Modem e modulo Ethernet si veda il capitolo 6 a pagina 36.
- Per il collegamento del modulo GSM si veda il capitolo 7 a pagina 40.

- **Collegamento elettrico dell'alimentazione:** si veda il paragrafo 5.1.

4.2 MESSA IN SERVIZIO MODIFICANDO LA CONFIGURAZIONE DEL DATALOGGER

Nel caso il datalogger sia fornito con un programma di misure e memorizzazioni già installato, viene fornito con lo strumento il diagramma di connessione (Wiring Diagram) relativo al programma presente nello strumento. Nel diagramma di connessione sono indicati quali sensori devono essere utilizzati e a quali morsetti dello strumento devono essere collegati.

Se si desidera effettuare modifiche al programma installato, per esempio per aggiungere un altro sensore, oppure per sostituire uno dei sensori previsti con un sensore di altro tipo, è necessario connettere il datalogger al PC per modificarne la configurazione. **È possibile modificare il programma di misure e memorizzazioni anche se lo strumento è già installato e collegato elettricamente, ma è consigliabile riprogrammare il datalogger prima di collegare i sensori, perché il software di programmazione assegna in modo automatico a quali morsetti vanno collegati i sensori e non consente all'utente l'assegnazione arbitraria dei sensori a determinati ingressi.**

La predisposizione del sistema si attua attraverso i seguenti passi:

- **Connessione dello strumento al PC** per la modifica del programma di misure e memorizzazioni installato. La modifica si esegue con l'ausilio del software applicativo **HD32MTLogger**. Al termine della modifica stampare il nuovo diagramma di connessione.

Si veda il capitolo 6 a pag. 36 per la modalità di connessione al PC e il capitolo 8 a pag. 41 per la modalità di modifica del programma installato, per la stampa del diagramma di connessione e per degli esempi pratici di modifica.

La modifica del programma richiede la comprensione delle modalità di collegamento dei sensori alla morsettiera dello strumento, si suggerisce pertanto di consultare preventivamente il capitolo 5 "connessioni elettriche" per conoscere quali sensori e ingressi possono essere utilizzati.

- **Installazione meccanica**

- Nel caso di fornitura di un sistema completo, con cassetta già cablata, è sufficiente procedere con il collegamento ai morsetti dei soli sensori esterni e dell'alimentazione.
- Se vengono forniti separatamente i vari elementi e la cassetta per l'alloggiamento, è necessario installare i vari elementi all'interno della cassetta:
 - Fissaggio del datalogger.
 - Fissaggio di eventuali dispositivi opzionali: modulo GSM, Radio Modem, antenne, dispositivi di allarme.
 - Fissaggio dei dispositivi di alimentazione: batteria tampone di adeguata capacità, regolatore di carica, alimentatore (se disponibile la rete elettrica), etc.

Quindi procedere con il collegamento ai morsetti dei vari elementi e dell'alimentazione.

Nota: Per il fissaggio dei sensori esterni riferirsi alla documentazione dei sensori.

- **Collegamento elettrico dei sensori e dei dispositivi opzionali**

- Per il collegamento elettrico dei sensori si segua il nuovo diagramma di connessione modificato stampato dal software HD32MTLogger. Si consulti il paragrafo 5.9 a pagina 31 per la modalità di lettura del diagramma. In caso di dubbio si consiglia di consultare il capitolo 5 per informazioni più dettagliate sulle funzionalità dei vari ingressi.
- Per il collegamento di Radio Modem, IP Modem e modulo Ethernet si veda il capitolo 6 a pagina 36.
- Per il collegamento del modulo GSM si veda il capitolo 7 a pagina 40.

- **Collegamento elettrico dell'alimentazione:** si veda il paragrafo 5.1.

4.3 MESSA IN SERVIZIO CREANDO LA CONFIGURAZIONE DEL DATALOGGER

Se il datalogger è fornito senza un programma di misure e memorizzazioni installato, è necessario predisporre un programma e installarlo nel datalogger connettendolo al PC, il tutto con l'ausilio del software applicativo **HD32MTLogger**.

È consigliabile programmare il datalogger prima di collegare elettricamente i sensori, perché il software di programmazione assegna in modo automatico a quali morsetti vanno collegati i sensori e non consente all'utente l'assegnazione arbitraria dei sensori a determinati ingressi.

I passi da seguire per la predisposizione del sistema sono:

- **Creazione del programma** di misure e memorizzazioni del datalogger, utilizzando il software HD32MTLogger. Durante questa fase non è necessario che il datalogger sia fisicamente connesso al PC. Al termine della fase di creazione, stampare il diagramma di connessione (Wiring Diagram) dei sensori.

Si veda il capitolo 9 a pag. 55 per la modalità di creazione del programma, per la stampa del diagramma di connessione e per degli esempi pratici.

La preparazione del programma richiede la comprensione delle modalità di collegamento dei sensori alla morsettiera dello strumento, si suggerisce pertanto di consultare preventivamente il capitolo 5 a pag. 13 per conoscere quali sensori e ingressi possono essere utilizzati.

- **Connessione dello strumento al PC per l'installazione del programma di misure e memorizzazioni**, sempre utilizzando il software HD32MTLogger. Si veda il capitolo 6 a pag. 36 per la modalità di connessione al PC e il paragrafo 9.6 a pag. 110 per l'installazione del programma nel datalogger.

- **Installazione meccanica**

- Nel caso di fornitura di un sistema completo, con cassetta già cablata, è sufficiente procedere con il collegamento ai morsetti dei soli sensori esterni e dell'alimentazione.
- Se vengono forniti separatamente i vari elementi e la cassetta per l'alloggiamento, è necessario installare i vari elementi all'interno della cassetta:
 - Fissaggio del datalogger.
 - Fissaggio di eventuali dispositivi opzionali: modulo GSM, Radio Modem, antenne, dispositivi di allarme.
 - Fissaggio dei dispositivi di alimentazione: batteria tampone di adeguata capacità, regolatore di carica, alimentatore (se disponibile la rete elettrica), etc.

Quindi procedere con il collegamento ai morsetti dei vari elementi e dell'alimentazione.

Nota: Per il fissaggio dei sensori esterni riferirsi alla documentazione dei sensori.

- **Collegamento elettrico dei sensori e dei dispositivi opzionali**

- Per il collegamento elettrico dei sensori si segua il diagramma di connessione generato dal software HD32MTLogger. Si consulti il paragrafo 5.9 a pagina 31 per la modalità di lettura del diagramma.
In caso di dubbio si consiglia di consultare il capitolo 5 per informazioni più dettagliate sulle funzionalità dei vari ingressi.
- Per il collegamento di Radio Modem, IP Modem e modulo Ethernet si veda il capitolo 6 a pagina 36.
- Per il collegamento del modulo GSM si veda il capitolo 7 a pagina 40.

- **Collegamento elettrico dell'alimentazione:** si veda il paragrafo 5.1.

5 CONNESSIONI ELETTRICHE

Vengono descritti di seguito i tipi di ingressi e uscite disponibili nella morsettiera dello strumento. Per ogni tipo di ingresso o uscita vengono indicati i dettagli del collegamento dei vari sensori.

I collegamenti disponibili ai morsetti si possono suddividere in:

- Ingresso alimentazione (paragrafo 5.1 a pag.13);
- Uscite alimentazione (paragrafo 5.2 a pag.15);
- Ingressi analogici differenziali o unifilari (paragrafo 5.3 a pag.16);
- Ingressi/Uscite digitali ON/OFF (paragrafo 5.4 a pag.25);
- Ingressi per il conteggio di impulsi o apertura/chiusura contatti (paragrafo 5.5 a pag.26);
- Interfaccia RS485 per il collegamento degli anemometri Delta OHM serie HD2003 e HD52.3D..., e di sensori con protocollo MODBUS-RTU (paragrafo 5.6 a pag.28);
- Uscite di allarme (paragrafo 5.7 a pag.29).

Il capitolo include un paragrafo che illustra come leggere il diagramma di connessione generato dal software di programmazione (paragrafo 5.9 a pag.31). Il diagramma deve essere fornito all'installatore dal programmatore del datalogger o dal fornitore del sistema in caso di programma preinstallato.

Sono anche riportati degli esempi che indicano le connessioni di un sistema completo, nel caso specifico di una stazione meteorologica (paragrafo 5.10 a pag.32).

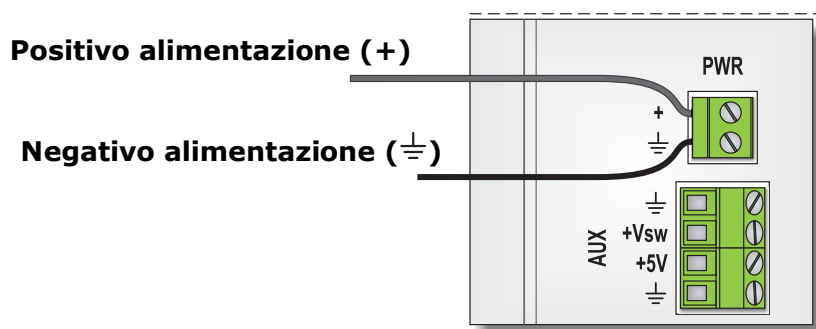
Non è riportata in questo capitolo la connessione RS232, illustrata nel capitolo 6 a pag. 36.

Attenzione: nel collegare l'alimentazione dei vari sensori impiegati, verificare di non eccedere la tensione di alimentazione massima specificata nelle schede tecniche dei sensori.

5.1 INGRESSO ALIMENTAZIONE

Lo strumento richiede una tensione di alimentazione di 12...30 Vdc.

L'ingresso di alimentazione è localizzato al punto **1** della figura della morsettiera a pag. 8.



È consigliabile collegare al datalogger prima il positivo dell'alimentazione e successivamente il negativo. Collegando prima il negativo è più probabile causare corto circuiti accidentali dell'alimentazione se il filo libero del positivo entra in contatto con i molti punti di massa presenti sul pannello.

Se si utilizza un alimentatore collegato alla rete, nella scelta della potenza dell'alimentatore si deve considerare, oltre al consumo intrinseco del datalogger, anche il consumo dei sensori col-

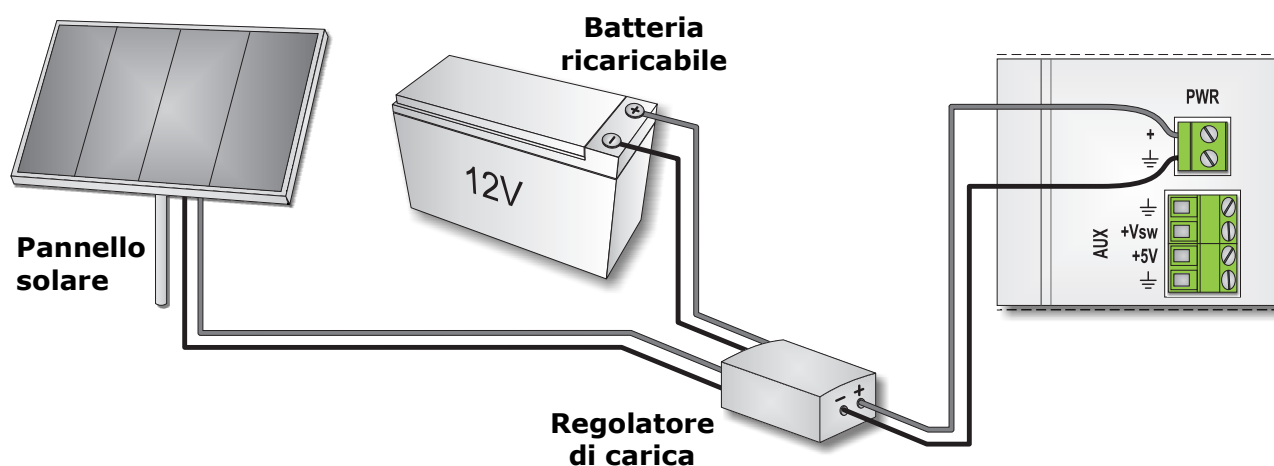
legati ai morsetti di eccitazione degli ingressi analogici (morsetti E) e il consumo dei dispositivi del sistema collegati direttamente all'alimentatore.

Se il sistema è installato in luoghi dove non è disponibile la tensione di rete per il collegamento di un alimentatore, è possibile alimentare lo strumento mediante una normale batteria ricaricabile da 12 V o 24 V.

Se la tensione di alimentazione scende al di sotto di **11,7 V**, il datalogger entra nella modalità a basso consumo, interrompendo l'acquisizione dei sensori. Le normali funzionalità riprenderanno solo quando la tensione di alimentazione salirà sopra **12,5 V**.

Nota: la tensione di alimentazione al di sotto della quale il datalogger entra nella modalità a basso consumo può essere modificata collegando la porta **COM PC** del datalogger al PC (si vedano i paragrafi relativi alla connessione al PC), e inviando, tramite un programma di comunicazione seriale standard (per esempio Hyperterminal), il comando \$DENnn, dove nnn è il valore di alimentazione senza la virgola. Per esempio, \$D112 imposta il valore 11,2 V. Il valore deve essere compreso tra 8,7 V e 12,7 V. Le normali funzionalità riprenderanno quando la tensione di alimentazione salirà sopra il valore impostato più 0,8 V. Il comando \$E legge il valore impostato.

Nel caso di alimentazione da batteria, è solitamente impiegato anche un pannello solare che consente di mantenere la carica della batteria stessa. Un tipico collegamento di alimentazione è il seguente:



Il regolatore di carica è indispensabile per evitare che il pannello solare possa sovraccaricare la batteria, danneggiandola.

La batteria deve avere una capacità tale da mantenere alimentato il datalogger nei periodi in cui il pannello solare non è in grado di svolgere la funzione di ricarica a causa dell'assenza di irraggiamento solare. La capacità richiesta dipende dal numero e dal tipo di dispositivi collegati al datalogger o direttamente alla batteria. Si consiglia di prevedere una capacità tale da consentire il regolare funzionamento di tutti i dispositivi per almeno una settimana senza che il pannello solare generi energia.

Esempio

Si consideri un'installazione alimentata a batteria nella quale sono collegati 3 sensori Delta OHM: un anemometro a ultrasuoni HD2003, un rivelatore di pioggia HD2013.2 e una sonda fotometrica LP PHOT 03BLAC.

Occorre innanzitutto consultare le schede tecniche dei vari sensori per verificarne il consumo:

- 110 mA per l'anemometro HD2003;
- 130 mA per il rivelatore di pioggia HD2013.2
- 25 mA max. per la sonda fotometrica LP PHOT 03BLAC

Si ipotizza che i sensori siano sempre alimentati.

Si supponga che nel sistema sia impiegato anche un Radio Modem il cui consumo sia di 350 mA in trasmissione e di 5 mA in stand-by. Il consumo medio del dispositivo dipende da quanto frequentemente viene richiesta la trasmissione dei dati da parte del PC remoto. Supponendo che il modem trasmetta per 0,5 ore al giorno, il consumo medio durante una giornata è di:

$$\frac{0,5 \text{ h} \times 350 \text{ mA} + (24 \text{ h} - 0,5 \text{ h}) \times 5 \text{ mA}}{24 \text{ h}} = 12,2 \text{ mA}$$

In realtà l'influenza del modem sulla durata della batteria è diverso a seconda che la trasmissione avvenga quando il pannello solare è attivo o quando il pannello non è in grado di ricaricare efficacemente la batteria (per es. in giornate particolarmente nuvolose oppure di sera). Supponendo che la batteria debba durare almeno un giorno senza essere ricaricata, si può per semplicità considerare il consumo medio giornaliero appena calcolato.

Infine bisogna aggiungere il consumo del datalogger stesso: 40 mA.

Il consumo medio totale del sistema risulta: $110+130+25+12,2+ 40 = 317,2 \text{ mA} = 0.317 \text{ A}$

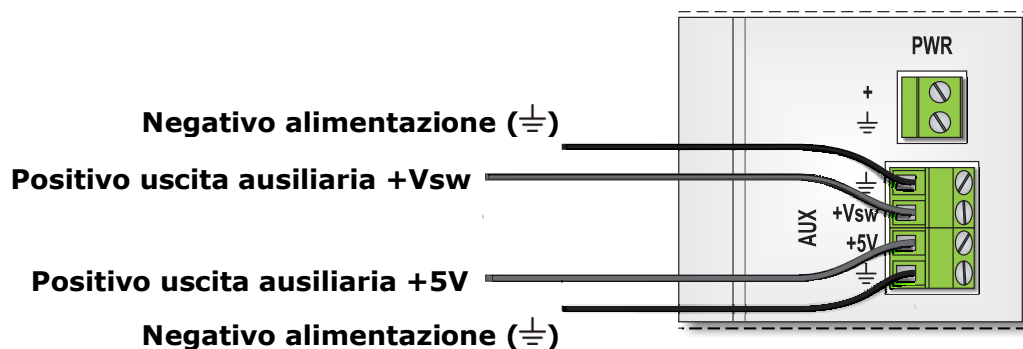
La capacità minima della batteria si ottiene moltiplicando il consumo medio calcolato per il numero di ore desiderate di durata della batteria, per es. 24 h:

$$0,317 \text{ A} \times 24 \text{ h} = 7,6 \text{ Ah circa}$$

È bene non arrivare a scaricare completamente la batteria, inoltre la tensione fornita deve restare sempre sopra quella minima di funzionamento del sistema. Per ottenere un sufficiente margine di sicurezza, conviene quindi impiegare una batteria di capacità superiore a quella minima calcolata (per es. una batteria da 10Ah nel caso indicato di una giornata).

5.2 USCITE ALIMENTAZIONE

Il datalogger fornisce due uscite ausiliarie (AUX) tramite le quali è possibile alimentare sensori e dispositivi esterni. Le due uscite sono localizzate sotto i terminali dell'ingresso di alimentazione (punti 2 e 3 della figura della morsettieria a pag. 8).



L'uscita **+Vsw** viene attivata solo quando il datalogger deve acquisire le misure. Durante la fase di acquisizione, l'uscita assume un valore uguale all'ingresso di alimentazione. I dispositivi collegati a tale uscita non sono alimentati durante i periodi di non acquisizione, consentendo in tal modo un minor consumo medio del sistema e una maggior durata della batteria di alimentazione. L'uscita è definita di tipo commutato (switched) per indicare che viene alternativamente attivata e disattivata.

L'utilizzo dell'uscita **+Vsw** per alimentare un sensore deve essere attentamente valutato in funzione del tempo di risposta del sensore stesso. Se l'intervallo di acquisizione programmato del datalogger è inferiore al tempo richiesto dal sensore per andare a regime, è necessario mantenere sempre alimentato il sensore collegandolo all'alimentazione principale.

L'uscita **+5V** è invece sempre attiva ed è utilizzata per dispositivi che richiedono 5V regolati. Corrente di uscita 500 mA max.

5.3 INGRESSI ANALOGICI

Gli ingressi per segnali analogici sono indicati dal punto 4 della figura della morsettieria a pag. 8. Si possono considerare suddivisi in 8 canali. Ogni canale può essere impiegato per misurare un segnale in modo differenziale oppure per misurare due segnali aventi la massa in comune. I segnali riferiti alla massa comune sono denominati anche unifilari o "single-ended".

È possibile selezionare quattro campi di misura:

- ± 25 mV
- ± 100 mV
- ± 1000 mV
- ± 2500 mV

A ingressi diversi possono essere associati campi di misura differenti. La scelta del campo di misura è fatta durante la programmazione del datalogger, e dipende dal tipo di sensori che vengono collegati.

I canali analogici sono provvisti di un'uscita in tensione (morsetto **E**^(*)), utilizzabile come tensione di eccitazione per sensori passivi. L'uso del morsetto e il valore della tensione di uscita dipende dal tipo di sensore collegato all'ingresso (si vedano gli schemi di collegamento delle varie tipologie di sensori riportati nei paragrafi seguenti). La tensione al morsetto **E**^(*) è presente solo durante la fase di acquisizione della misura, per minimizzare il consumo del sistema.

La massa analogica è disponibile al morsetto **G**. La massa analogica è allo stesso potenziale della massa di alimentazione.

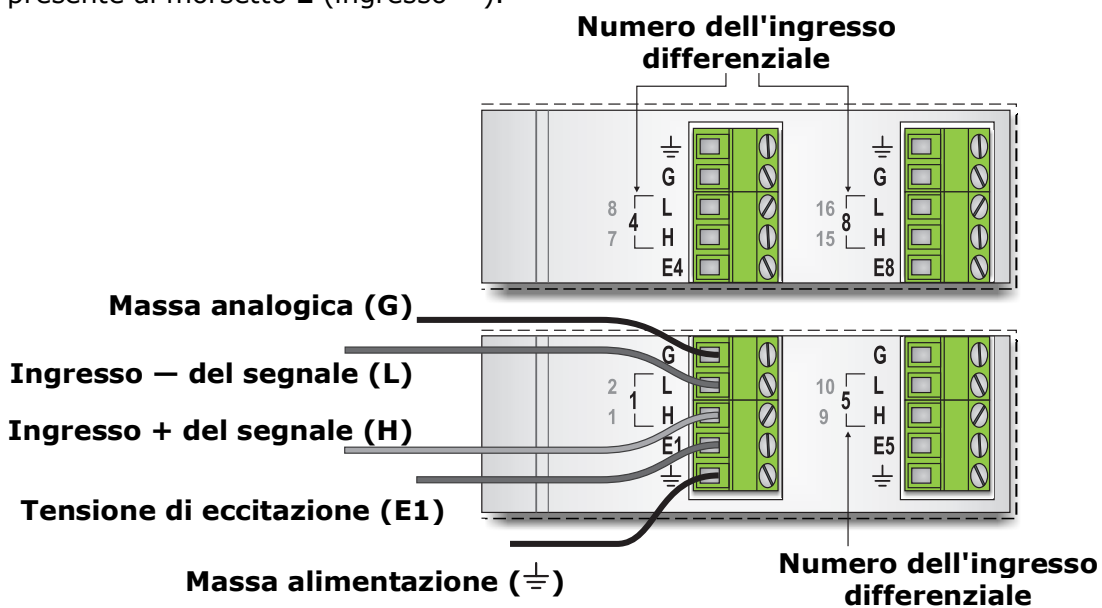
Alle estremità delle due file di morsetti degli ingressi analogici, sono presenti dei morsetti collegati alla massa di alimentazione (\perp), utili per collegare lo schermo dei cavi dei sensori.

I morsetti di ingresso **H** e **L** di un canale assumono un significato diverso a seconda che il canale sia programmato per funzionare in modo differenziale o unifilare.

(*) La lettera **E** è seguita dal numero del canale (E1, E2, E3, etc.). Per semplicità, nel presente manuale si usa solo la lettera **E** per indicare il morsetto di eccitazione di un generico canale. L'effettivo numero del morsetto da utilizzare sarà indicato dal diagramma di connessione in funzione del collegamento richiesto.

Collegamento differenziale:

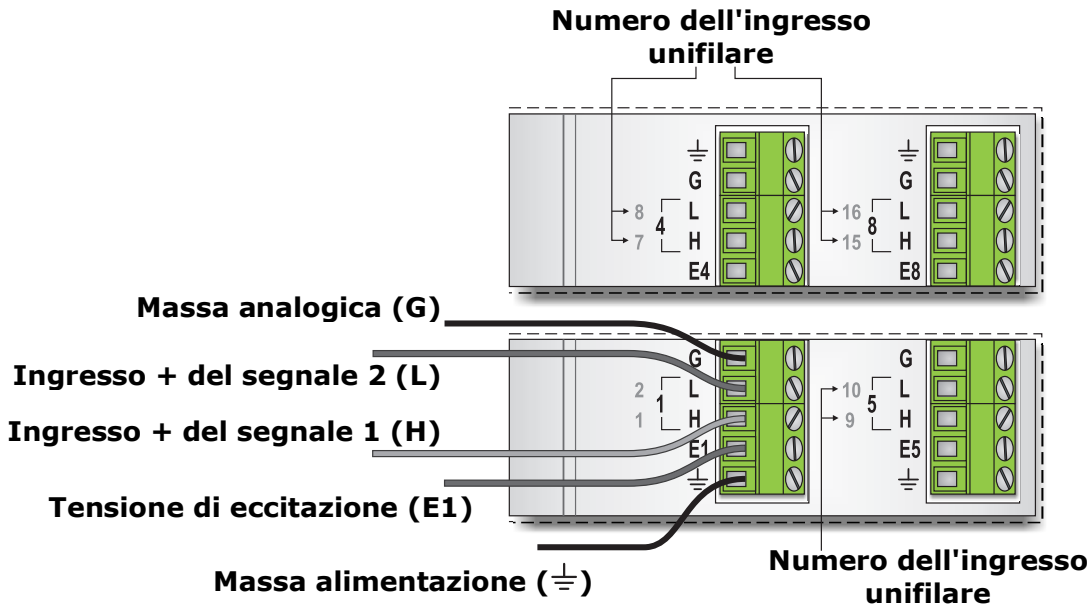
Lo strumento misura la differenza tra la tensione presente al morsetto **H** (ingresso **+**) e la tensione presente al morsetto **L** (ingresso **-**).



Il numero dell'ingresso differenziale è indicato dal numero di colore bianco che compare alla sinistra dei morsetti H e L (canali **BIP** da 1 a 8).

Collegamento unifilare (single-ended):

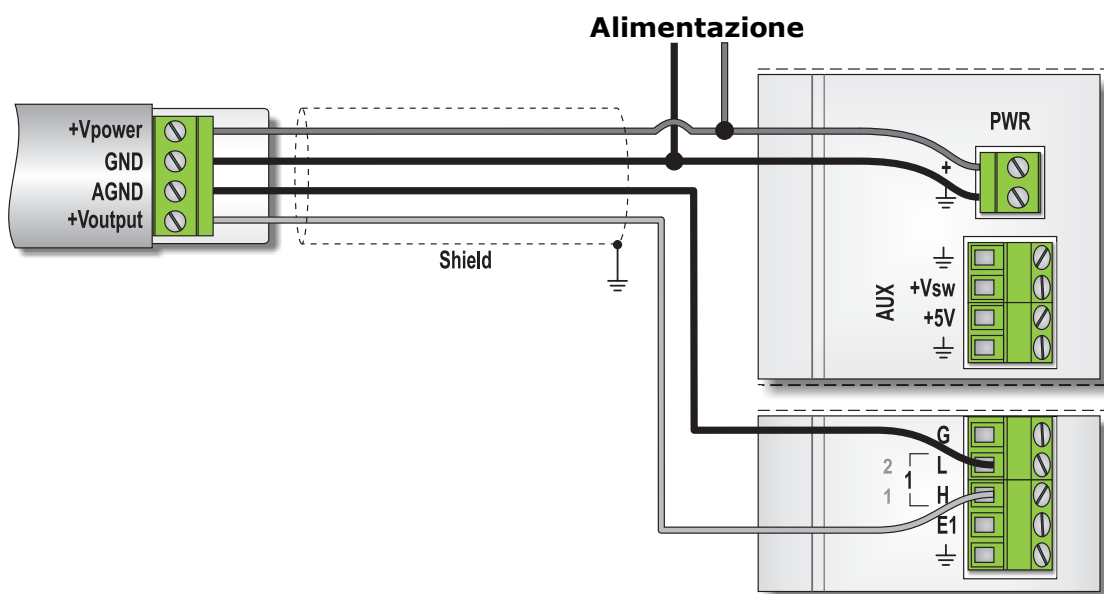
Lo strumento misura la tensione presente tra il morsetto **H** e la massa analogica **G**, e la tensione presente tra il morsetto **L** e la massa analogica **G**. È quindi possibile misurare due segnali entrambi riferiti alla massa comune. Il positivo di un segnale è collegato al morsetto H, il positivo del secondo segnale è connesso al morsetto L.



I numeri dei due ingressi unifilari sono indicati dai numeri di colore giallo che compaiono alla sinistra dei morsetti H e L (canali **UNI** da 1 a 16).

5.3.1 COLLEGAMENTO DI SENSORI E TRASMETTITORI CON USCITA IN TENSIONE

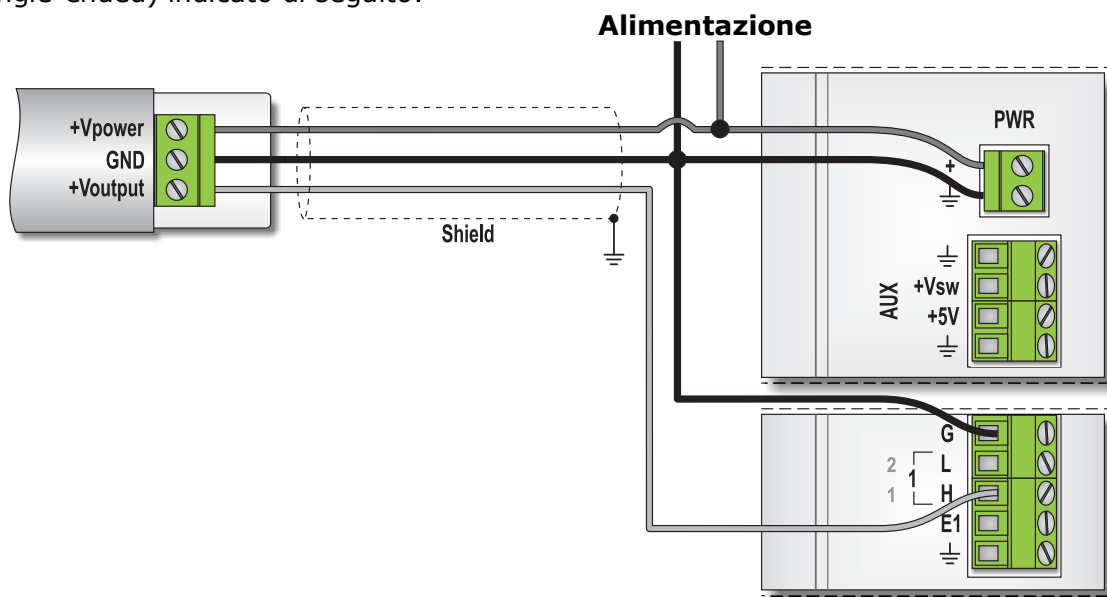
Nella figura seguente è indicato il collegamento di un generico sensore o trasmettitore con uscita in tensione. Il dispositivo è collegato secondo lo schema differenziale. La schermatura del cavo di collegamento, se presente, può essere collegata solo dalla parte del datalogger a uno qualsiasi dei morsetti collegati alla massa dell'alimentazione (GND).



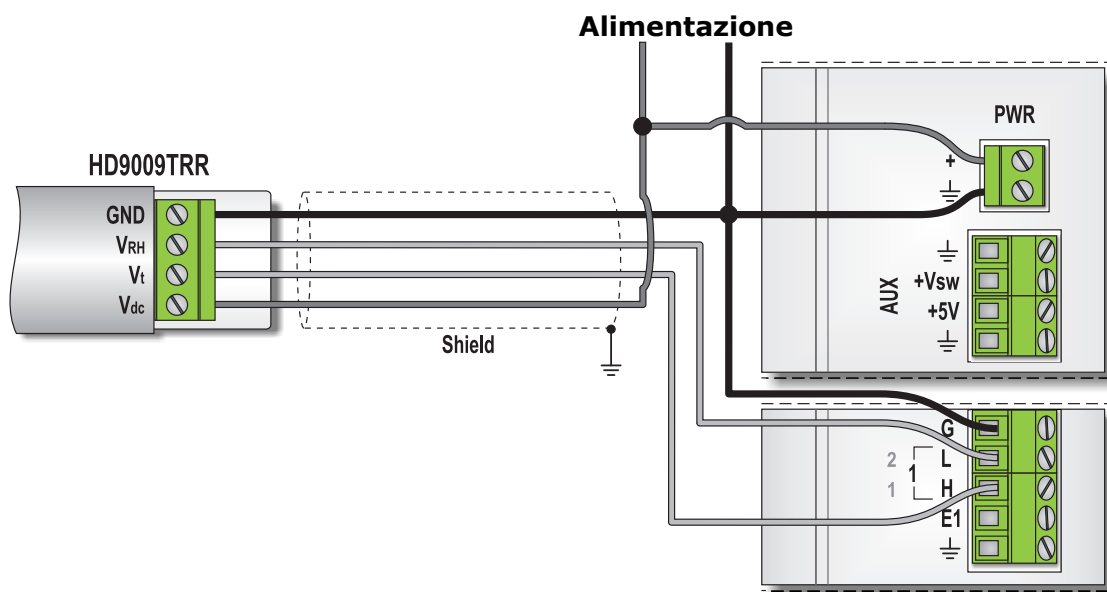
Nota: il numero dell'ingresso a cui collegare un sensore dipende dal programma installato nel datalogger; per il collegamento dei sensori seguire il diagramma di connessione (Wiring Dia-

gram) generato dal software di programmazione, oppure il diagramma fornito se il programma è preinstallato.

Se il trasmettitore ha un unico morsetto di riferimento (massa dell'alimentazione coincidente con la massa del segnale di uscita analogico), lo schema di collegamento diventa quello unifilare (single-ended) indicato di seguito:

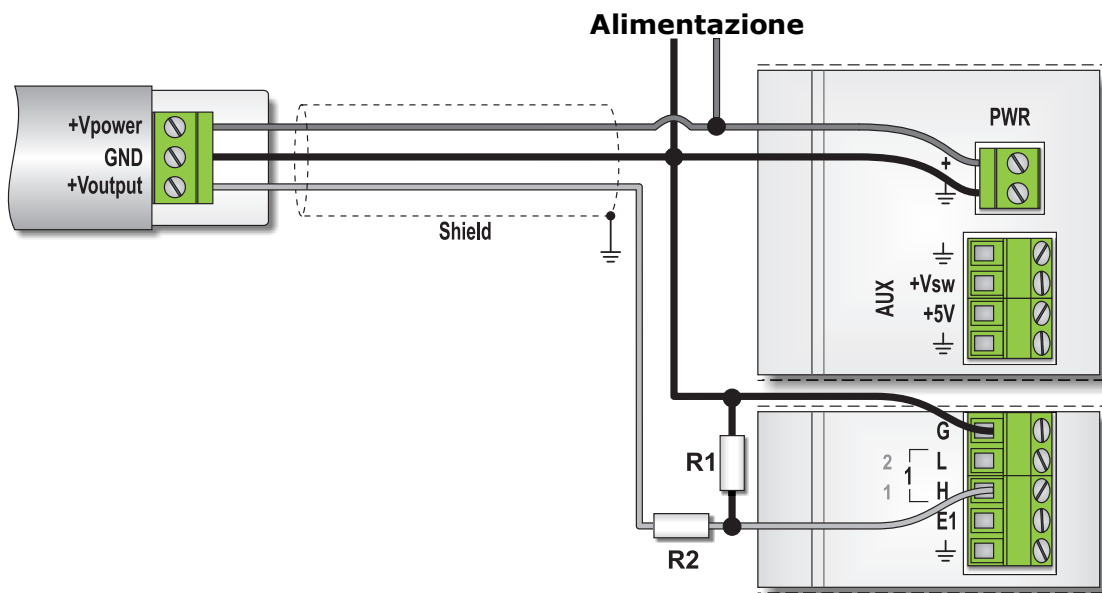


L'illustrazione successiva indica, come esempio, la connessione del doppio trasmettitore di temperatura e umidità relativa Delta OHM HD9009TRR:



Lo schema di connessione indicato dalle figure precedenti è utilizzabile se l'uscita del dispositivo non supera il campo di misura accettabile del datalogger. Il datalogger può misurare al massimo segnali di 2500 mV (2,5 V).

Se un trasmettitore fornisce in uscita un segnale superiore a 2,5 V è necessario ridurne il segnale inserendo un partitore resistivo all'ingresso del datalogger, come riportato nello schema seguente:



I valori di R1 e R2 devono essere tali da soddisfare la seguente relazione:

$$V_{\text{fondo scala trasmettitore}} \times \frac{R1}{R1 + R2} \leq V_{\text{max datalogger}}$$

La somma dei valori di R1 e R2 deve essere superiore al valore minimo della resistenza di carico richiesta dal trasmettitore. Per ridurre il consumo del sistema è comunque conveniente scegliere valori di resistenza sufficientemente grandi. I valori dei resistori devono in ogni caso essere forniti dal programmatore del datalogger, poiché dipendono dal campo di misura impostato.

Esempio

Si consideri un sensore con uscita 0...10V e con resistenza di carico minima di 10 kohm. Si desidera collegare il trasmettitore a un ingresso del datalogger con campo di misura $\pm 2500\text{mV}$ ($\pm 2,5\text{V}$).

$$\text{Deve pertanto essere: } 10\text{V} \times \frac{R1}{R1 + R2} \leq 2,5\text{V} \Rightarrow \frac{R1}{R1 + R2} \leq 0,25$$

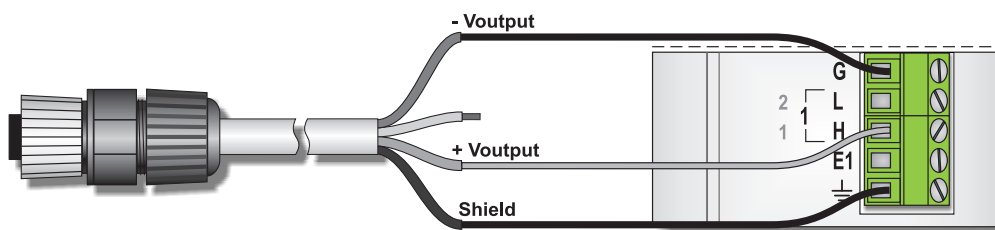
Supponendo di scegliere $R1 + R2 = 100 \text{ kohm}$, risulta: $R1 = 25 \text{ kohm}$ e $R2 = 75 \text{ kohm}$.

COLLEGAMENTO DI SONDE PER LA MISURA DELL'IRRADIAMENTO SOLARE CON USCITA IN mV

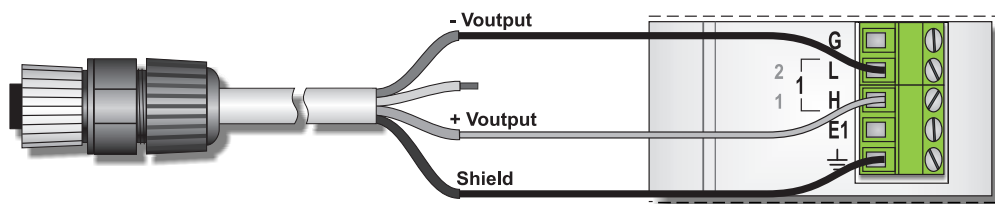
Un ingresso analogico può essere configurato specificamente per il collegamento unifilare o differenziale di sonde per la misura dell'irradiamento solare con uscita in mV.

Le sonde con uscita in mV non richiedono alimentazione.

Se l'ingresso è programmato per il collegamento unifilare, la connessione della sonda si realizza come indicato di seguito:



Se l'ingresso è programmato per il collegamento differenziale, la connessione della sonda diventa:



In caso di collegamento differenziale, durante la misura il morsetto **L** viene internamente cortocircuitato alla massa analogica, per assicurare che la tensione agli ingressi sia all'interno del campo misurabile dal datalogger (tensione di modo comune). **È pertanto consigliabile usare sonde con elemento sensibile elettricamente isolato, per evitare errori di lettura dovuti a differenze di potenziale esistenti tra il punto di connessione a terra della sonda e la massa analogica del datalogger (collegata a terra). In caso di sonde con elemento sensibile non isolato, per evitare errori di lettura è importante che la sonda e il datalogger siano collegati a terra nello stesso punto.** Se ci sono più sonde collegate, i morsetti **L** delle varie sonde vengono cortocircuitati uno alla volta.

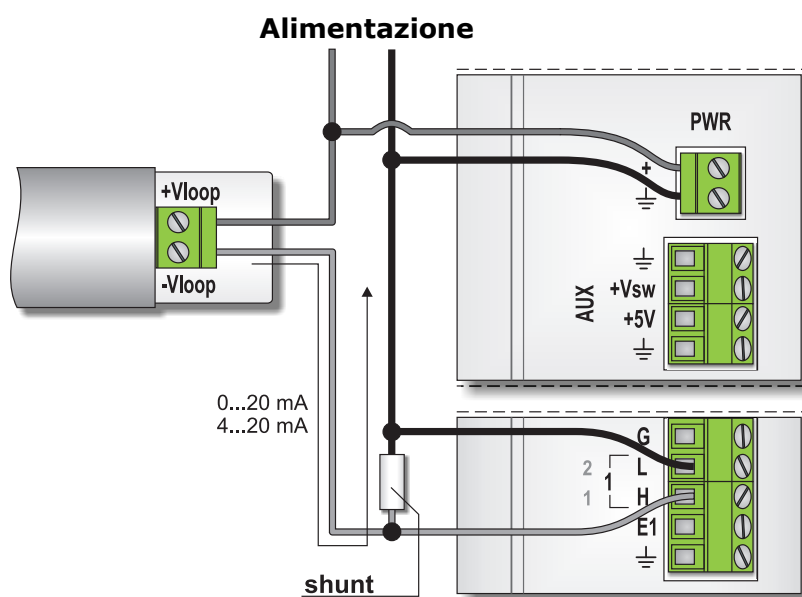
Nel caso si utilizzino sonde con elemento sensibile non isolato e si verificano dei malfunzionamenti dovuti al collegamento di terra, interporre tra la sonda e lo strumento un convertitore/trasmittitore con ingresso e uscita isolati. È possibile utilizzare i trasmettitori Delta OHM HD978TR3, HD978TR4, HD978TR5 e HD978TR6.

5.3.2 COLLEGAMENTO DI SENSORI E TRASMETTITORI CON USCITA IN CORRENTE

Per misurare segnali in corrente è necessario innanzitutto convertirli in tensione per mezzo di un resistore di shunt.

Lo shunt dev'essere un **resistore di precisione**, in quanto la tolleranza e la deriva termica del valore della resistenza influiscono sull'accuratezza della misura.

Nella figura seguente è indicato il collegamento di un generico trasmettitore con uscita in corrente 0...20 mA o 4...20 mA a 2 fili ("current loop"). Il datalogger misura la caduta di tensione ai capi del resistore di shunt in modo differenziale.

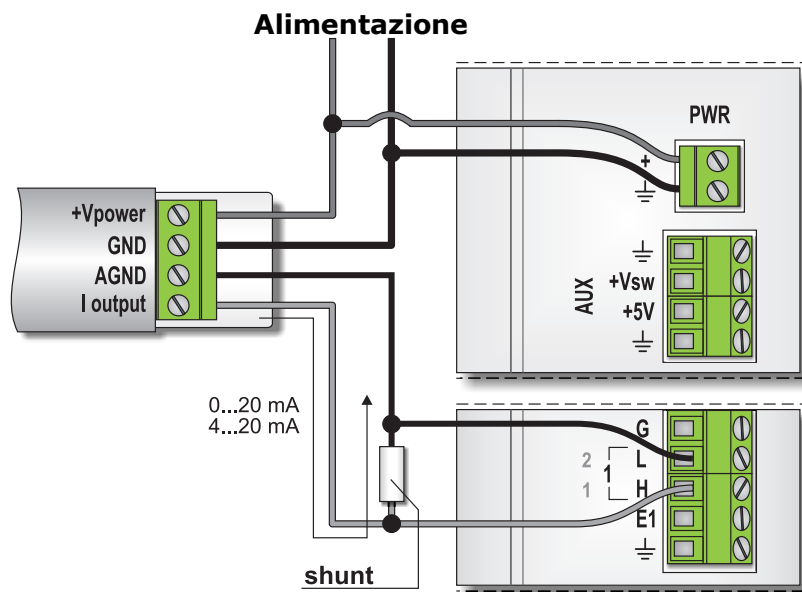


Se l'ingresso del datalogger è configurato per la misura di un segnale proveniente da un trasmettitore con uscita in corrente 0...20 o 4...20 mA, è necessario collegare lo shunt tra i morsetti **H** e **L**, e utilizzare un resistore di shunt da **100 ohm**.

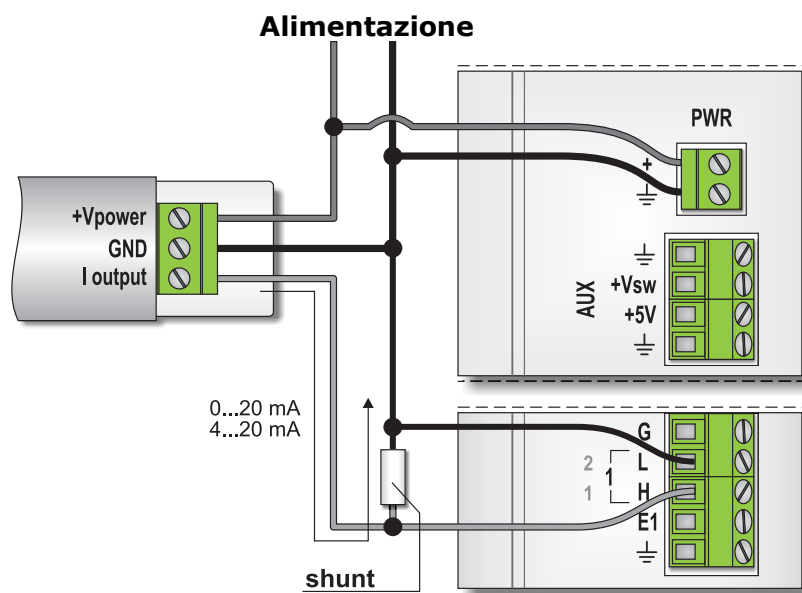
Se si desidera utilizzare resistori di shunt di valore diverso da 100 ohm, è necessario programmare l'ingresso per la misura di segnali in tensione generici, indicando la corrispondenza tra la caduta di tensione sullo shunt e il valore della grandezza misurata (si veda il capitolo relativo alla programmazione per le modalità di impostazione). Il valore del resistore di shunt deve essere inferiore alla massima resistenza di carico del trasmettitore, e dev'essere tale che la caduta di tensione ai suoi capi non superi il campo di misura in ingresso del datalogger.

Nota: il numero dell'ingresso a cui collegare un sensore dipende dal programma installato nel datalogger; per il collegamento dei sensori seguire il diagramma di connessione (Wiring Diagram) generato dal software di programmazione, oppure il diagramma fornito se il programma è preinstallato.

Se si impiegano sensori con connessione separata per l'alimentazione e per il segnale d'uscita, lo schema di collegamento, per un trasmettitore con uscita attiva, diventa:

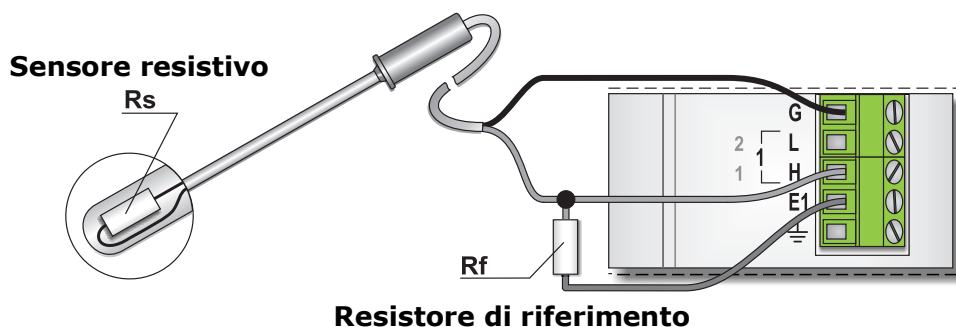


Nel caso il trasmettitore abbia un unico morsetto di riferimento (massa dell'alimentazione coincidente con la massa del segnale di uscita analogico), lo schema di collegamento si trasforma nel seguente:



5.3.3 COLLEGAMENTO DI SENSORI RESISTIVI A 2 FILI

È possibile collegare al datalogger sensori resistivi, tipicamente sonde di temperatura a termistore oppure fotoresistori, inserendoli in un partitore resistivo e misurando la caduta di tensione sul sensore. Lo schema di collegamento di una sonda con elemento sensibile resistivo è il seguente:



Il datalogger applica una tensione di 2500 mV al morsetto **E**(^{*}), e misura la caduta di tensione ai capi del sensore. La misura di tensione è del tipo unifilare ("single-ended", la tensione è riferita alla massa analogica).

(^{*}) La lettera **E** è seguita dal numero del canale (E1, E2, E3, etc.). Per semplicità, nel presente manuale si usa solo la lettera **E** per indicare il morsetto di eccitazione di un generico canale. L'effettivo numero del morsetto da utilizzare sarà indicato dal diagramma di connessione in funzione del collegamento richiesto.

L'eventuale schermatura del cavo deve essere collegata al morsetto \perp (collegare la schermatura solo dalla parte del datalogger).

Gli ingressi programmabili per questo tipo di misura sono solo gli ingressi unifilari UNI 1, UNI 2, UNI 3 e UNI 4.

La scelta del resistore di riferimento R_f dipende dal tipo di sensore collegato e dal tipo di programmazione dell'ingresso.

Se l'ingresso è programmato specificamente per la misura di termistori **NTC**, il resistore R_f deve essere uguale al valore del sensore a 25 °C. Il datalogger calcola il valore di temperatura in funzione del valore del coefficiente BETA (β) inserito durante la programmazione.

Se l'ingresso è programmato per la misura di un generico partitore resistivo, il datalogger calcola il valore della grandezza fisica misurata dal sensore in funzione dei parametri inseriti in programmazione, secondo una relazione lineare con il valore del sensore R_s . In tal caso si può scegliere qualsiasi valore per R_f , essendo sufficiente tenerne conto nei parametri di programmazione. In pratica è consigliabile che R_f non sia né troppo piccola né troppo grande rispetto ai valori che assume il sensore, altrimenti la variazione di tensione ai capi del sensore è troppo piccola e si ha una scarsa risoluzione. Il valore di R_f dovrebbe essere compreso tra i valori minimo ($R_s \text{ min}$) e massimo ($R_s \text{ max}$) che il sensore assume nel campo di misura di interesse.

Come regola pratica, per i termistori si può collegare un valore di R_f vicino alla resistenza del sensore alla temperatura media del range di interesse.

Nota: se il datalogger è già programmato, collegare il valore di R_f fornito dal programmatore.

Esempio

Si consideri una sonda a termistore NTC utilizzata per la misura della temperatura nel campo -20...+50 °C. Si supponga che la sonda assuma i seguenti valori:

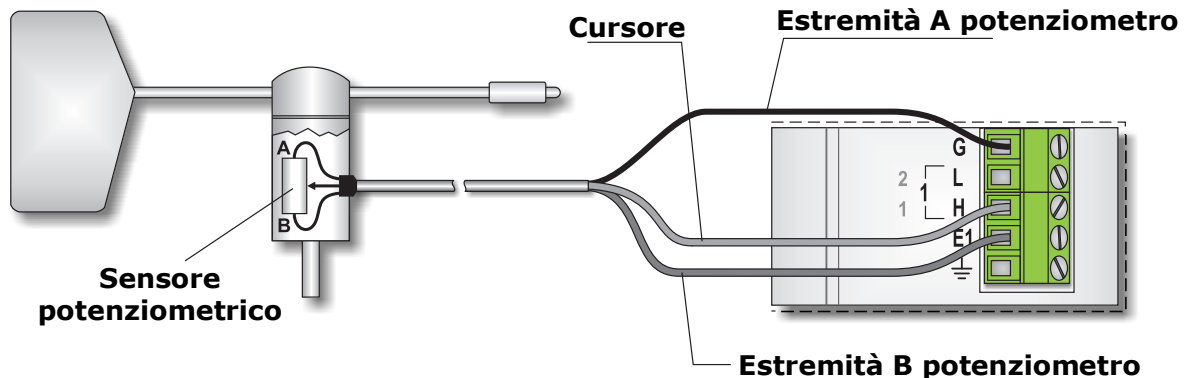
- R_s a -20 °C = 79440 ohm
- R_s a 15 °C = 15150 ohm (punto medio del campo di misura)
- R_s a 50 °C = 3893 ohm

Con buona approssimazione si può utilizzare per R_f il valore standard di resistenza più vicino al valore di R_s a 15 °C.

5.3.4 COLLEGAMENTO DI SENSORI POTENZIOMETRICI A 3 FILI

I sensori con uscita potenziometrica sono dei potenziometri nei quali il cursore è collegato meccanicamente a un elemento mobile. Sono generalmente impiegati nel rilevamento della posizione e dello spostamento di un oggetto. Tipici dispositivi con uscita potenziometrica sono i sensori di direzione del vento a banderuola (gonioanemometri).

Il collegamento di questo tipo di sensori si realizza nel modo seguente:



Le estremità del potenziometro sono collegate ai morsetti **E^(*)** e **G**, mentre il cursore è connesso a un ingresso unifilare (il numero dipende dal programma). Il datalogger applica la tensione di 2500 mV ai capi del potenziometro, e misura la tensione presente sul cursore rispetto alla massa analogica.

(*) La lettera **E** è seguita dal numero del canale (E1, E2, E3, etc.). Per semplicità, nel presente manuale si usa solo la lettera **E** per indicare il morsetto di eccitazione di un generico canale. L'effettivo numero del morsetto da utilizzare sarà indicato dal diagramma di connessione in funzione del collegamento richiesto.

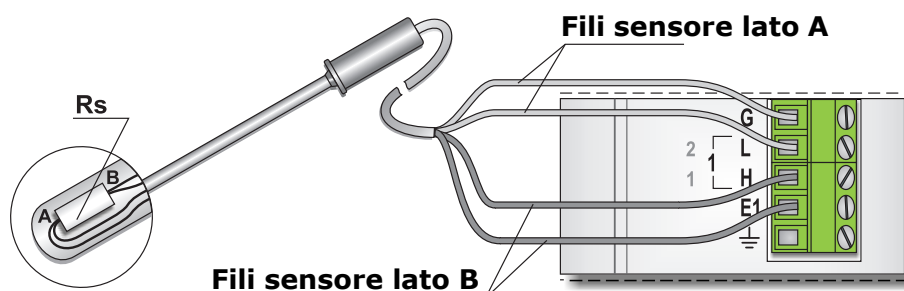
Con il collegamento indicato in figura, la tensione misurata aumenta se il cursore si sposta verso l'estremo B del potenziometro. Se si desidera il comportamento inverso, è sufficiente scambiare i collegamenti dei due estremi del potenziometro.

Gli ingressi programmabili per questo tipo di misura sono solo gli ingressi unifilari UNI 1, UNI 2, UNI 3 e UNI 4.

5.3.5 COLLEGAMENTO DI SENSORI RESISTIVI A 4 FILI

I sensori resistivi che assumono dei bassi valori di resistenza, come per esempio i sensori di temperatura **Pt100**, sono anche disponibili nella versione a 4 fili, per consentire il collegamento a circuiti in grado di compensare la resistenza dei fili e ottenere una misura più accurata.

La figura seguente illustra il collegamento di un sensore resistivo a 4 fili:



Ai morsetti **G** e **L** sono collegati i due fili provenienti dallo stesso lato del sensore, ai morsetti **H** e **E^(*)** sono connessi i due fili provenienti dall'altro lato. La misura della caduta di tensione sul sensore avviene in modo differenziale (il numero del canale dipende dal programma).

L'eventuale schermatura del cavo deve essere collegata al morsetto \perp (collegare la schermatura solo dalla parte del datalogger).

In questo tipo di misura al morsetto **E**^(*) non è presente una tensione fissa, ma il circuito di misura viene automaticamente adattato per la corretta compensazione dei cavi di collegamento. Per i dettagli della misura si veda il paragrafo relativo alla programmazione.

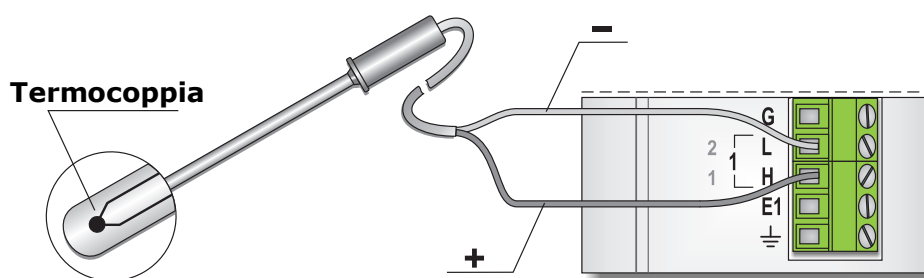
(*) La lettera **E** è seguita dal numero del canale (E1, E2, E3, etc.). Per semplicità, nel presente manuale si usa solo la lettera **E** per indicare il morsetto di eccitazione di un generico canale. L'effettivo numero del morsetto da utilizzare sarà indicato dal diagramma di connessione in funzione del collegamento richiesto.

Se l'ingresso è programmato specificamente per la misura di sensori Pt100 o Pt1000 con coefficiente $\alpha=0.00385$, il datalogger fornisce direttamente la temperatura misurata.

Se l'ingresso è programmato per la misura di un generico sensore resistivo, il datalogger calcola il valore della grandezza fisica misurata dal sensore secondo una relazione lineare con R_s , in funzione dei parametri inseriti in programmazione.

5.3.6 COLLEGAMENTO DI TERMOCOPPIE

Nella figura seguente è riportato il collegamento di una sonda a termocoppia:



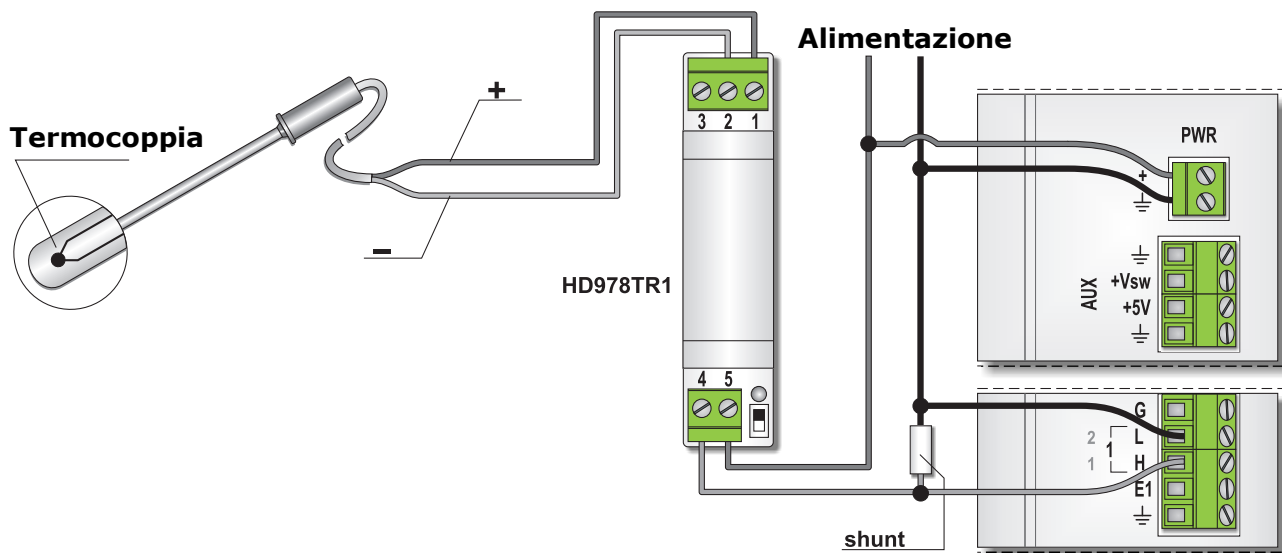
Il filo corrispondente al positivo della termocoppia va collegato al morsetto **H**, il filo del negativo si collega al morsetto **L** (il numero del canale dipende dal programma).

Lo strumento compensa automaticamente la temperatura del giunto freddo, tramite un sensore di temperatura interno.

L'ingresso può essere programmato per la lettura di termocoppie di tipo K, J, T, N, R, S, B, E.

Durante la misura il morsetto **L** viene internamente cortocircuitato alla massa analogica, per assicurare che la tensione agli ingressi sia all'interno del campo misurabile dallo strumento (tensione di modo comune). **È pertanto consigliabile usare termocoppie elettricamente isolate, per evitare errori di lettura dovuti a differenze di potenziale esistenti tra il punto di misura e la massa analogica dello strumento (collegata a terra).** Se la termocoppia non è isolata, per evitare errori di lettura è importante che il punto di misura e la massa analogica dello strumento siano allo stesso potenziale. Se ci sono più termocoppie collegate, i morsetti L delle varie termocoppie vengono cortocircuitati uno alla volta.

Nel caso si utilizzino termocoppie non isolate e si verificano dei malfunzionamenti dovuti al collegamento di terra, interporre tra ciascuna sonda e il datalogger un convertitore/trasmittitore con ingresso e uscita isolati. In tal caso l'ingresso del datalogger dovrà essere programmato come ingresso in corrente o tensione a seconda del tipo di uscita del convertitore/trasmittitore, e non come ingresso termocoppia. È possibile utilizzare i trasmettitori Delta OHM della serie HD978TR. L'illustrazione seguente esemplifica l'uso del convertitore/trasmittitore HD978TR1 con uscita 4...20 mA.



5.4 INGRESSI E USCITE DIGITALI

Lo strumento è dotato di 8 porte digitali di ingresso e uscita, localizzate al punto 6 della figura della morsettiera a pag. 8.

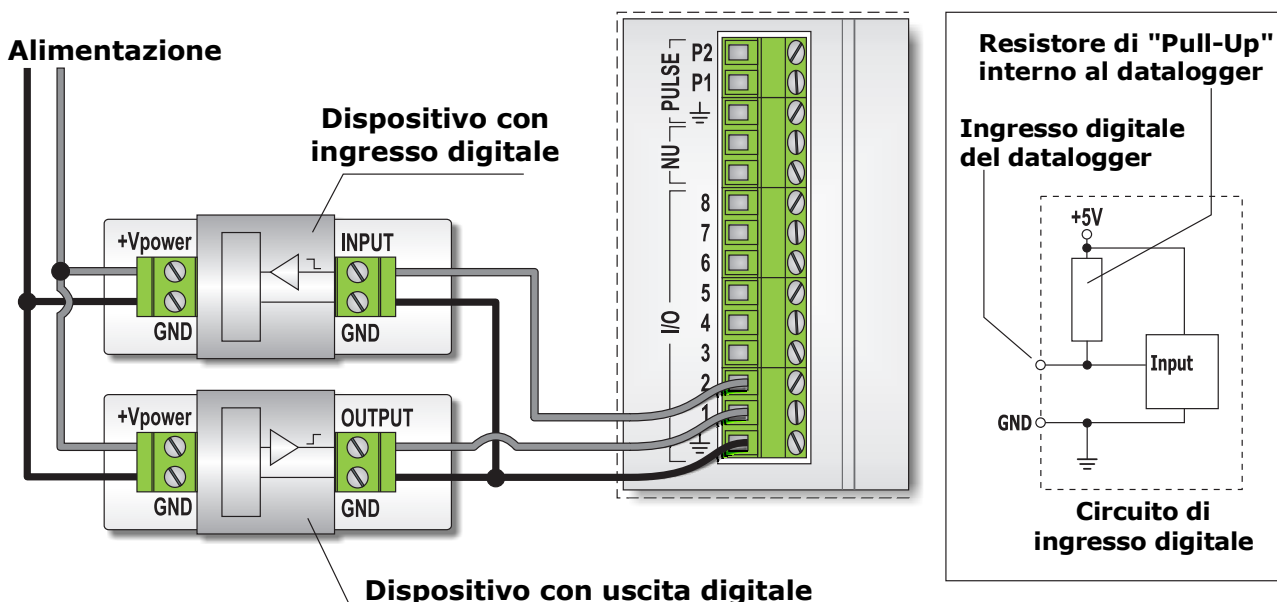
Ciascuna porta è configurabile per essere usata come ingresso, per leggere lo stato in cui si trova l'uscita di un dispositivo digitale nell'istante di acquisizione, o come uscita, per segnalare il verificarsi di condizioni di allarme nel caso i valori misurati eccedano le soglie programmate nel datalogger.

Le porte digitali funzionano a livelli TTL. Valori di tensione inferiori a 0,8 V vengono riconosciuti come stati logici 0. Valori di tensione superiori a 3 V vengono riconosciuti come stati logici 1. I segnali digitali sono riferiti alla massa dell'alimentazione \perp . Ogni ingresso ha un resistore di pull-up da 100 k Ω : l'ingresso è a livello logico 1 quando non è comandato.

Non applicare agli ingressi valori di tensione superiori a 5,5 V, per non danneggiarli.

Gli ingressi non sono adatti per il conteggio di impulsi, per i quali sono previsti gli ingressi PULSE.

La figura che segue illustra, come esempio, il collegamento alla porta 1 (configurata come ingresso) di un sensore con uscita digitale, e il collegamento alla porta 2 (configurata come uscita di allarme) di un dispositivo con ingresso digitale che elabora il segnale di allarme.



5.5 INGRESSI PER IL CONTEGGIO DI IMPULSI

Per il rilevamento di segnali impulsivi sono previsti due tipi di ingressi:

- Ingressi per il conteggio di impulsi ad alta frequenza
- Ingressi per il conteggio del numero di chiusure/aperture di contatti puliti.

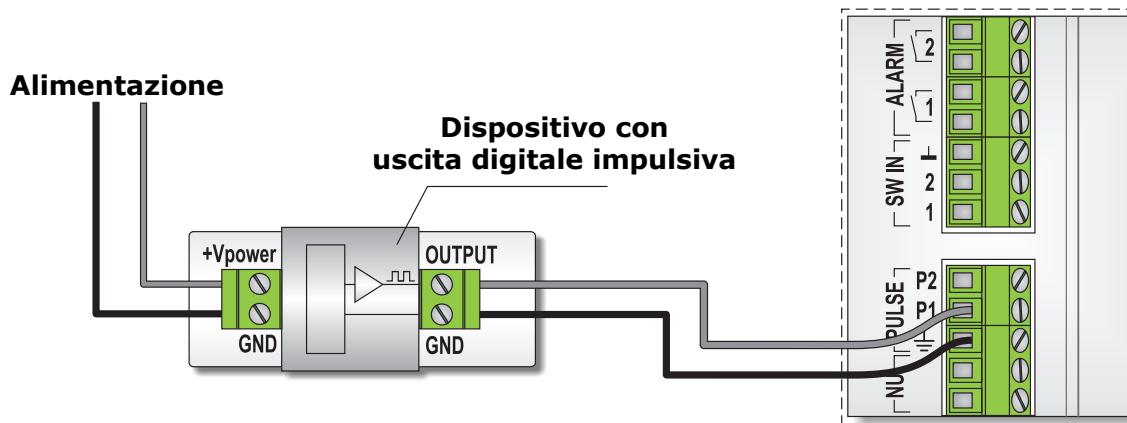
5.5.1 CONTEGGIO DI IMPULSI AD ALTA FREQUENZA

Per il conteggio di impulsi digitali fino a 100 KHz si utilizzano gli ingressi **PULSE**, localizzati al punto **8** della figura della morsettieria a pag. 8.

Sono disponibili due ingressi: **P1** e **P2**. I segnali sono riferiti alla massa dell'alimentazione \perp .

Tipici sensori che possono essere collegati a questo tipo di ingresso sono gli anemometri a coppelle con uscita digitale in frequenza.

Il collegamento è realizzato secondo lo schema seguente:



Gli ingressi funzionano a livelli TTL. Valori di tensione inferiori a 0,8 V vengono riconosciuti come stati logici 0. Valori di tensione superiori a 3 V vengono riconosciuti come stati logici 1.

Non applicare agli ingressi valori di tensione superiori a 5,5 V per evitare di danneggiare gli ingressi stessi.

Per essere rilevabili, gli impulsi devono avere una durata minima di 10 μ s.

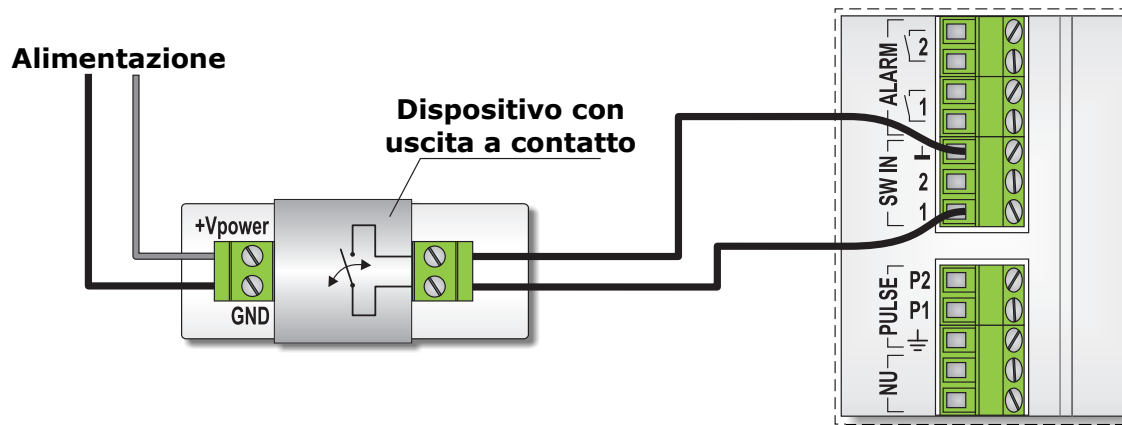
5.5.2 CONTEGGIO DEL NUMERO DI CHIUSURE/APERTURE DI CONTATTI PULITI

Per il conteggio del numero di aperture e chiusure di un contatto pulito, per esempio il contatto di un relè, sono previsti i due ingressi **SW IN**, localizzati al punto **9** della figura della morsettieria a pag. 8.

Gli ingressi sono **isolati** e rilevano la commutazione di un contatto fino alla frequenza massima di 50Hz. Affinché la commutazione del contatto venga rilevata, il contatto deve restare chiuso o aperto per almeno 10 ms.

Tipici sensori che possono essere collegati a questo tipo di ingresso sono gli anemometri a coppelle con uscita a contatto e i pluviometri a vaschetta basculante.

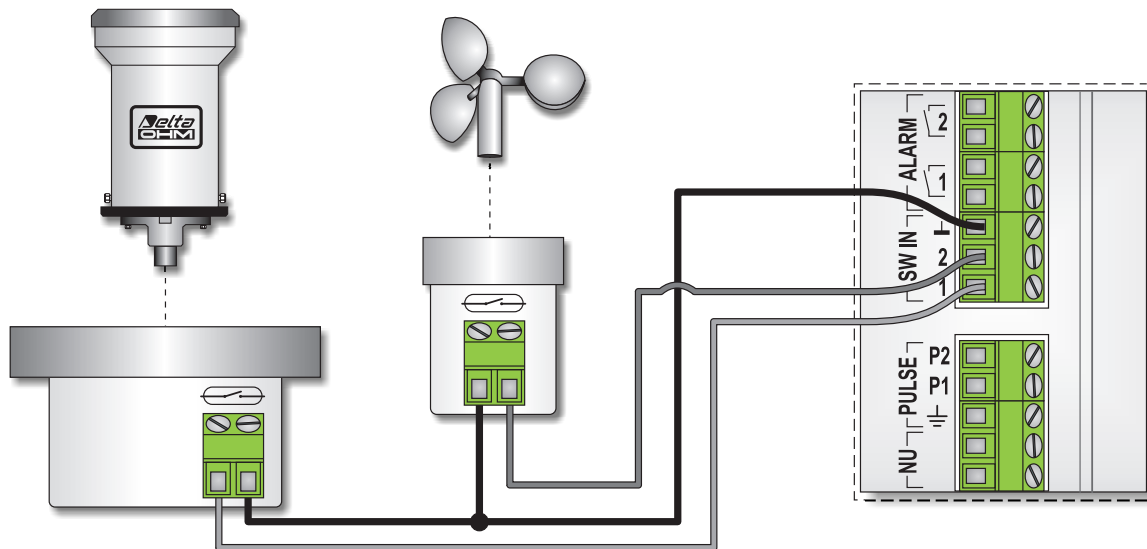
Di seguito è illustrata la connessione di un dispositivo con uscita a contatto:



L'esempio seguente descrive l'impiego del pluviometro Delta OHM HD2013 collegato all'ingresso 1 e di un anemometro a coppelle collegato all'ingresso 2. Si suppone che i due sensori siano completamente meccanici e non abbiano bisogno di alimentazione.

Pluviometro HD2013

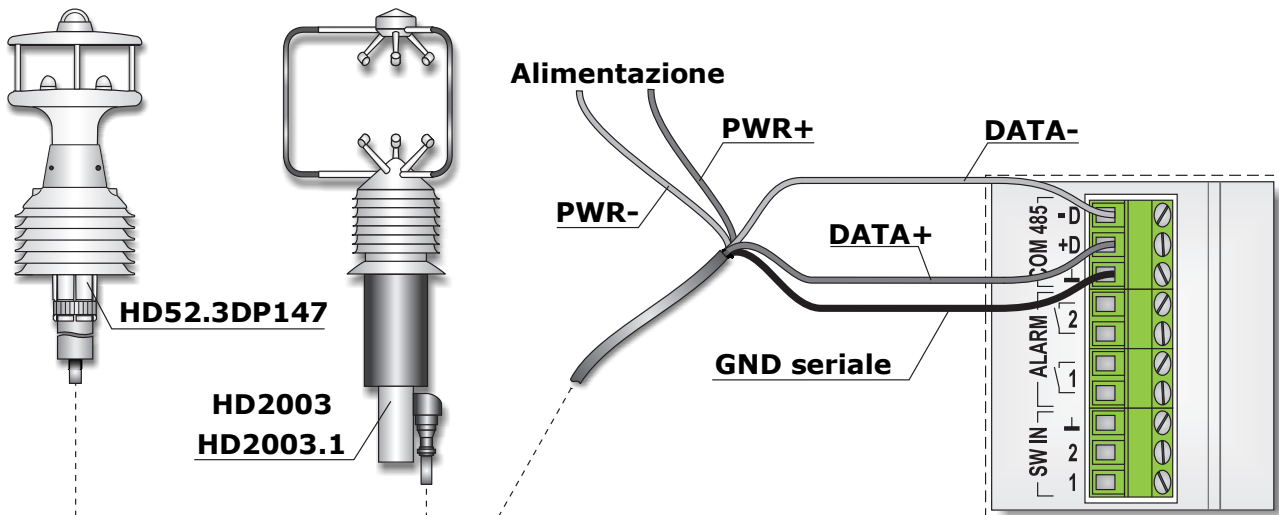
Anemometro



5.6 CONNESSIONE RS485

La porta di comunicazione RS485 (**COM 485**) del datalogger è impostata per funzionare con gli anemometri a ultrasuoni Delta OHM serie HD2003 e HD52.3D..., e con sensori con protocollo MODBUS-RTU o protocollo generico. Sono collegabili al massimo 16 sensori.

La porta **COM 485** è localizzata al punto 11 della figura della morsettiere a pag. 8. Il collegamento dell'anemometro o del sensore avviene nel modo seguente:



Il terminale **DATA+** dell'anemometro o del sensore va connesso all'ingresso **+D** del datalogger. Il terminale **DATA-** dell'anemometro o del sensore va connesso all'ingresso **-D** del datalogger. La massa seriale dell'anemometro o del sensore si collega al morsetto indicato dal simbolo ⊥, corrispondente alla massa isolata del circuito RS485.

Se si utilizza un anemometro con opzione riscaldamento, è consigliabile collegare l'alimentazione dell'anemometro all'alimentazione principale del sistema, in modo da mantenere sempre attiva la funzione di riscaldamento.

Nota: se il cavo di collegamento è molto lungo, si consiglia di inserire sulle linee dati RS485 DATA+ e DATA- dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni (scaricatori).

Per il corretto funzionamento del sistema, gli anemometri e i sensori devono essere preventivamente configurati con le seguenti impostazioni:

1. L'ordine con il quale l'anemometro o il sensore invia in uscita le grandezze misurate deve corrispondere a quello programmato nel datalogger.
2. Le unità di misura impostate nell'anemometro o nel sensore devono corrispondere a quelle programmate nel datalogger.
3. Periodo di media delle misure pari a 1 secondo (solo per gli anemometri Delta OHM).
4. Modalità di comunicazione RS485.
5. L'indirizzo RS485 deve corrispondere a quello programmato nel datalogger.
6. Baud Rate = 115200 per gli anemometri Delta OHM. Per gli altri sensori, la velocità di comunicazione deve corrispondere a quella programmata nel datalogger.

In caso di fornitura di un sistema completo di anemometro e datalogger con programma preinstallato, l'anemometro è già configurato secondo quanto richiesto dal programma; non è pertanto necessario eseguire alcuna preimpostazione. In caso contrario, si faccia riferimento al capitolo di programmazione del datalogger e al manuale dell'anemometro per la modalità di impostazione dei parametri.

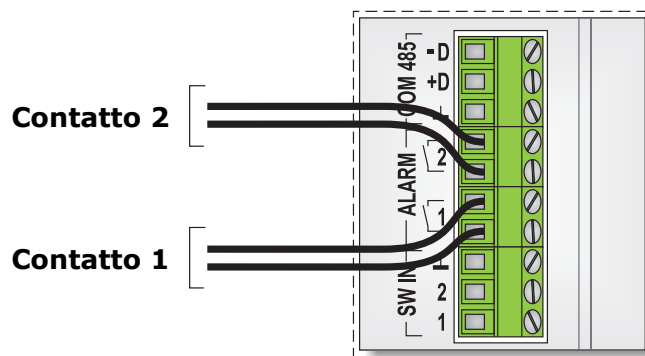
5.7 USCITE DI ALLARME

Il datalogger dispone di uscite di allarme che si attivano quando i valori acquisiti eccedono le soglie programmate o si verificano malfunzionamenti dei sensori o del datalogger.

È possibile configurare una o più porte di I/O digitali per funzionare come uscite di allarme (si veda il paragrafo 5.4 a pag. 25 per il collegamento di tali porte), oppure si possono utilizzare le due uscite con contatto a potenziale libero indicate dal punto **10** della figura della morsettieria a pag. 8.

Se una porta di I/O digitale è configurata come uscita di allarme, l'uscita si porta a livello logico 1 quando si verifica la condizione di allarme. L'uscita ritorna a livello logico 0 se la misura rientra all'interno delle soglie programmate.

Se si utilizza un'uscita con contatto a potenziale libero, il contatto è normalmente aperto e si chiude quando si verifica la condizione di allarme. Il contatto rimane chiuso finché permane la condizione di allarme.

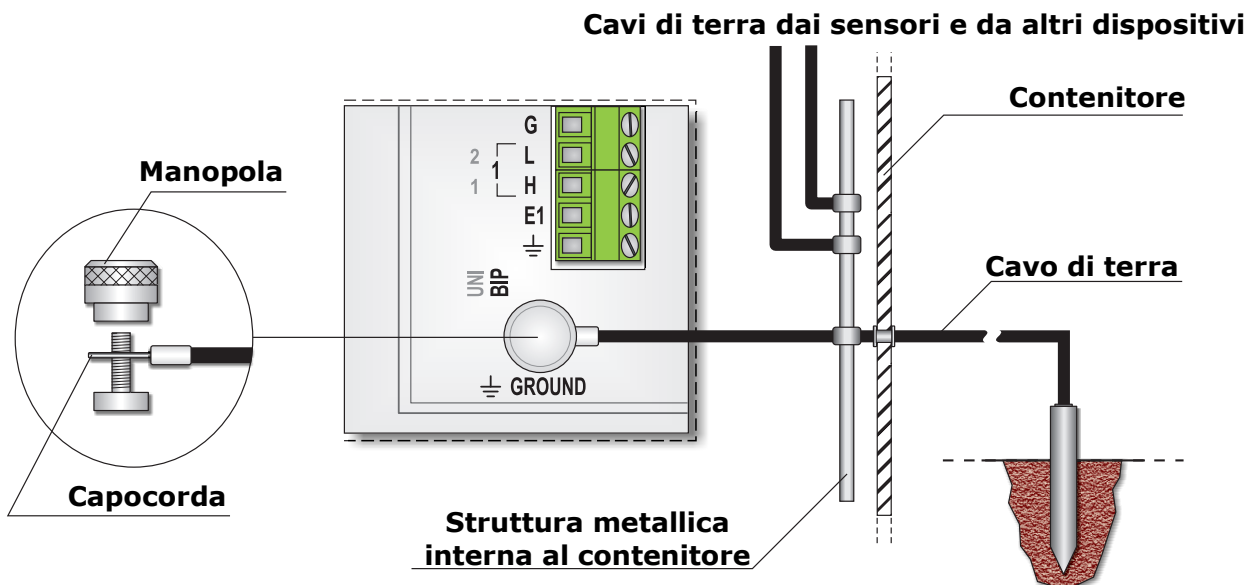


Nel connettere le uscite a dispositivi esterni assicurarsi di non eccedere le specifiche elettriche del contatto (1 A – 30 Vdc carico resistivo).

5.8 COLLEGAMENTO DI TERRA

Lo strumento è provvisto di un morsetto per il collegamento di protezione a terra. Il morsetto è indicato dal punto **5** della figura della morsettieria a pag. 8.

Per connettere il cavo, svitare la manopola del morsetto, inserire il capocorda del cavo e quindi riposizionare la manopola assicurando un serraggio sicuro dell'estremità del cavo.



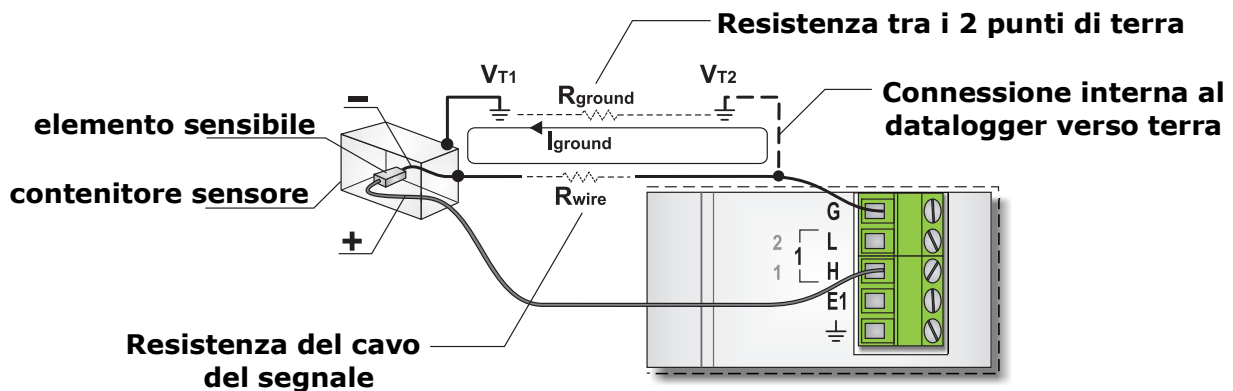
Per il collegamento di terra utilizzare un cavo di dimensione almeno 12 AWG ($=3,31 \text{ mm}^2$).

Il morsetto di collegamento a terra è allo stesso potenziale della massa dell'alimentazione e della massa analogica.

È consigliabile che nel sistema esista un solo punto di connessione a terra, per evitare correnti generate da più punti di terra a potenziali diversi (ground loop) che possono generare errori di misura. Se i sensori collegati allo strumento prevedono un proprio collegamento a terra, connetterli a una barra metallica comune all'interno del contenitore protettivo del sistema, e quindi collegare la barra a terra. Se il contenitore è metallico, la barra dev'essere collegata anche al contenitore.

IL PROBLEMA DEI POTENZIALI DI TERRA DIVERSI (GROUND LOOP)

Punti di terra diversi possono non essere esattamente allo stesso potenziale. Se il contenitore di un sensore viene collegato a terra e l'elemento sensibile non è elettricamente isolato dal contenitore, possono generarsi delle correnti indesiderate che scorrono nei cavi del segnale quando il sensore viene connesso a un ricevitore (per esempio un datalogger) anch'esso collegato a terra in un punto diverso.



In tale situazione si verifica un errore di misura dovuto al fatto che il datalogger rileva il segnale di uscita del sensore sommato alla differenza dei due potenziali di terra.

Il problema è particolarmente rilevante nel caso di sensori che hanno un segnale di uscita molto piccolo, per esempio le sonde a termocoppia (se il giunto caldo è collegato alla guaina esterna) oppure le sonde di irradiazione solare con uscita in mV (se il negativo del segnale è collegato al contenitore metallico).

Nel caso di ingressi configurati per la misura di termocoppie e sonde di irradiazione solare con uscita in mV, il problema si manifesta anche se la misura avviene in modo differenziale (il negativo del segnale è collegato all'ingresso L invece che a G), perché il datalogger collega internamente l'ingresso L alla massa durante la misura.

In generale, è possibile evitare gli inconvenienti dovuti all'effetto "ground loop" osservando le seguenti regole:

- Collegare tutti i sensori e il datalogger in un punto di terra unico.
- Collegare lo schermo dei cavi solo dal lato datalogger e lasciarlo libero dal lato sonda.
- Interporre tra i sensori non isolati e il datalogger dei convertitori/trasmittitori con isolamento tra ingresso e uscita.
- Effettuare, quando possibile, misure realmente differenziali, nelle quali il negativo dell'ingresso è in alta impedenza e non ha pertanto una connessione fisica alla massa analogica.

5.9 COME LEGGERE IL DIAGRAMMA DI CONNESSIONE

La connessione dei sensori deve essere fatta in accordo con il programma installato nel data-logger. Il software di programmazione **HD32MLogger** è predisposto per generare l'elenco delle connessioni richieste dal programma. È compito del programmatore del datalogger generare il diagramma dei collegamenti richiesti e fornirlo all'installatore.

Il diagramma di connessione (Wiring Diagram) generato dal software di programmazione ha la seguente forma:

HD32MT.1 Wiring Diagram		Scan Period: 2 sec				Program: My_System	
Measure Data	#	Name	Unit	Channel	Wiring	Info	
1 NTC beta=3579.0	b	Sensor_01	deg C	UNI1	[NTC-> closest by H to G] [Reference Rf-> closest by H to E]	1/3/333.333/0.12/0/0	
2 Ratio of Voltages Vs/VExc	c	Sensor_02	degrees	UNI2	[+Vs-> L] [+VExc-> E] [-Vs and -VExc-> G]	2/3/0.0/0.1/0/0	
3 Thermocouples K	f	Sensor_03	deg C	BIP2	[+Signal-> H+E] [-Signal-> L]	3/4/0.0/0.144/1/0	
4 Resistance Divider 4Wire	g	Sensor_04	deg F	BIP3	[wire #1-> E wire #2->H] [wire #3-> L wire #4-> G]	4/3/2666.666/0.3/0/0	
5 Unipolar Voltage	h	Sensor_05	%RH	UNI7	[Signal-> H] [Ground-> G]	3/0/0.0/100.0/10.0/0	
6 Bipolar Voltage	i	Sensor_06	mbar	BIP5	[+Signal-> H] [-Signal-> L]	4/0/0.0/100.0/10.0/0	
7 Current Loop 4-20mA	j	Sensor_07	ppm	BIP6	[Shunt closest by H to L] [-mA-> H] [+mA-> +PWR] [L-> GROUND]	1/0/0.0/0.2/2/0.200	
8 Digital Pulses	k	Sensor_08	mm	PULSE 1	[Signal-> PULSE P1] [Ground-> GROUND]	2/0/0.0/1.0/2/0	
9 Switch Closure	l	Sensor_09	m/s	SW IN 1	[Signal-> SW IN 1] [Ground-> ISOLTED ground]	1/0/0.0/0.2/2/0.200	
10 Radiometry	m	Sensor_10	W/m2	BIP7	[+Signal-> H] [-Signal-> L]	2/0/0.0/1.0/2/0	
11 HD2003 SpeedWind	n	Air_Speed	m/s	COM 485	[DATA+ -> D+] [DATA- -> D-] [Ground-> ISOLATED ground]	2/5/0.0/1.0/M1xx/1	
12 HD2003 Direction	o	Direction	degrees				
13 HD2003 Pressure	p	Pressure	mbar				
14 HD2003 Temperature	q	Temperature	deg C				
15 HD2003 R, Humidity	r	RH	%				
16 free	---	---	---				
17 free	---	---	---				
18 free	---	---	---				
19 free	---	---	---				
20 free	---	---	---				

Il diagramma è costituito da un'intestazione, nella quale sono riportati il nome del programma e l'intervallo di acquisizione, e da una serie di colonne che descrivono i sensori previsti:

1. Numero sequenziale del sensore.
2. Descrizione del tipo di uscita del sensore.
3. Lettera identificativa del sensore: l'informazione è assegnata automaticamente dal programma e può essere trascurata per quanto riguarda la connessione.
4. Nome del sensore: identifica il sensore da collegare.
5. Unità di misura della grandezza misurata dal sensore.
6. Ingresso del datalogger al quale deve essere collegato il sensore.
7. Dettagli della connessione da effettuare. Sono riportate in forma mnemonica le informazioni sui collegamenti descritte in dettaglio nei precedenti paragrafi.
8. Informazioni riassuntive sui parametri di programmazione. In alcuni casi la colonna può non essere presente se non c'è sufficiente spazio per stamparla.
9. Nome del programma.
10. Intervallo di acquisizione (Scan Period).

Le colonne da tenere in considerazione per l'installazione sono la **4** (quale sensore deve essere installato), la **6** (a quale ingresso deve essere collegato il sensore) e la **7** (dettagli della connessione).

Nota: il diagramma di connessione non riporta i valori di eventuali resistori da collegare esternamente al datalogger, come per esempio i resistori di shunt, i resistori dei partitori per attenuare i segnali e i resistori di riferimento degli NTC. I valori devono essere forniti a parte dal programmatore.

5.10 ESEMPI DI STAZIONI METEOROLOGICHE

Di seguito sono riportati due esempi che illustrano il collegamento di alcuni sensori che abitualmente trovano impiego in una stazione meteorologica.

Gli esempi indicano due possibili soluzioni per la misura dei seguenti parametri: temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento, quantità di pioggia, radiazione solare globale e netta.

Si suppone che le stazioni siano alimentate da una batteria collegata a un pannello solare.

Nelle illustrazioni la scelta degli ingressi ai quali collegare i sensori è solo esemplificativa. In un'installazione pratica attenersi al diagramma di connessione fornito dal software di programmazione del datalogger.

Esempio 1

Si consideri una stazione meteorologica che richiede l'installazione dei seguenti sensori:

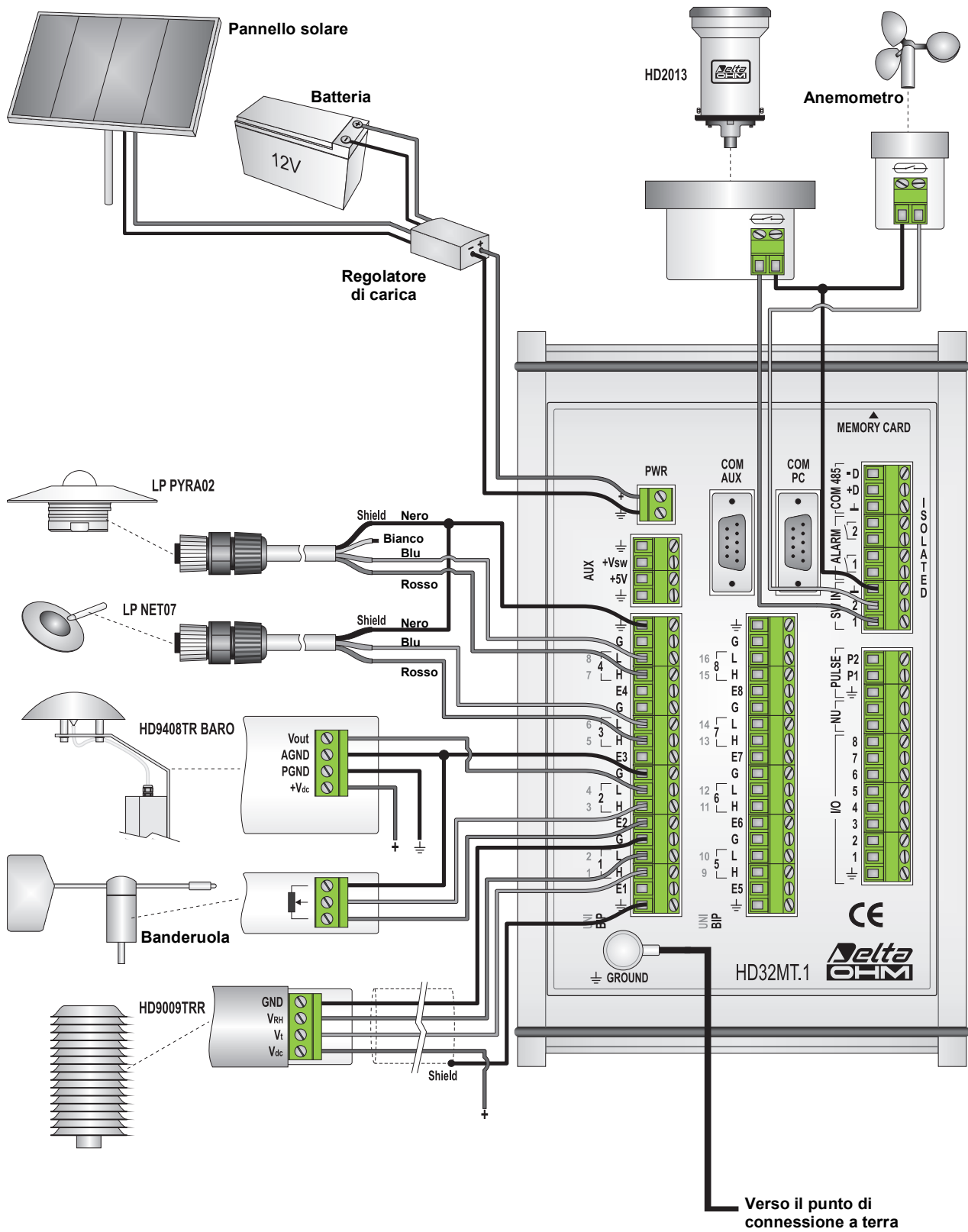
- **HD9009TRR trasmettitore di temperatura e umidità relativa con uscite 0-1 V**
uscita temperatura collegata all'ingresso analogico unifilare numero 1
uscita umidità relativa collegata all'ingresso analogico unifilare numero 2
- **Sensore di direzione del vento a banderuola con uscita potenziometrica**
cursore del potenziometro collegato all'ingresso analogico unifilare numero 3
estremi del potenziometro collegati ai morsetti E2 (eccitazione) e G (massa analogica)
- **HD9408TR BARO trasmettitore barometrico con uscita 0-1 V**
uscita pressione collegata all'ingresso analogico unifilare numero 4
- **Net-radiometro LP NET 07 con uscita in mV**
collegato all'ingresso analogico differenziale numero 3
- **Piranometro LP PYRA 02 con uscita in mV**
collegato all'ingresso analogico differenziale numero 4
- **HD2013 pluviometro a vaschetta basculante**
collegato all'ingresso SW IN numero 1
- **Anemometro a coppelle con uscita a contatto**
collegato all'ingresso SW IN numero 2

I sensori che richiedono alimentazione (HD9009TRR e HD9408TR BARO) sono collegati all'alimentazione principale del sistema.

Il diagramma di connessione fornito dal software di programmazione assume la forma seguente:

		Sensori da collegare	Ingressi del datalogger	Connessioni da realizzare		
HD32MT.1 Wiring Diagram						
	Measure Data	#	Name	Unit	Channel	Wiring
1	Unipolar Voltage	a	HD9009TRR_T	Degree C	UNI1	[Signal-> H] [Ground-> G]
2	Unipolar Voltage	b	HD9009TRR_RH	%RH	UNI2	[Signal-> H] [Ground-> G]
3	Ratio of Voltages Vs/VExc	c	Wind_Dir	Degrees	UNI3	[+Vs-> H] [+VExc-> E] [-Vs and -VExc-> G]
4	Unipolar Voltage	d	HD9408TRBARO	mbar	UNI4	[Signal-> H] [Ground-> G]
5	Radiometry	e	LP_NET_07	W/m2	BIP3	[+Signal-> H] [-Signal-> L]
6	Radiometry	f	LP_PYRA_02	W/m2	BIP4	[+Signal-> H] [-Signal-> L]
7	Rain Gauges	g	HD2013	mm	SW IN 1	[Signal-> SW IN 1] [Ground-> ISOLTED ground]
8	Switch Closure	h	Cup_Anemom.	m/s	SW IN 2	[Signal-> SW IN 2] [Ground-> ISOLTED ground]

Il collegamento fisico dei sensori è illustrato di seguito:



Nota: per semplicità, nella figura sono stati omessi i collegamenti di terra dei singoli sensori.

Esempio 2

In questo esempio le misure di temperatura, umidità relativa, pressione, velocità e direzione del vento sono realizzate mediante l'anemometro a ultrasuoni HD52.3D147. I sensori installati nella stazione meteorologica diventano pertanto:

- **HD52.3D147 anemometro a ultrasuoni**
collegato al datalogger tramite la porta RS485 (**COM 485**)
- **Net-radiometro LP NET 07 con uscita in mV**
collegato all'ingresso analogico differenziale numero 1
- **Piranometro LP PYRA 02 con uscita in mV**
collegato all'ingresso analogico differenziale numero 2
- **HD2013 pluviometro a vaschetta basculante**
collegato all'ingresso SW IN numero 1

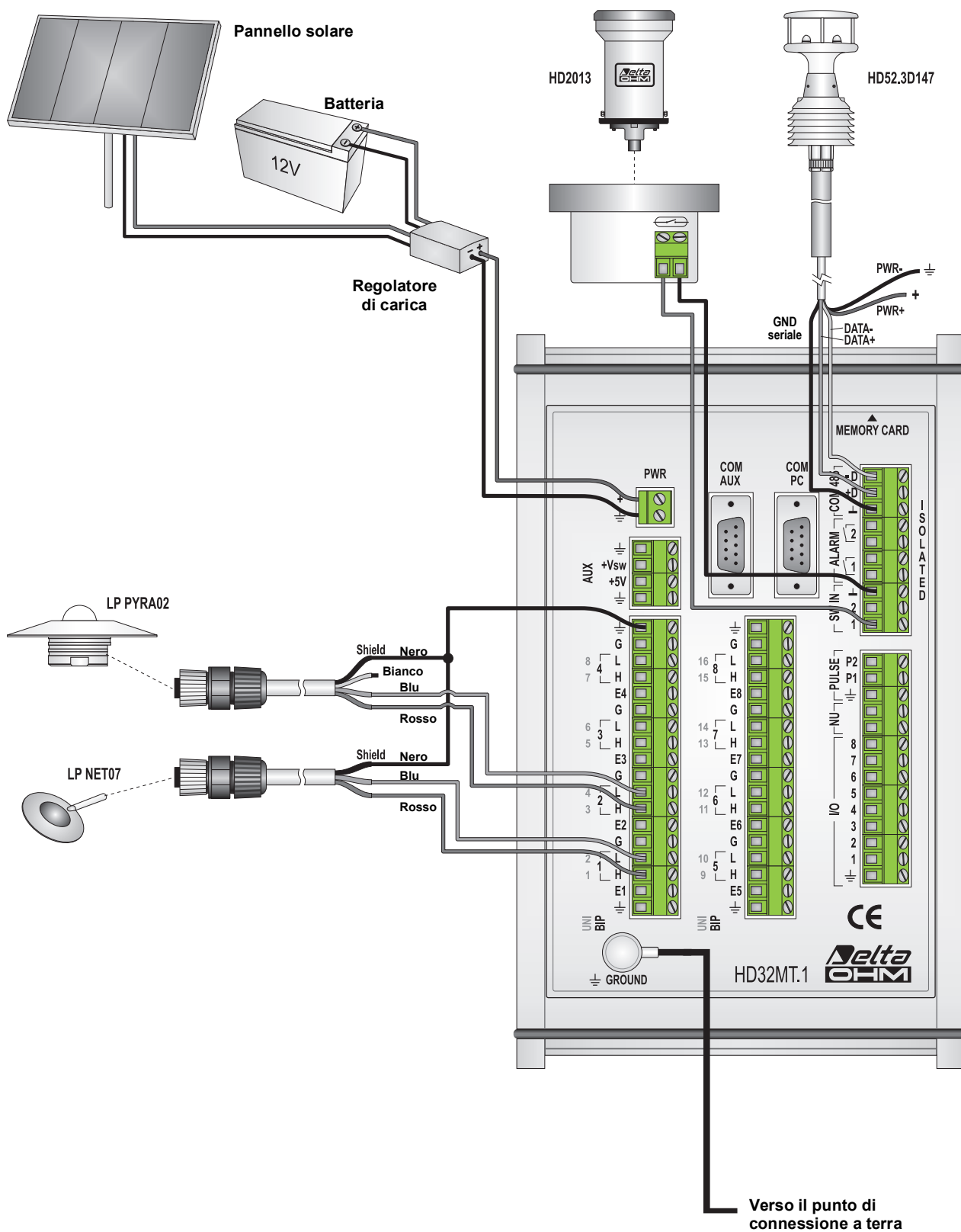
L'HD52.3D147 è collegato all'alimentazione principale del sistema.

Il diagramma di connessione fornito dal software di programmazione assume la forma seguente:

	Measure Data	#	Name	Unit	Channel	Wiring
1	HD52.3D SpeedWind	a	W_Speed	m/s	COM 485	[DATA+ -> D+] [DATA- -> D-] [Ground-> ISOLATED ground]
2	HD52.3D Direction	b	W_Dir	degrees		
3	HD52.3D Pressure	c	Pressure	mbar		
4	HD52.3D Temperature	d	Temperature	deg C		
5	HD52.3D R. Humidity	e	Rel_Humidity	%		
6	free	---	---	---		
7	free	---	---	---		
8	free	---	---	---		
9	free	---	---	---		
10	free	---	---	---		
11	Radiometry	f	LP_NET_07	W/m2	BIP1	[+Signal-> H] [-Signal-> L]
12	Radiometry	g	LP_PYRA_02	W/m2	BIP2	[+Signal-> H] [-Signal-> L]
13	Rain Gauges	h	HD2013	mm	SW IN 1	[Signal-> SW IN 1] [Ground-> ISOLTED ground]

Si noti che per gli anemometri a ultrasuoni vengono riportate sempre 10 grandezze, anche se le grandezze effettivamente misurate sono di meno. In corrispondenza delle grandezze non usate appaiono delle linee tratteggiate.

Il collegamento fisico dei sensori è illustrato nella figura seguente:



Nota: per semplicità, nella figura sono stati omessi i collegamenti di terra dei singoli sensori.

6 COLLEGAMENTO AL PC

Il datalogger può essere collegato al PC per effettuare la programmazione, visualizzare le misure in tempo reale o per scaricare i dati memorizzati.

Esistono quattro modalità di collegamento dello strumento al PC:

- collegamento diretto via cavo
- collegamento tramite Radio Modem (solo per la versione Radio Modem)
- collegamento tramite rete locale con protocollo TCP/IP e adattatore RS232/Ethernet
- collegamento tramite Internet con IP modem

Le operazioni che possono essere svolte con il PC sono indipendenti dal tipo di collegamento scelto. I collegamenti radio e Internet hanno il vantaggio di permettere la gestione dello strumento a distanza, soprattutto nel caso di installazioni in luoghi remoti non presidiati.

Per il collegamento al PC si utilizza la porta di comunicazione seriale RS232 **COM PC**, con connettore di tipo Sub-D a 9 poli maschio.

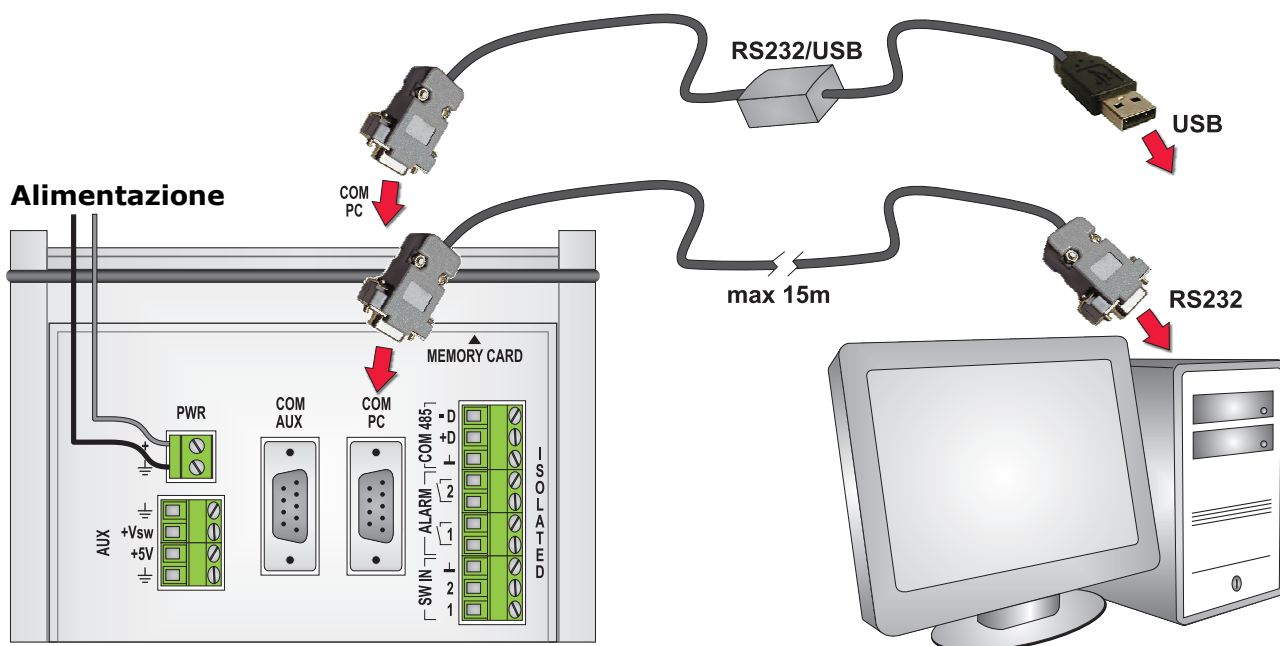
Nota: la comunicazione con il PC viene stabilita anche in assenza di un programma preinstallato nel datalogger. In assenza di un programma di funzionamento lo strumento non effettua né misurazioni né memorizzazioni, non saranno quindi disponibili le funzioni di visualizzazione e scarico dati, ma sarà disponibile solo la funzione di programmazione.

Di seguito sono riportati gli schemi di collegamento per le quattro modalità.

6.1 CONNESSIONE DIRETTA VIA CAVO

Collegare il cavo seriale tra la porta **COM PC** del datalogger e il PC. A seconda che si connetta il datalogger a una porta seriale RS232 o a una porta USB, utilizzare i seguenti cavi:

- il cavo codice **9CPRS232** "null-modem" per il collegamento a una porta seriale RS232
- il cavo codice **C205** per il collegamento a una porta USB, installando nel PC i relativi driver (il cavo è dotato di un convertitore RS232/USB incorporato).

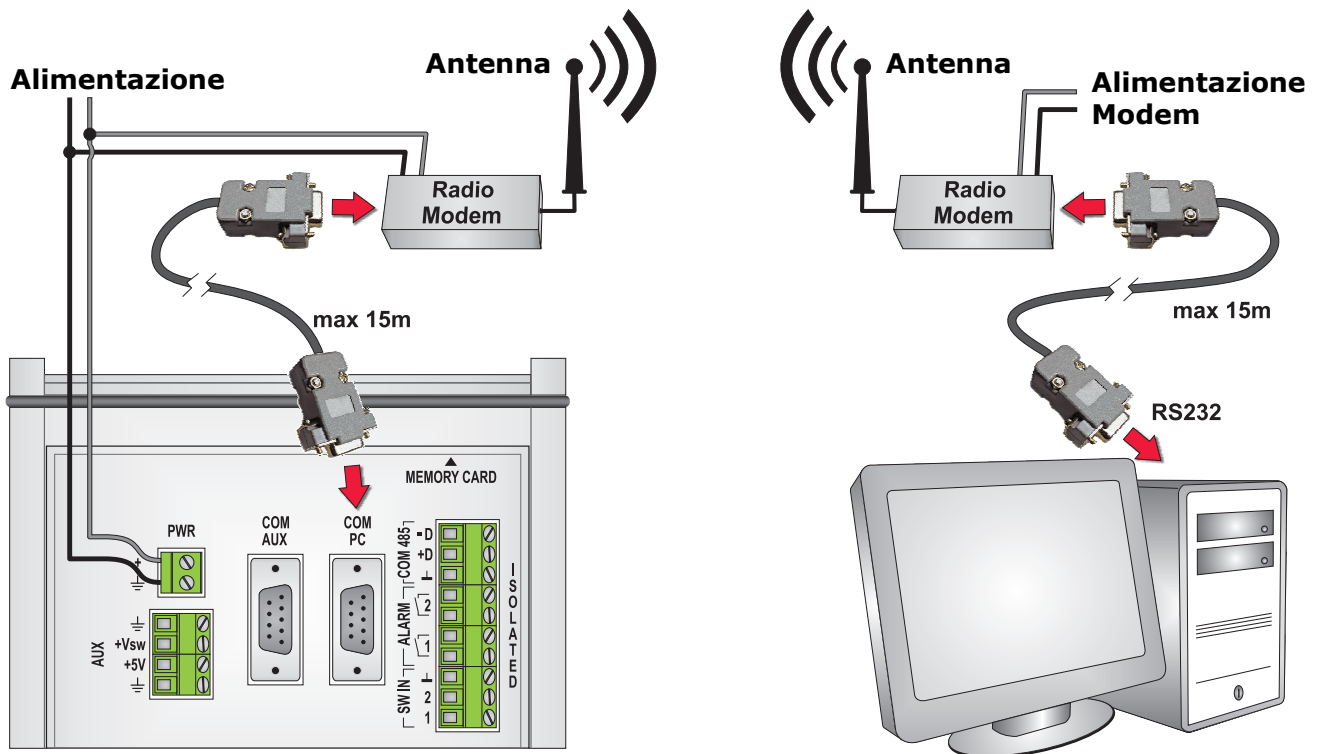


Per il collegamento a una porta seriale RS232 è possibile utilizzare un cavo RS232 "null-modem" standard. Il cavo deve avere connettori femmina da entrambi i lati, e dal lato strumento il connettore dev'essere del tipo a vaschetta da 9 poli. Il cavo non deve superare la lunghezza di 15 metri.

6.2 CONNESSIONE TRAMITE RADIO MODEM (SOLO PER LA VERSIONE RADIO MODEM)

Nel modello con opzione Radio Modem è possibile stabilire una comunicazione radio tra strumento e PC, mediante l'impiego di modem a radiofrequenza VHF esterni opzionali.

Sono necessari due Radio Modem: uno collegato alla porta **COM PC** dello strumento e uno collegato al PC. Ai due Radio Modem devono essere collegate le rispettive antenne, tramite i relativi cavi coassiali con connettore BNC; i cavi hanno lunghezza prestabilita.



Se il PC non ha porte RS232 ma solo porte USB, è possibile interporre tra il modem e il PC il cavo **C205M** con convertitore RS232/USB incorporato; assicurarsi in tal caso di installare nel PC i driver del convertitore.

I Radio Modem devono essere configurati con una velocità di comunicazione seriale di 38400 bit/s e devono essere in grado di gestire i segnali RTS e CTS.

I due cavi che collegano i Radio Modem allo strumento e al PC sono uguali. Sono cavi seriali RS232 standard, con connettore femmina dalla parte dello strumento e connettore maschio dalla parte del modem. I connettori sono del tipo a vaschetta a 9 poli. La lunghezza di ciascun cavo non deve superare i 15 metri.

La distanza massima tra i due Radio Modem dipende da vari fattori, tra i quali la potenza d'uscita del radiotrasmettitore, la sensibilità del radoricevitore, il tipo di antenna utilizzato e la presenza di ostacoli frapposti fra le due antenne.

Per Radio Modem VHF con una potenza d'uscita di 500 mW (potenza irradiata efficace), operanti a 169 MHz con un'antenna a stilo, la distanza può variare da 12÷15 km in campo aperto a 2÷3 km all'interno di edifici.

A richiesta, Delta OHM fornisce Radio Modem VHF a frequenza 169 MHz, già configurati e pronti per l'uso, comprensivi di antenna a stilo e porta seriale RS232.

Attenzione:

1) I due Radio Modem forniti da Delta OHM sono configurati in modo diverso e pertanto non sono intercambiabili tra PC e datalogger, è necessario collegare i due modem rispettando le indicazioni riportate sui modem stessi.

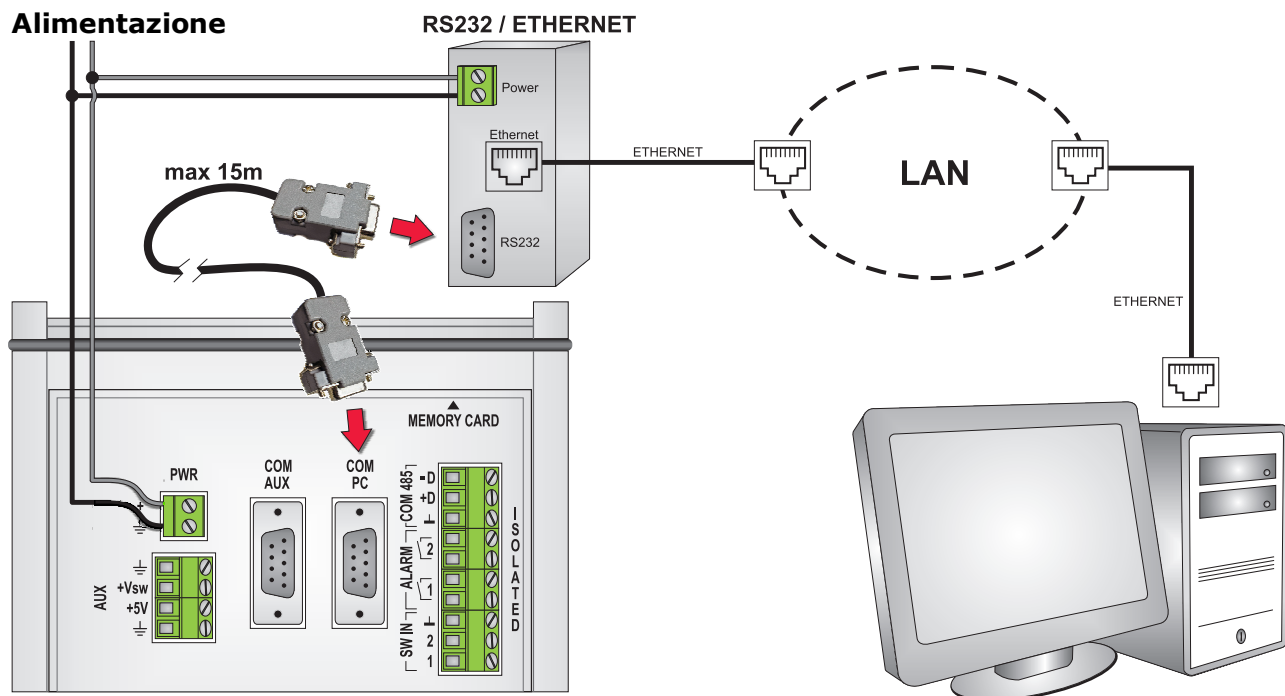
2) È garantito il funzionamento dello strumento con i Radio Modem forniti da Delta OHM. Non si garantisce la compatibilità di Radio Modem diversi da quelli forniti.

Nota: Anche se i Radio Modem comunicano con lo strumento e il PC a 38400 bit/s, la velocità di comunicazione complessiva del sistema dipende dalla velocità di trasferimento dati a radiofrequenza tra i due modem. Per esempio, se la velocità di comunicazione tra i due Radio Modem è di 3600 baud, anche la velocità di comunicazione complessiva del sistema è limitata a 3600 baud.

6.3 CONNESSIONE TRAMITE RETE LOCALE CON PROTOCOLLO TCP/IP

Nella connessione tramite rete locale (LAN – Local Area Network) è necessario interporre tra il datalogger e la rete locale un adattatore da RS232 a Ethernet (per esempio HDBB-901).

Collegare il cavo seriale **9CPRS232** "null-modem" tra la porta **COM PC** del datalogger e la porta seriale RS232 dell'adattatore. Collegare un cavo Ethernet standard tra l'adattatore e la rete locale.

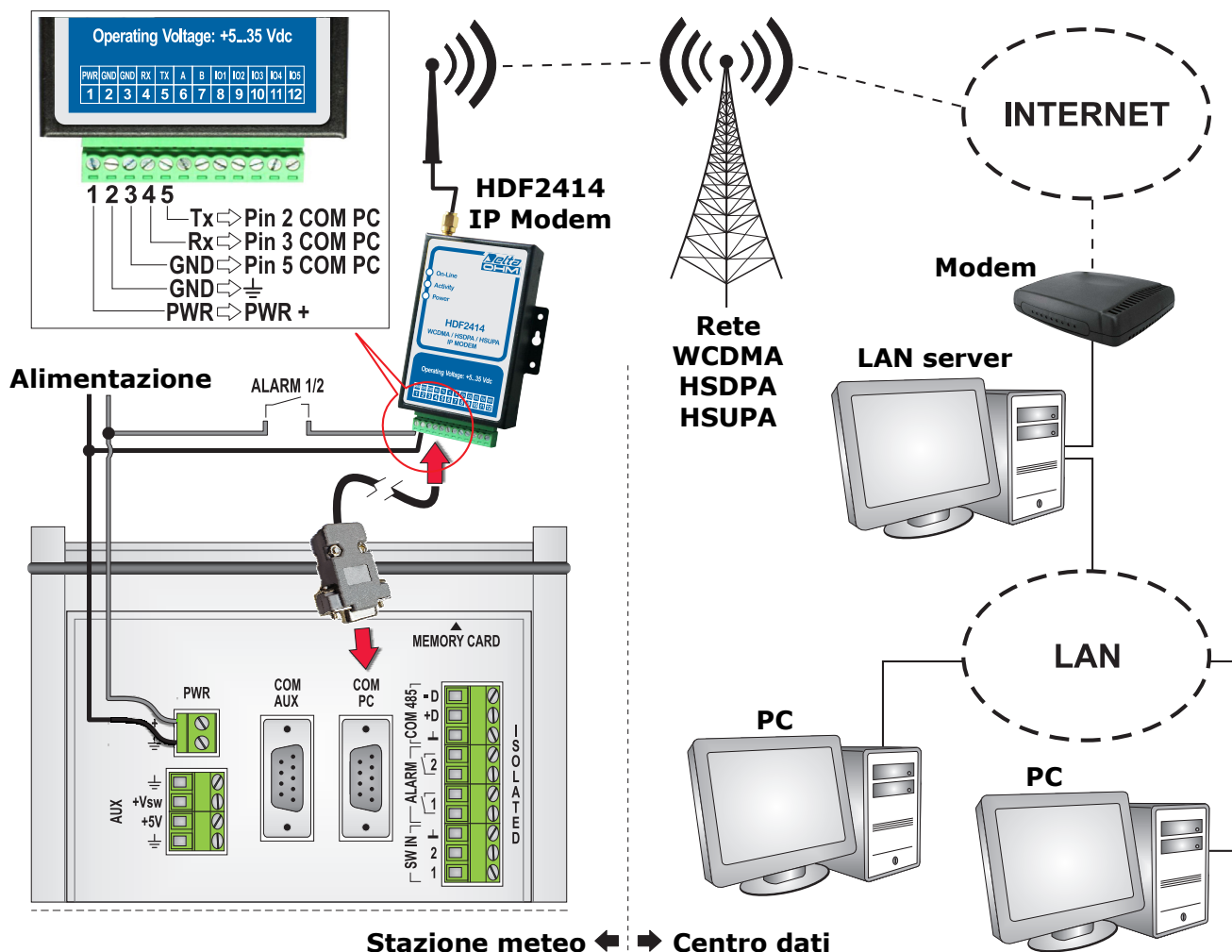


L'adattatore deve essere configurato con i seguenti parametri di comunicazione seriale RS232:

	Datalogger Base	Datalogger con opzione Radio Modem
Baud Rate	115200	38400
Bit di dati	8	8
Parità	N	N
Bit di stop	1	1
Controllo di flusso	None	None

6.4 CONNESSIONE VIA INTERNET TRAMITE IP MODEM

Nella versione base del datalogger è possibile la comunicazione con il PC via Internet tramite WCDMA/HSDPA/HSUPA IP modem **HDF2414** esterno opzionale. Il modem si collega alla porta **COM PC** del datalogger.



Nel modem deve essere inserita una scheda **SIM** abilitata alla trasmissione dati. La SIM deve essere richiesta a un operatore telefonico che disponga di un'opportuna copertura di rete nel luogo in cui verrà installato il sistema. La SIM deve essere inserita con modem spento. L'alloggiamento della SIM si trova nella parte superiore del modem (lato antenna). Per inserire la SIM, premere con un oggetto appuntito il pulsante posto a fianco dell'alloggiamento, estrarre l'alloggiamento e inserire la SIM, quindi reinserire l'alloggiamento.

Il modem deve essere configurato con le informazioni per l'accesso alla rete (APN, nome utente, password) e l'indirizzo IP o il nome di dominio del centro (o dei centri) con cui effettuare la connessione. La configurazione si realizza collegando l'uscita seriale del modem direttamente a un PC e utilizzando il software "IP Modem Configure" contenuto nella cartella "IP_Modem" del CD-ROM fornito con lo strumento.

Al modem deve essere collegata la propria antenna. Tre indicatori a LED indicano lo stato di funzionamento del modem: On-Line (acceso se il modem è registrato nella rete), Activity (lampeggia durante la comunicazione) e Power (acceso se il modem è alimentato).

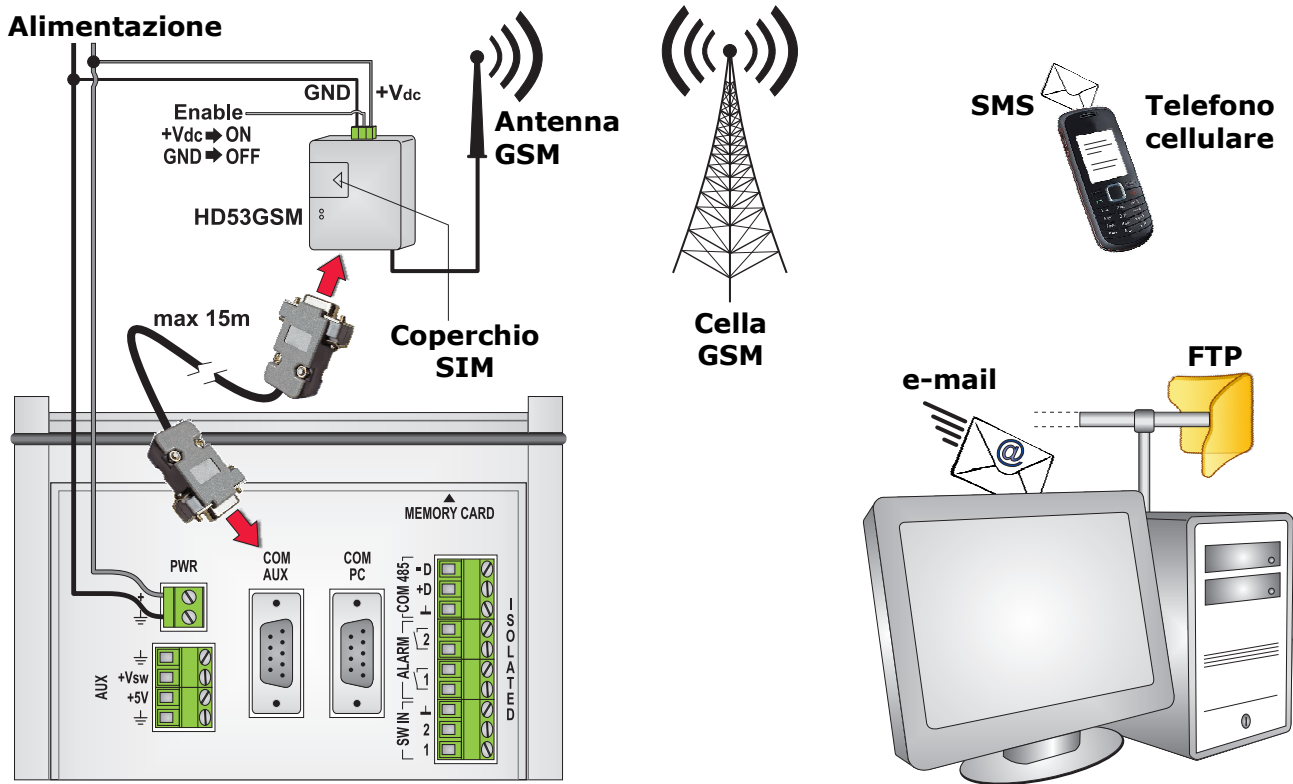
Per ridurre il consumo della stazione meteo, è possibile attivare l'alimentazione del modem a intervalli regolari collegando una linea di alimentazione del modem al contatto di una delle due uscite di allarme ALARM 1 o ALARM 2 del datalogger HD32MT.1, come indicato nella figura sopra. La scelta dell'uscita e dell'intervallo di chiusura del contatto si effettua con il software HD32MTLogger nel momento in cui si installa il programma di misure e memorizzazioni nel datalogger (si vedano le istruzioni del software).

7 CONNESSIONE GSM

Sia nella versione base del datalogger che nella versione con opzione Radio Modem è possibile collegare un modulo GSM esterno opzionale. Attraverso la connessione GSM il datalogger è in grado di inviare segnalazioni di allarme tramite **SMS** a telefoni cellulari, e informazioni sui dati memorizzati tramite Internet a indirizzi **e-mail** e **FTP**.

Il modulo GSM si collega alla porta **COM AUX** del datalogger. Al modulo deve essere collegata la propria antenna.

Il cavo che collega il datalogger al modulo GSM è un cavo seriale RS232 standard, con connettore femmina dalla parte dello strumento e connettore maschio dalla parte del modulo. I connettori sono del tipo a vaschetta a 9 poli. La lunghezza del cavo non deve superare i 15 metri.



Il modulo GSM deve essere configurato con una velocità di comunicazione seriale di 115200 bit/s.

Nel modulo GSM deve essere inserita una scheda **SIM** abilitata alla trasmissione dati. La scheda deve essere richiesta a un operatore telefonico che disponga di un'opportuna copertura della rete GSM nel luogo in cui verrà installato il sistema.

Le informazioni relative ai numeri di telefono e agli indirizzi e-mail e FTP vengono inserite nel datalogger con l'ausilio del software HD32MLogger (si vedano le istruzioni del software).

A richiesta, Delta OHM fornisce il modulo GSM (**HD53GSM**) già configurato, comprensivo di antenna a stilo e porta seriale RS232.

Attenzione: è garantito il funzionamento dello strumento con il modulo GSM fornito da Delta OHM. Non si garantisce la compatibilità di moduli diversi da quello fornito.

Per la trasmissione dei dati tramite e-mail e FTP è necessario che nel datalogger sia inserita una scheda di memoria SD, poiché il datalogger trasmette i dati memorizzati nella scheda e non quelli presenti nella memoria interna. La scheda di memoria non è invece necessaria per il funzionamento degli SMS di allarme.

8 MODIFICA DELLA CONFIGURAZIONE

Il capitolo è dedicato a coloro che dispongono di un datalogger con un programma di misure e memorizzazioni installato e hanno la necessità di operare rapidamente piccole modifiche al programma, per esempio per modificare gli intervalli di acquisizione o sostituire un sensore, pur non avendo una conoscenza approfondita delle modalità di programmazione.

Le possibilità di modifica del programma vengono illustrate attraverso degli esempi tipici di modifiche che potrebbero rendersi necessarie. Il presente capitolo non intende essere sostitutivo di una trattazione completa della programmazione; in caso di dubbi sulle modifiche da effettuare si consiglia di consultare il capitolo 9 che riporta in dettaglio le modalità di programmazione e il capitolo 5 per i dettagli sulle possibilità di connessione dei sensori.

Il programma di misure e memorizzazioni può essere modificato anche se il datalogger è già installato e funzionante in un sistema.

Le operazioni per modificare un programma si suddividono nelle seguenti fasi:

- Connessione al PC e lettura del programma installato nel datalogger.
- Modifica della configurazione dei sensori o degli intervalli di acquisizione/memorizzazione.
- Installazione del programma modificato nel datalogger.

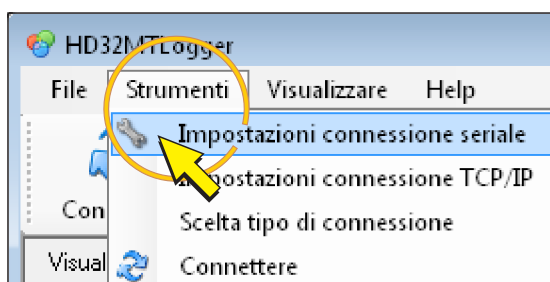
8.1 CONNESSIONE AL PC E LETTURA DEL PROGRAMMA INSTALLATO

La modifica del programma installato richiede che lo strumento sia alimentato e collegato (direttamente, tramite Modem o tramite rete locale) a un PC nel quale sia installato il software **HD32MLogger**. Se lo strumento non è già collegato, effettuare il collegamento dello strumento secondo uno dei metodi indicati nel capitolo 6 a pagina 36.

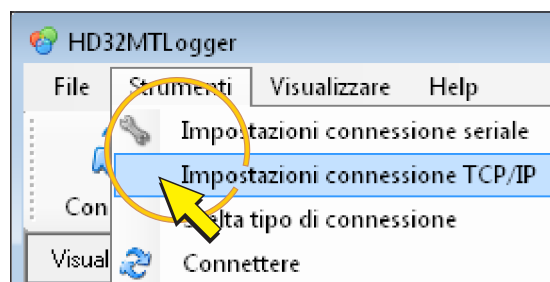
Procedere con i seguenti punti:

1. Nel PC, avviare il software **HD32MLogger** tramite l'icona presente sul desktop o selezionando il programma nella cartella *Delta OHM* del menu *Programmi*.
2. Se il datalogger è collegato direttamente a una porta RS232 o USB del PC, oppure è collegato tramite radio modem, selezionare la voce *Impostazioni connessione seriale* del menu *Strumenti* per configurare la connessione.

Se il datalogger è collegato tramite rete locale con protocollo TCP/IP o tramite Internet con IP modem, selezionare la voce *Impostazioni connessione TCP/IP* del menu *Strumenti* per configurare la connessione.



Collegamento diretto o via Radio Modem



Collegamento via rete locale o IP modem

3. Configurare la connessione come indicato di seguito:

3.1 Impostazioni connessione diretta o tramite radio modem:

Nella finestra *Proprietà di connessione*, applicare il segno di spunta accanto alla voce *RadioModem* per il modello con opzione Radio Modem. Per il modello base, assicurarsi che il segno di spunta non sia presente, eventualmente eseguendo un click sul quadratino accanto alla voce per deselezionarlo.

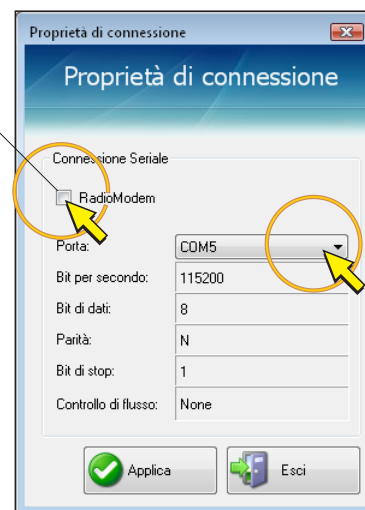
Modello con opzione Radio Modem

Segno di spunta
presente



Modello base

Segno di spunta
assente



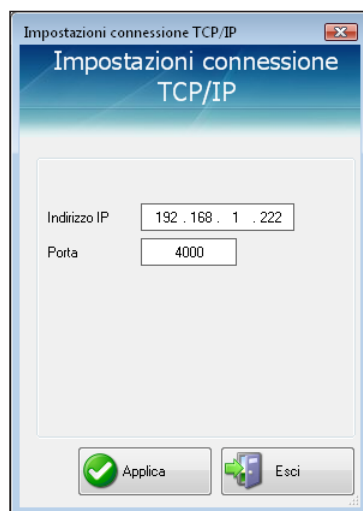
Selezionare il numero della porta COM del PC al quale è connesso lo strumento o il Radio Modem, quindi premere *Applica* per tornare alla finestra principale.

Se il numero della porta COM non è noto, lasciare inalterata l'impostazione e premere *Applica* per uscire, il programma cercherà automaticamente uno strumento collegato alle porte disponibili nel PC, cominciando da quella impostata.

Nota: i restanti parametri di comunicazione non sono modificabili; la differenza tra i due modelli di datalogger consiste nella velocità di trasferimento dati (Bit al secondo): 38400 per il modello con Radio Modem e 115200 per il modello base.

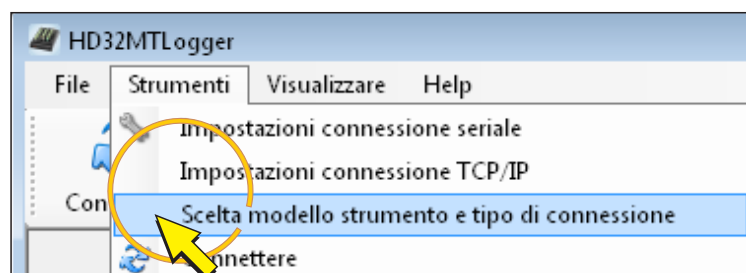
3.2 Impostazioni connessione tramite rete locale o tramite Internet con IP modem:

Nella finestra *Impostazioni connessione TCP/IP*, impostare i campi *Indirizzo IP* (solo per la connessione tramite rete locale) e *Porta*. I valori devono essere uguali a quelli configurati nell'adattatore RS232/Ethernet o nel modem IP.

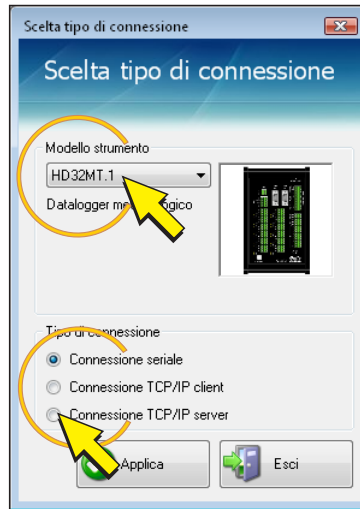


Premere *Applica* per memorizzare la configurazione. Premere *Esci* per tornare alla finestra principale.

4. Selezionare la voce *Scelta modello strumento e tipo di connessione* del menu *Strumenti*.

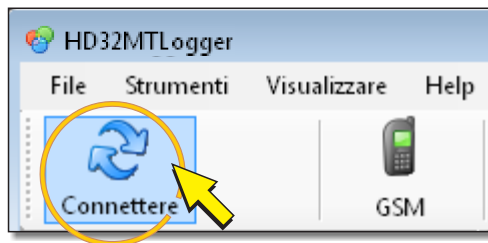


5. Selezionare il modello **HD32MT.1**. Selezionare *Connessione seriale* se il datalogger è collegato direttamente a una porta RS232 o USB del PC, oppure è collegato tramite radio modem. Selezionare *Connessione TCP/IP client* se il datalogger è collegato tramite rete locale con protocollo TCP/IP e adattatore RS232/Ethernet. Selezionare *Connessione TCP/IP server* se il datalogger è collegato tramite Internet con IP modem.

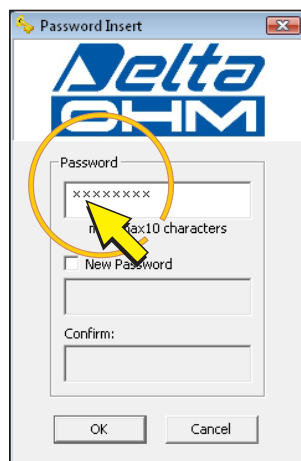


Premere *Applica* per memorizzare la scelta. Premere *Esci* per tornare alla finestra principale.

6. Premere l'icona *Connettere* della barra dei comandi.

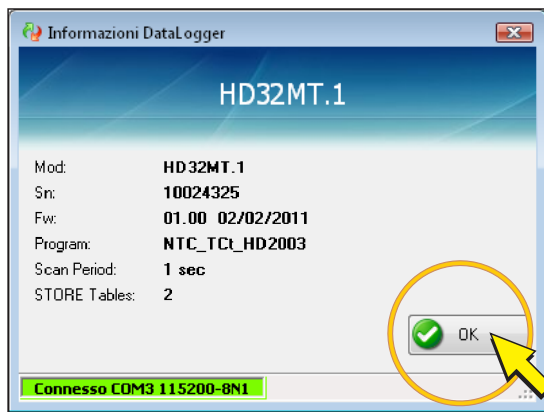


7. Se la connessione viene stabilita con successo, il software legge il programma installato nel datalogger e richiede l'inserimento del codice di accesso. Scrivere il codice di accesso nel campo *Password* e premere *OK*. Il codice assegnato di fabbrica è 00000000 (8 zeri).



Nota: premendo *Cancel* o *OK* senza inserire il codice di accesso o *OK* con codice di accesso errato non sarà possibile modificare le impostazioni del datalogger. Premendo *OK* con codice di accesso errato verrà visualizzato un messaggio di errore; per reinserire il codice di accesso, disconnettere e riconnettere il datalogger.

8. Dopo la connessione appare la finestra *Informazioni DataLogger*, nella quale vengono riportati nell'ordine: il modello di datalogger, il numero di serie, la versione del firmware, il nome del programma installato nel datalogger, l'intervallo di acquisizione delle misure e il numero di tabelle di memorizzazione (una tabella di memorizzazione è una lista di misure che vengono memorizzate insieme).



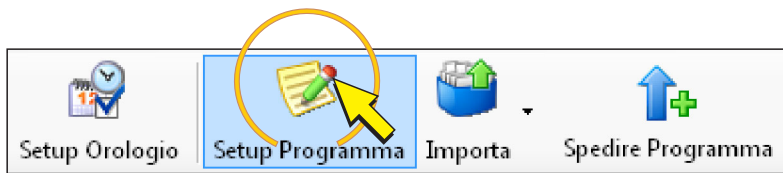
Premere *OK* per accedere alla finestra principale del software.

Nota: quando il datalogger è connesso al PC, l'acquisizione e la memorizzazione delle misure continuano normalmente secondo quanto richiesto dal programma installato.

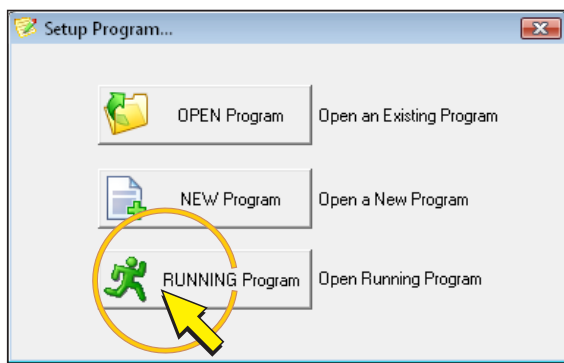
Nota: se si tenta una connessione mentre il datalogger sta memorizzando i dati nella scheda di memoria SD, si riceve un messaggio di avvertimento (*SD Card Running*). In tal caso attendere qualche minuto e riprovare a premere l'icona *Connettere*.

Se si verificano degli errori di connessione, seguire le indicazioni del paragrafo 9.6.1 a pag. 114.

9. Selezionare l'icona *Setup Programma* nella barra dei comandi.



10. Nella finestra che appare, selezionare *RUNNING Program*.



11. Appare la finestra del programma installato ed è ora possibile apportarvi le modifiche desiderate.

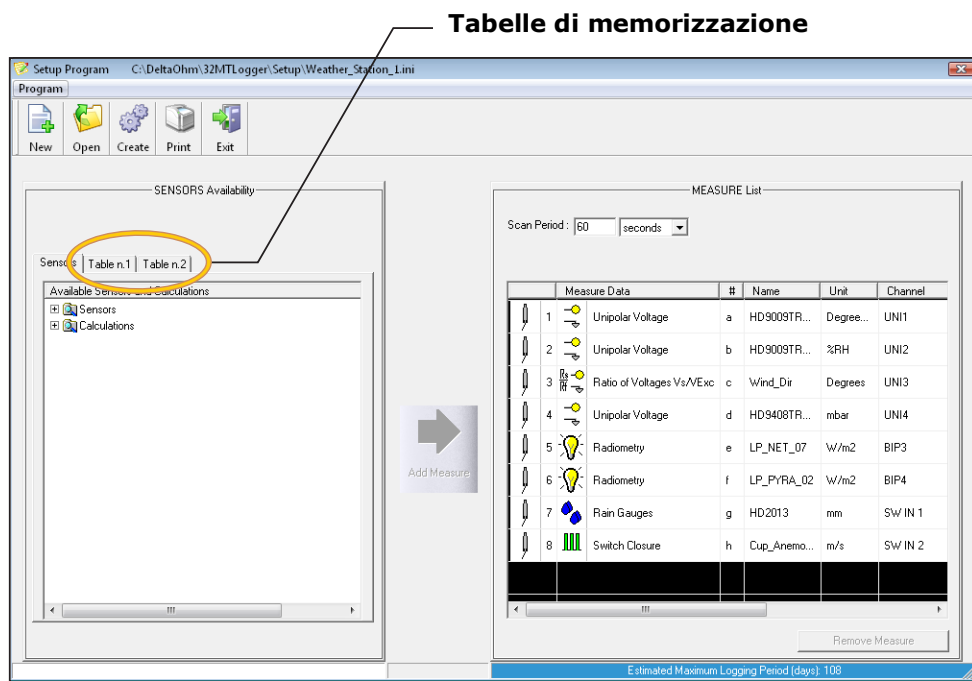
8.2 MODIFICA DEL PROGRAMMA INSTALLATO

Le possibilità di modifica del programma di misure e memorizzazioni installato vengono illustrate attraverso i seguenti quattro esempi:

1. Modifica dell'intervallo di memorizzazione delle misure.
2. Modifica dei parametri di un sensore.
3. Aggiunta di un sensore.
4. Rimozione di un sensore .

8.2.1 MODIFICA DELL'INTERVALLO DI MEMORIZZAZIONE DELLE MISURE

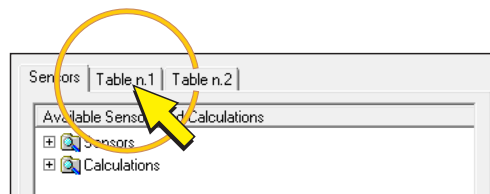
Le misure memorizzate dal datalogger sono elencate nelle tabelle denominate *Table n.* che appaiono nella parte sinistra della finestra del programma installato.



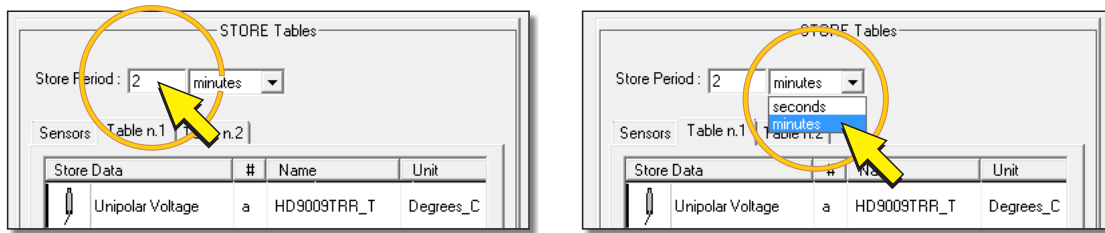
Le misure possono essere elencate tutte in un'unica tabella (*Table n.1*) oppure possono essere suddivise in più tabelle numerate in sequenza (*Table n.1, Table n.2, etc*). Tabelle diverse possono avere intervalli di memorizzazione diversi.

Per modificare l'intervallo di memorizzazione procedere come segue:

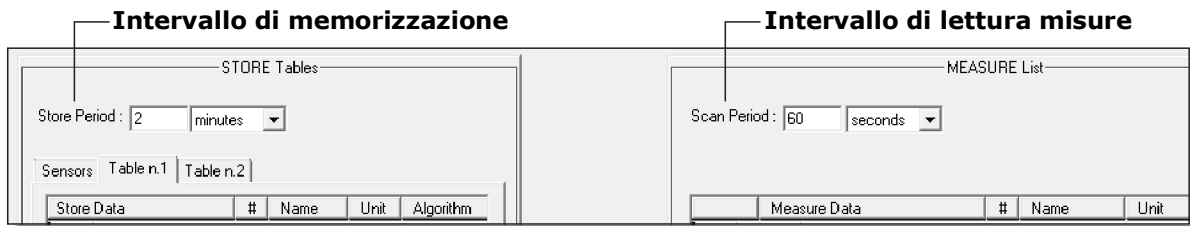
1. Selezionare la tabella di cui si desidera modificare l'intervallo di memorizzazione, eseguendo un click sulla linguetta relativa.



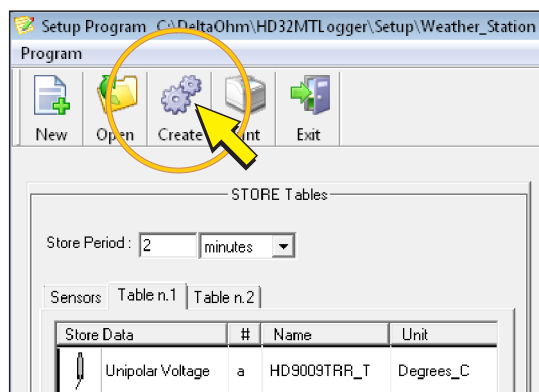
2. Scrivere il nuovo intervallo di memorizzazione nel campo alla destra dell'indicazione *Store Period*. Se necessario, selezionare minuti (*minutes*) o secondi (*seconds*) per l'unità di misura dell'intervallo.



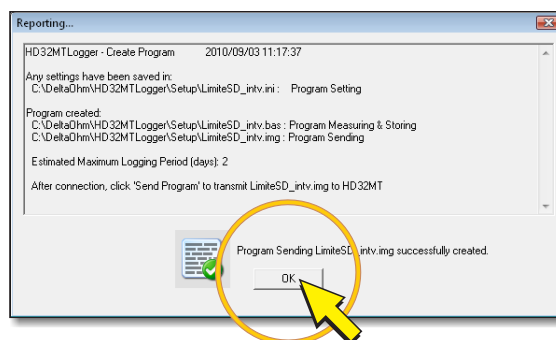
Nota: l'intervallo di memorizzazione (*Store period*) deve essere uguale o multiplo dell'intervallo di acquisizione delle misure (*Scan Period*) che appare nella parte destra della finestra.



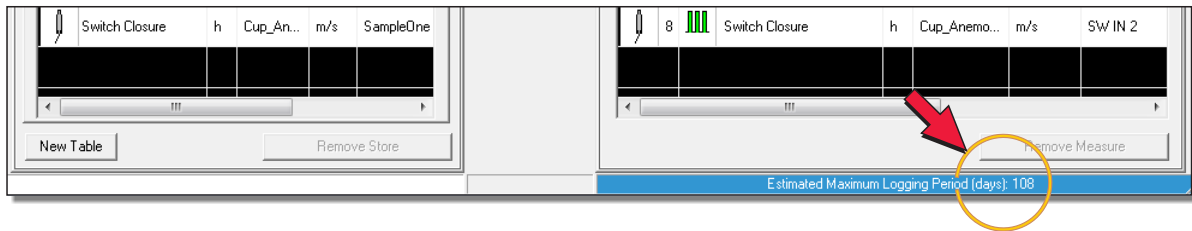
3. Premere *Create* per salvare le modifiche e generare il file necessario per il datalogger.



Appare la finestra che permette di indicare il nome del file e il percorso dove salvarlo nel PC. Al termine del salvataggio viene visualizzato un rapporto riepilogativo, premere *OK* per tornare alla finestra del programma.



4. Nella finestra del programma appare, in basso a destra, la stima del numero di giorni necessari per riempire la memoria interna del datalogger con il nuovo intervallo di memorizzazione (*Estimated Maximum Logging Period*).



5. Premere *Exit* per chiudere la finestra del programma.

Il programma è pronto per essere installato nel datalogger. Si veda il paragrafo 8.3 a pag. 54 per la modalità di installazione.

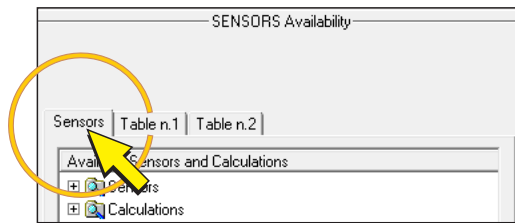
8.2.2 MODIFICA DEI PARAMETRI DI UN SENSORE

I sensori utilizzati sono elencati nella parte destra della finestra del programma, nella sezione denominata *MEASURE List*.

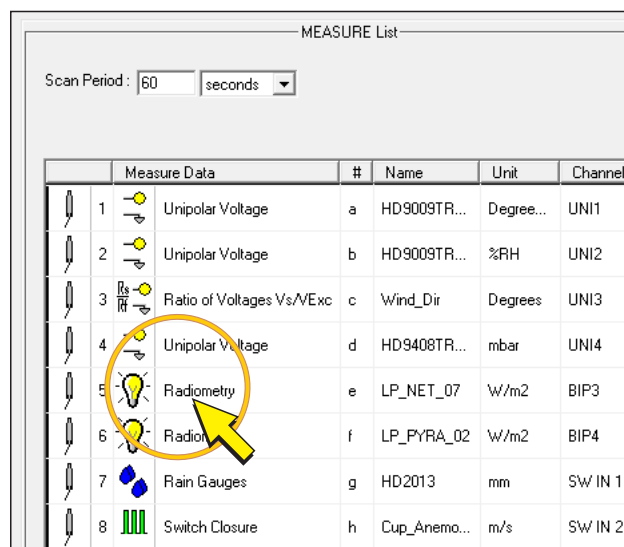
La modifica dei parametri di un sensore può rendersi necessaria, per esempio, quando un sensore viene sostituito con un altro dello stesso tipo, e occorre pertanto inserire i valori di configurazione del nuovo sensore.

Per modificare i parametri di un sensore procedere come segue:

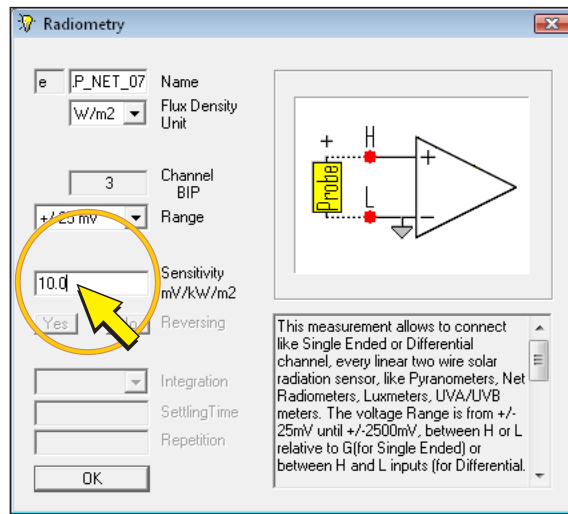
1. Assicurarsi che nella parte sinistra della finestra del programma sia selezionato il pannello *Sensors* (all'apertura del programma è il pannello selezionato per default).



2. Nella lista dei sensori (*MEASURE List*) che compare nella parte destra della finestra, eseguire un doppio click sulla riga del sensore di cui si desidera modificare i parametri.

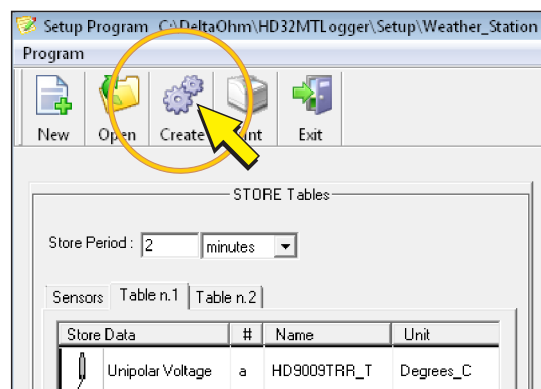


- Si apre la finestra di configurazione che visualizza tutti i parametri disponibili per il sensore prescelto. Scrivere o selezionare un nuovo valore in corrispondenza del parametro richiesto, quindi premere *OK* per chiudere la finestra.

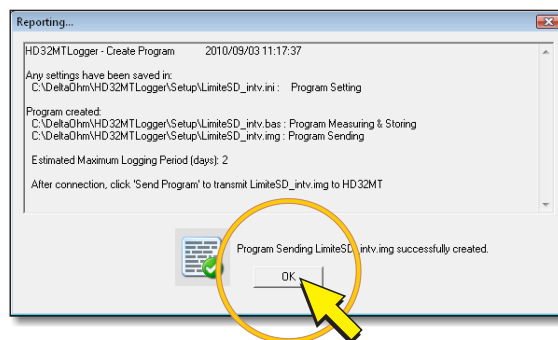


Nota: sono modificabili solo i campi con sfondo bianco.

- Premere *Create* per salvare le modifiche e generare il file necessario per il datalogger.



Appare la finestra che permette di indicare il nome del file e il percorso dove salvarlo nel PC. Al termine del salvataggio viene visualizzato un rapporto riepilogativo, premere *OK* per tornare alla finestra del programma.



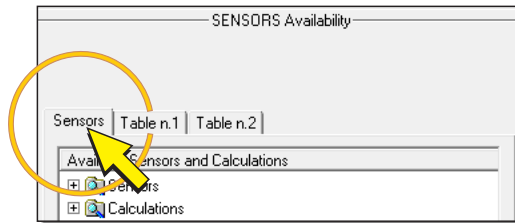
- Premere *Exit* per chiudere la finestra del programma.

Il programma è pronto per essere installato nel datalogger. Si veda il paragrafo 8.3 a pag. 54 per la modalità di installazione.

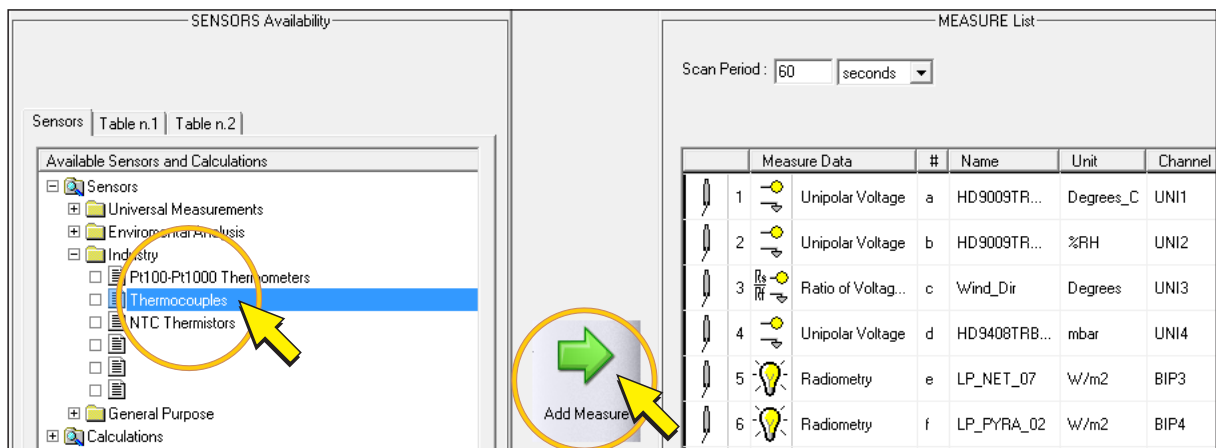
8.2.3 AGGIUNTA DI UN SENSORE

Viene descritta di seguito la modalità per aggiungere un ulteriore sensore alla lista di quelli già presenti nel programma.

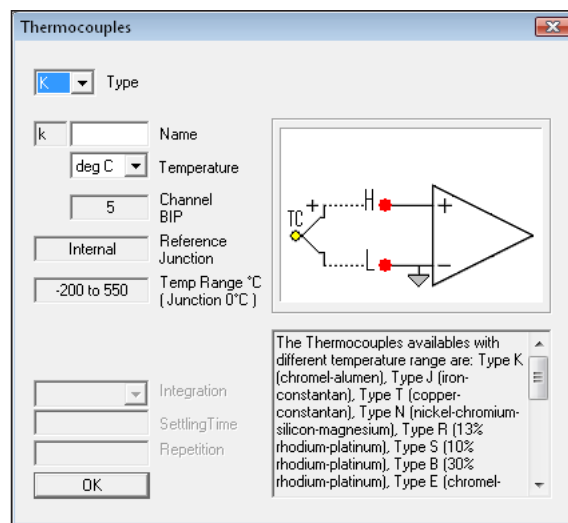
1. Assicurarsi che nella parte sinistra della finestra del programma sia selezionato il pannello *Sensors* (all'apertura del programma è il pannello selezionato per default).



2. Espandere la cartella *Sensors* e successivamente la cartella contenente il tipo di sensore da aggiungere (per es. *Industry*). Quindi selezionare il tipo di sensore ed eseguire un click sul pulsante con la freccia verde *Add Measure* al centro della finestra (o in alternativa eseguire un doppio click sul sensore prescelto).



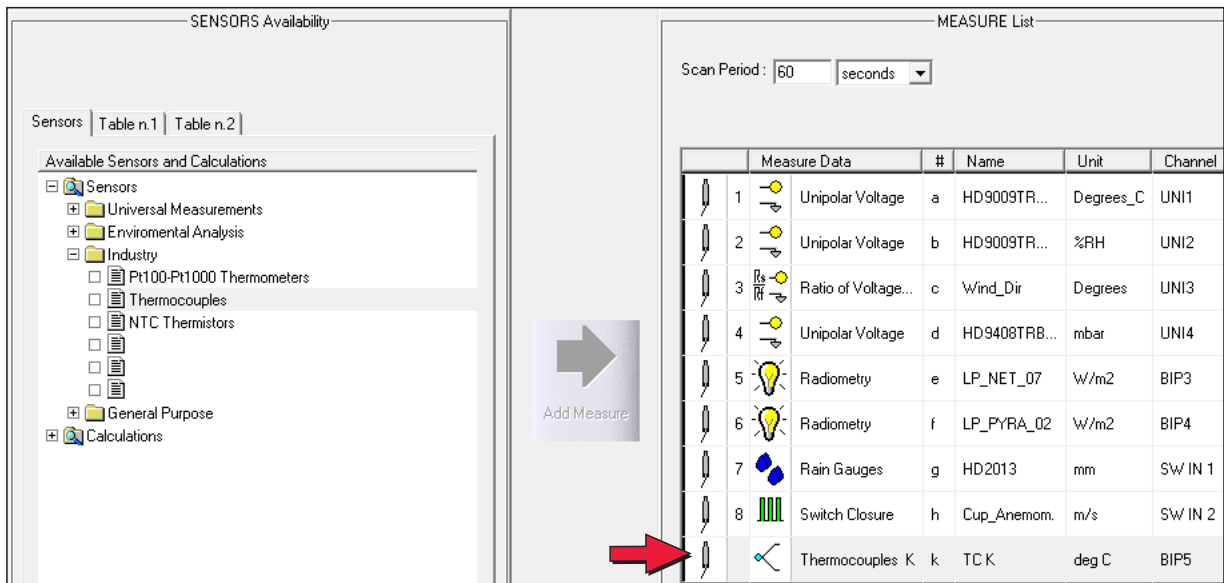
3. Appare la finestra di configurazione, nella quale è possibile inserire tutti i parametri richiesti.



Definire il nome del sensore nel campo *Name* (per esempio, si può inserire il modello del sensore). Quindi compilare tutti i campi modificabili (solo quelli con sfondo bianco) in funzione delle caratteristiche del nuovo sensore.

Nota: per una descrizione esaustiva dei parametri relativi a ogni tipo di sensore utilizzabile si veda il paragrafo 9.2 a pag. 56.

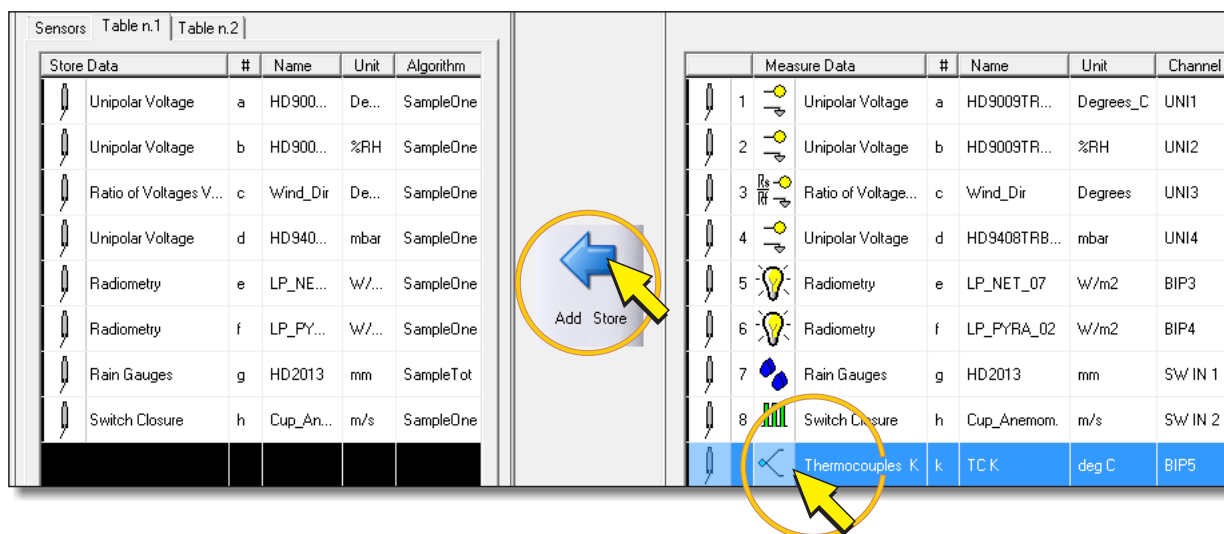
4. Premere **OK** per tornare alla finestra del programma. In coda alla lista delle misure (*MEASURE List*) è visualizzato il sensore aggiunto.



5. Affinché la misura del sensore venga memorizzata nel datalogger, è necessario inserirla in una tabella di memorizzazione. Nel pannello di sinistra, selezionare la tabella di memorizzazione nella quale si desidera inserire la nuova misura.



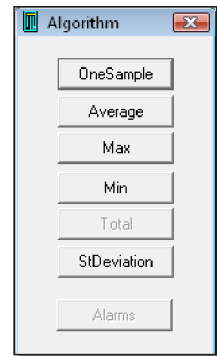
6. Nel pannello di destra selezionare il sensore aggiunto ed eseguire un click sul pulsante con la freccia blu *Add Store* al centro della finestra.



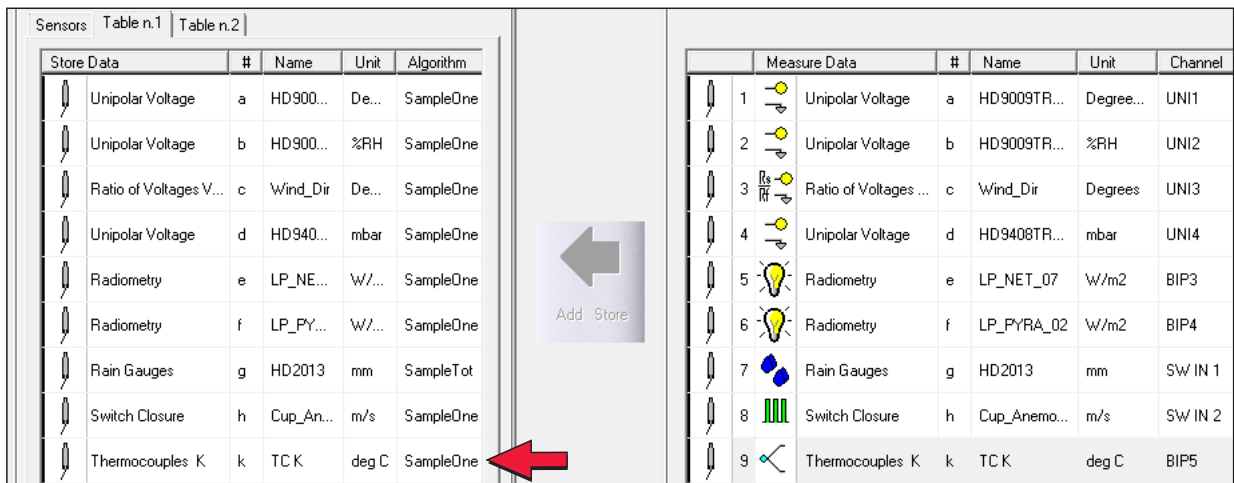
7. Nella finestra che si apre (*Algorithm*), selezionare il tipo di valore che si desidera memorizzare tra: valore istantaneo (*OneSample*), valore medio (*Average*), valore massimo (*Max*), valore minimo (*Min*) o deviazione standard (*StDeviation*).

Nota: per il conteggio di impulsi è attiva anche la funzione conteggio totale (*Total*).

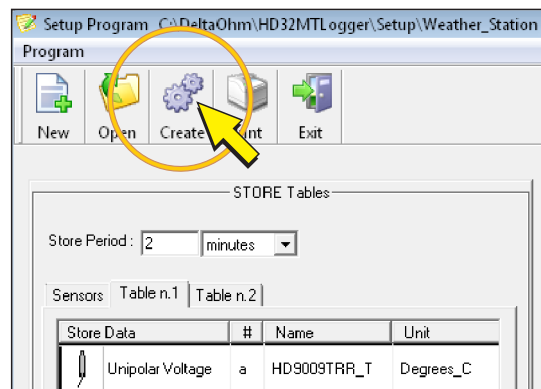
Nota: il tasto *Alarms* è attivo solo se si seleziona la tabella degli allarmi o se la tabella è vuota (si veda il paragrafo *Creazione delle tabelle di memorizzazione*).



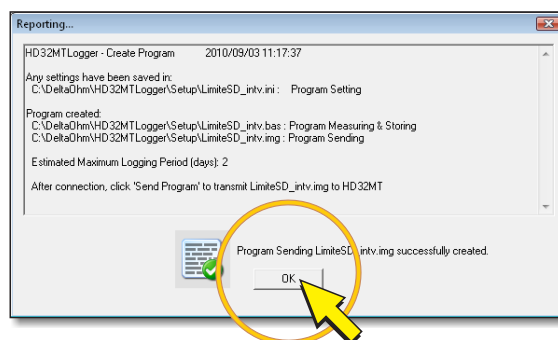
8. La nuova misura apparirà nel pannello sinistro della finestra del programma.



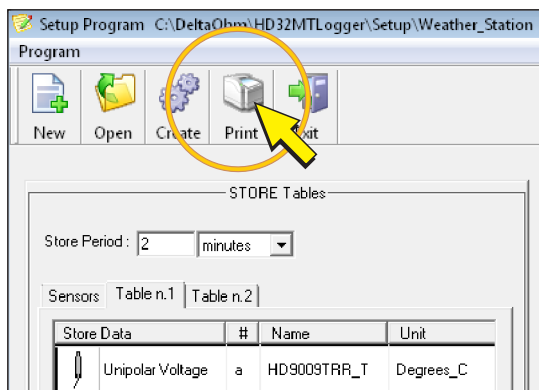
9. Premere *Create* per salvare le modifiche e generare il file necessario per il datalogger.



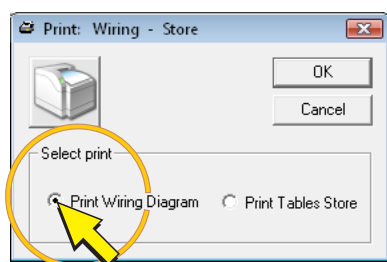
Appare la finestra che permette di indicare il nome del file e il percorso dove salvarlo nel PC. Al termine del salvataggio viene visualizzato un rapporto riepilogativo, premere *OK* per tornare alla finestra del programma.



10. Se si desidera stampare il diagramma di connessione aggiornato, premere *Print*.



Quindi selezionare la voce *Print Wiring Diagram* e premere *OK*.



11. Premere *Exit* per chiudere la finestra del programma.

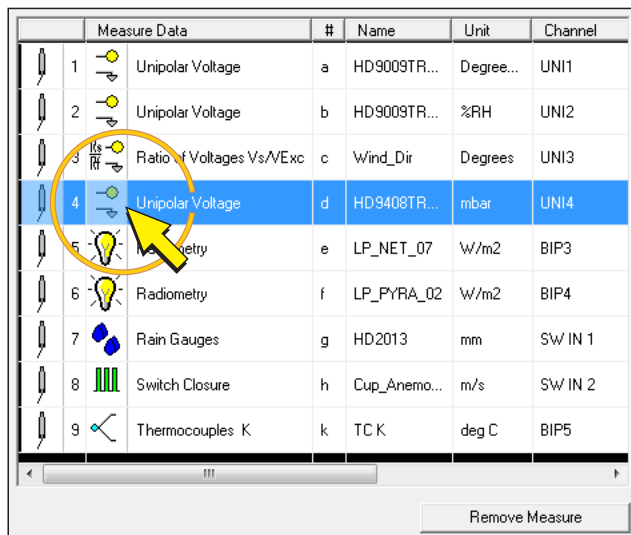
Il programma è pronto per essere installato nel datalogger. Si veda il paragrafo 8.3 a pag. 54 per la modalità di installazione.

8.2.4 RIMOZIONE DI UN SENSORE

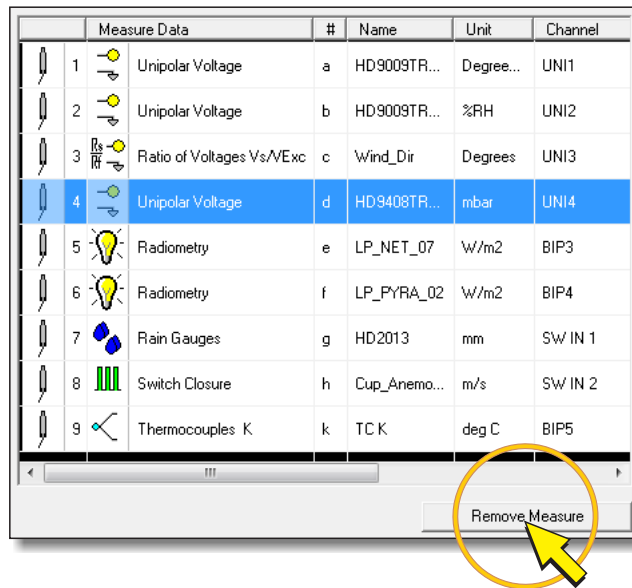
L'operazione di rimozione di un sensore è generalmente necessaria nel caso si sostituisca un sensore con un altro avente un tipo di uscita diverso (per esempio se si sostituisce un sensore con uscita in tensione con uno con uscita in corrente). In tale caso occorre prima rimuovere dal programma di funzionamento il sensore da sostituire, in modo da liberare l'ingresso del datalogger e renderlo disponibile per un nuovo collegamento, e quindi aggiungere il nuovo sensore come illustrato nel precedente paragrafo.

Per rimuovere un sensore procedere nel modo seguente:

1. Nella lista dei sensori che compare nella parte destra della finestra, selezionare il sensore che si desidera rimuovere.



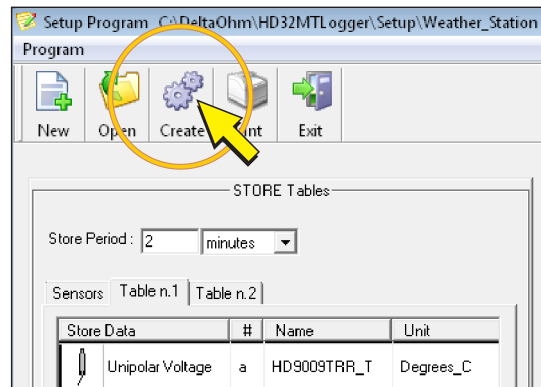
2. Nella parte inferiore del pannello premere il pulsante *Remove Measure*.



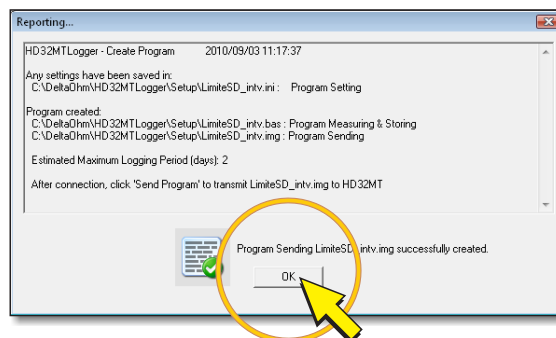
Appare un messaggio che chiede di confermare la rimozione, premere *Sì*. Il sensore viene automaticamente rimosso anche dalle tabelle di memorizzazione.

A questo punto è possibile aggiungere un nuovo sensore procedendo come indicato nel paragrafo 8.2.3, oppure salvare le modifiche effettuate proseguendo con i punti seguenti.

3. Premere *Create* per salvare le modifiche e generare il file necessario per il datalogger.



Appare la finestra che permette di indicare il nome del file e il percorso dove salvarlo nel PC. Al termine del salvataggio viene visualizzato un rapporto riepilogativo, premere *OK* per tornare alla finestra del programma.



4. Premere *Exit* per chiudere la finestra del programma.

Il programma è pronto per essere installato nel datalogger. Si veda il paragrafo 8.3 a pag. 54 per la modalità di installazione.

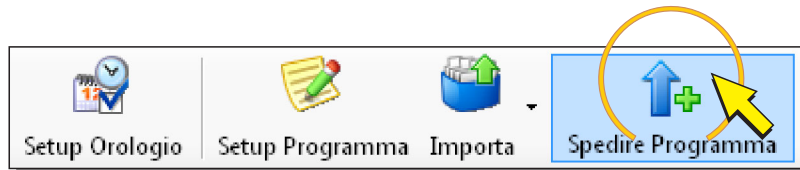
8.3 INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA MODIFICATO NEL DATALOGGER

Dopo aver modificato il programma, occorre renderlo operativo installandolo nel datalogger.

Attenzione: l'operazione di installazione di un programma nel datalogger cancella tutte le misure memorizzate nella memoria interna. Per non perdere irrimediabilmente i dati memorizzati nella memoria interna è necessario trasferirli nel PC tramite l'apposito comando "Scaricare Dati" del software HD32MTLogger prima di iniziare la procedura di installazione del programma. Le misure memorizzate nella scheda di memoria SD estraibile, se presente, rimangono invece memorizzate.

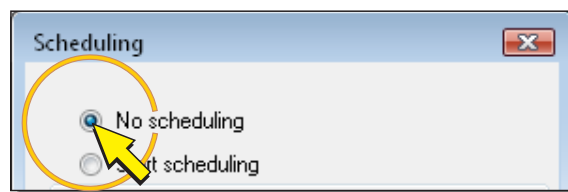
Per installare il programma nel datalogger procedere come indicato di seguito:

1. Selezionare l'icona *Spedire Programma* nella barra dei comandi.

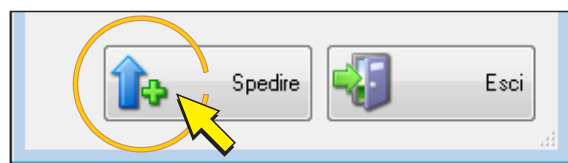


Nota: il comando è attivo solo se lo strumento è connesso, in caso contrario procedere alla connessione come indicato nel paragrafo 8.1 a pag. 41.

2. Nella finestra che si apre, l'opzione *scheduling* serve ad attivare periodicamente una delle due uscite di allarme ALARM 1 o ALARM 2 per alimentare il modem IP, se presente nel sistema (si veda il paragrafo 6.4 a pag. 39). Se non si utilizza l'uscita di allarme per alimentare il modem, selezionare *No scheduling*, altrimenti selezionare *Start scheduling* e impostare i campi nella finestra (si vedano le istruzioni del software).



3. Premere *Spedire*.



4. Nella finestra che si apre, selezionare il nome del programma precedentemente salvato (i programmi installabili nel datalogger hanno estensione ".img") e premere *Apri*. Apparirà un messaggio per ricordare che le misure memorizzate saranno perse. Premere *Sì* per continuare.
5. Attendere che il programma venga installato nel datalogger (una barra di avanzamento indica lo stato dell'installazione). Se l'installazione termina con successo, viene visualizzata nuovamente la finestra *Informazioni DataLogger*. Premere *OK* per uscire. Il programma installato inizia automaticamente a funzionare nel datalogger, acquisendo e memorizzando le misure previste.

Nota: il programma già presente nel datalogger viene cancellato all'inizio dell'installazione del programma nuovo. Se durante l'installazione appaiono dei messaggi di errore e l'installazione viene interrotta, il datalogger rimane senza un programma funzionante. In tal caso è necessario ripetere la procedura di installazione dall'inizio.

6. Per terminare la comunicazione tra PC e datalogger, selezionare l'icona *Disconnettere*.

9 CREAZIONE DELLA CONFIGURAZIONE

Se il datalogger è fornito senza un programma di misure e memorizzazioni installato, è necessario creare un programma e installarlo nel datalogger connettendolo al PC, il tutto con l'ausilio del software applicativo **HD32MTLogger**.

È consigliabile programmare il datalogger prima di collegare elettricamente i sensori, perché il software di programmazione assegna in modo automatico a quali morsetti vanno collegati i sensori e non consente all'utente l'assegnazione arbitraria dei sensori a determinati ingressi.

Durante la creazione del programma non è necessario che il datalogger sia fisicamente connesso al PC. La connessione del datalogger è necessaria solo per l'installazione del programma al termine della preparazione dello stesso.

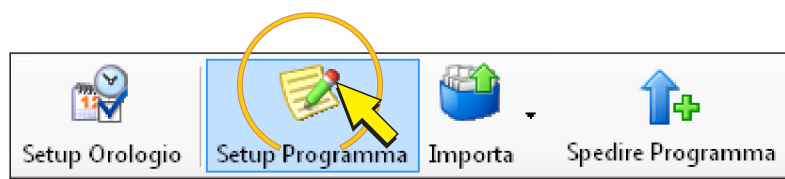
Le operazioni per creare un programma possono essere suddivise nelle seguenti fasi:

- Avvio del software **HD32MTLogger** e apertura di un nuovo programma (paragrafo 9.1 a pag. 55).
- Definizione dell'elenco dei sensori da collegare al datalogger e impostazione dei parametri dei vari sensori (paragrafo 9.2 a pag. 56).
- Definizione delle grandezze calcolate, se necessario (paragrafo 9.3 a pag. 95).
- Creazione delle tabelle di memorizzazione (paragrafo 9.4 a pag. 99).
- Creazione del file da installare nel datalogger (paragrafo 9.5 a pag. 108).
- Connessione del datalogger al PC e installazione del programma di misure e memorizzazioni (paragrafo 9.6 a pag. 110).

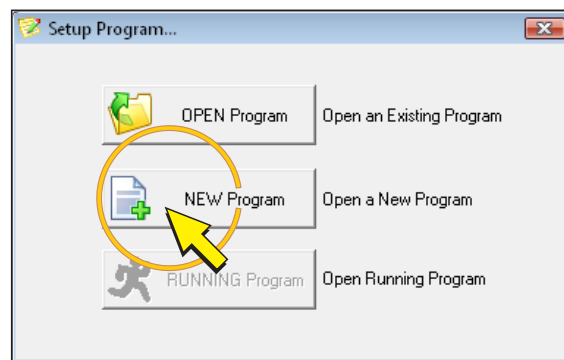
9.1 CREAZIONE DEL FILE DEL PROGRAMMA

Per aprire un nuovo programma, procedere come segue:

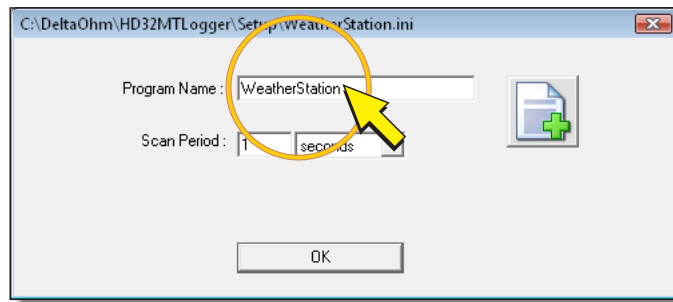
1. Avviare il software **HD32MTLogger** tramite l'icona presente sul desktop o selezionando il programma nella cartella *Delta OHM* del menu *Programmi*.
2. Selezionare l'icona *Setup Programma* nella barra dei comandi.



3. Nella finestra che appare, selezionare *NEW Program*.

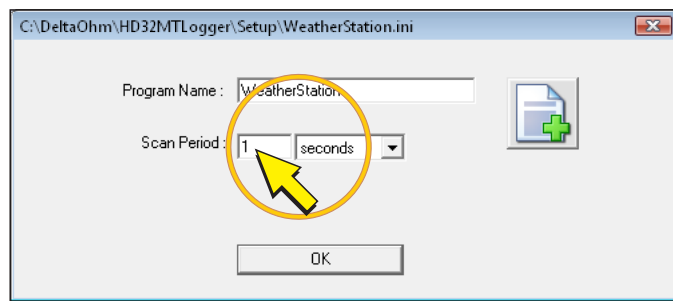


4. Inserire un nome per il nuovo programma nel campo *Program Name*.



Il nome deve iniziare con una lettera e può contenere solo lettere, numeri, il carattere "_" e il punto (che però non può essere l'ultimo carattere del nome).

5. Nel campo *Scan Period* inserire l'intervallo con il quale saranno acquisite le misure dei sensori (da 1 a 60 secondi).



Nota: il valore dell'intervallo può essere inserito o modificato anche successivamente.

6. Premere *OK*, si apre la finestra del nuovo programma.

9.2 ELENCO DEI SENSORI E IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI

Dopo l'apertura della finestra del programma di misure e memorizzazioni, è necessario definire l'elenco dei sensori da collegare al datalogger e impostare i parametri per ciascun sensore.

Le misure che è possibile eseguire con il datalogger sono suddivise in tre categorie:

- **Universal Measurements (Misure universali)**

- *Unipolar Voltage* Misura di tensione in modo unifilare (Single-ended)
- *Bipolar Voltage* Misura di tensione in modo differenziale
- *Resistance divider* Misura di resistenza a 2 fili o potenziometrica a 3 fili
- *Resistance divider 4Wire* Misura di resistenza a 4 fili
- *Adder Pulses* Conteggio di impulsi o commutazioni di contatti puliti
- *Input Current 4-20 and 0-20mA* Misure di corrente
- *Digital Input* Rilevazione di stati logici a livelli TTL
- *Modbus RTU* Acquisizione di sensori con uscita RS485 e protocollo Modbus RTU
- *Serial Channels* Acquisizione di sensori con uscita RS485 e protocollo generico

- **Environmental Analysis (Analisi ambientali)**

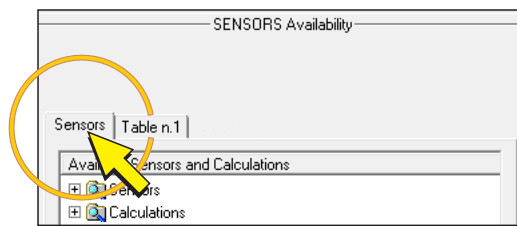
- *U.S. Anemometers HD2003* Misure degli anemometri HD2003 e HD2003.1
- *U.S. Anemometers HD52.3D* Misure degli anemometri serie HD52.3D...
- *Rain Gauges* Misura di quantità di pioggia
- *Radiometry* Misura di irradiazione solare

- **Industry (Industria)**

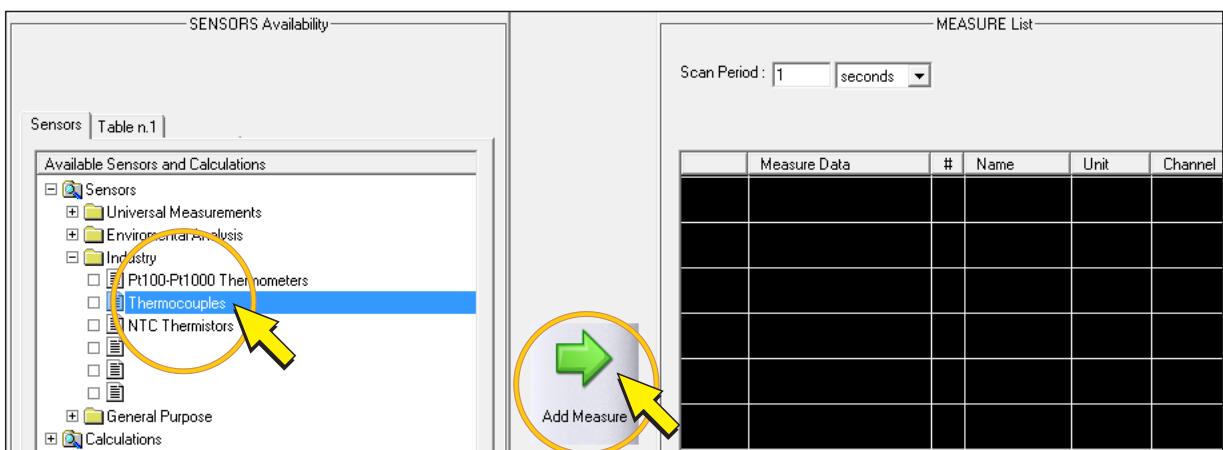
- *Pt100-Pt1000 thermometers* Misura di temperatura con sonda Pt100-Pt1000
- *Thermocouples* Misura di temperatura con sonda a termocoppia
- *NTC Thermistors* Misura di temperatura con sonda a termistore NTC

Per aggiungere un sensore al programma procedere come indicato di seguito:

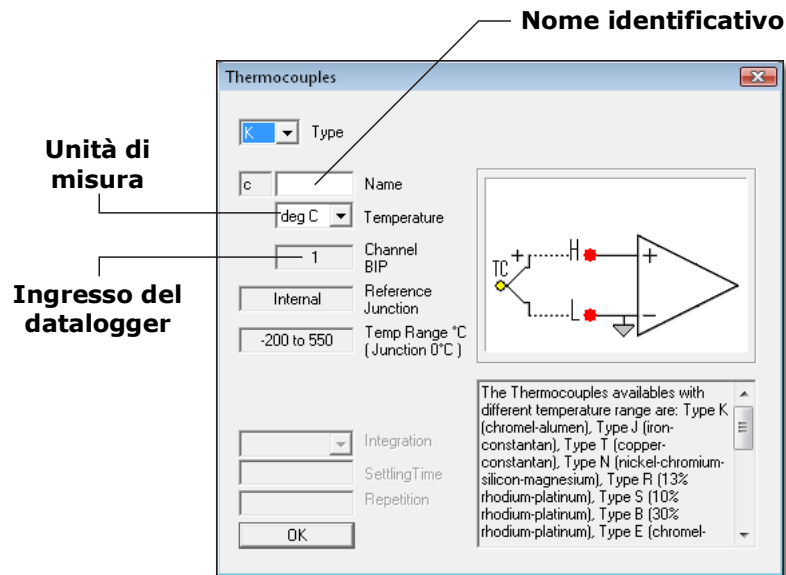
1. Nell'elenco delle misure eseguibili dal datalogger, individuare quella corrispondente al sensore da collegare (per esempio *Input Current 4-20 and 0-20mA* se si tratta di un trasmettitore con uscita in corrente, oppure *Radiometry* se si tratta di una sonda di irradiazione solare, etc.).
2. Nella finestra del programma, assicurarsi che nella parte sinistra sia selezionato il pannello *Sensors* (all'apertura del programma è il pannello selezionato per default).



3. Espandere la cartella *Sensors* e successivamente la cartella della categoria contenente il tipo di misura da aggiungere (per es. *Industry* se si sta aggiungendo una sonda di temperatura). Quindi selezionare il tipo di misura (per esempio *Thermocouples*) ed eseguire un click sul pulsante con la freccia verde *Add Measure* al centro della finestra (o alternativamente fare doppio click sul nome della configurazione).



4. Appare la finestra di configurazione del sensore, nella quale è possibile inserire tutti i parametri richiesti.



Compilare tutti i campi modificabili (solo quelli con sfondo bianco) in funzione delle caratteristiche del sensore. Tutte le finestre di configurazione hanno in comune tre campi:

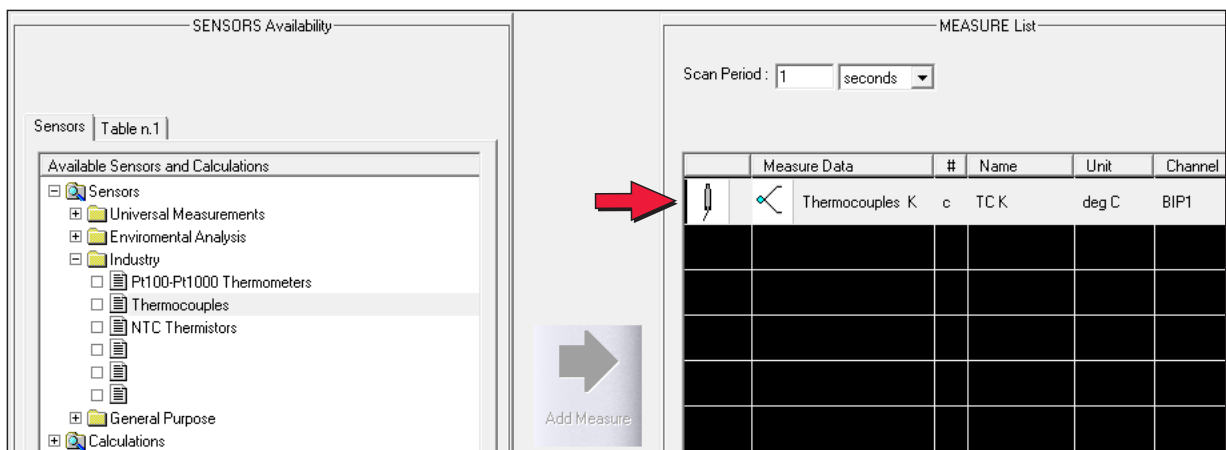
- Il campo *Name*, nel quale si può inserire un nome identificativo per il sensore (per esempio il modello del sensore, oppure il tipo di parametro misurato). Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.
- Il campo per indicare l'unità di misura della grandezza misurata. Il campo è normalmente posizionato proprio sotto il campo *Name*. A seconda del tipo di sensore che si sta configurando, l'unità di misura può essere selezionabile da un elenco a discesa oppure può essere inserita liberamente, nel secondo caso deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri alfanumerici.
- Il campo che indica l'ingresso del datalogger al quale il sensore dev'essere collegato. L'ingresso è assegnato in modo automatico, non è possibile modificarlo manualmente.

I restanti campi dipendono dal tipo di sensore selezionato. Per una descrizione esaustiva dei parametri relativi a ogni tipo di sensore si vedano i paragrafi successivi (da 9.2.1 a 9.2.15).

Premere *OK* per tornare alla finestra del programma.

Nota: per annullare l'inserimento del sensore selezionare la crocetta in alto a destra.

5. Nel riquadro destro della finestra (*MEASURE List*) è visualizzato il sensore aggiunto insieme ai dati di configurazione.



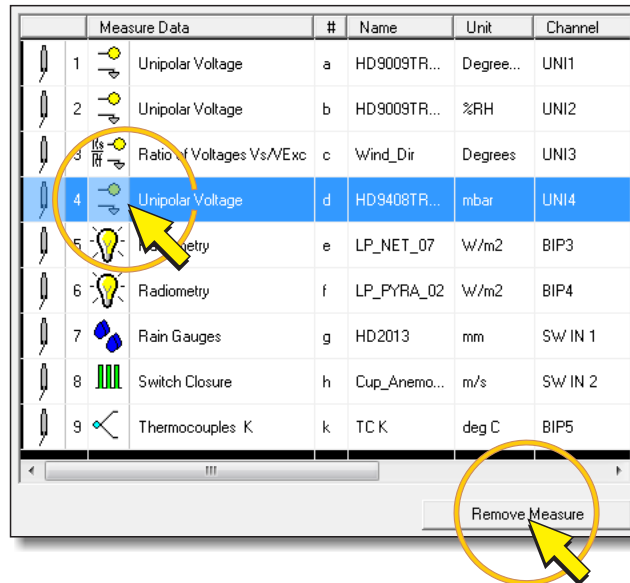
Ripetere la procedura per ciascuno dei sensori da collegare al datalogger. Ogni nuovo sensore viene aggiunto in coda alla lista dei sensori già inseriti.

Nota: se un sensore misura più grandezze e dispone di più uscite è necessario ripetere la procedura per ciascuna delle uscite che si desidera collegare (come se fossero più sensori distinti).

Dopo l'inserimento di un sensore è possibile modificarne i parametri eseguendo un doppio click sulla riga del sensore nell'elenco del riquadro destro della finestra (*MEASURE List*).

Nota: il doppio click per la modifica dei parametri già inseriti è attivo solo se nel riquadro sinistro della finestra è selezionato il pannello *Sensors*.

Se si desidera rimuovere uno dei sensori già inseriti è sufficiente selezionarlo nel riquadro destro e premere il tasto *Remove Measure* in basso nel riquadro.



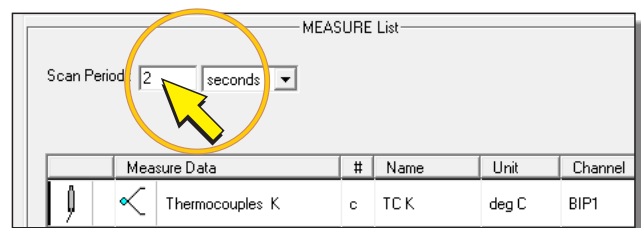
Alla pressione del tasto *Remove Measure* appare la richiesta di conferma della rimozione (messaggio *Do you wish to remove this measure ?*), premere *Sì* per confermare. Se la misura è utilizzata nel calcolo di grandezze derivate (si veda il paragrafo 9.3), apparirà un messaggio di avvertimento.

MESSAGGI DI AVVERTIMENTO

Durante l'inserimento dei sensori possono comparire i seguenti messaggi:

- *Scan Period too short !* (Intervallo di acquisizione troppo piccolo !)

Il messaggio appare quando il numero di sensori diventa troppo elevato per riuscire ad acquisire tutte le misure tra due istanti di acquisizione successivi. La misura che si sta tentando di inserire **non** verrà aggiunta alla lista delle misure. Premere *OK* per tornare alla finestra del programma. Per inserire ulteriori misure è necessario incrementare l'intervallo di acquisizione nel campo *Scan Period*.



- *The Unipolar Channels n. 1,2 or 3,4 aren't available !* (I canali unifilari n. 1,2 o 3,4 non sono disponibili !)

Il messaggio compare quando gli ingressi unifilari 1,2,3 e 4 sono già occupati e si tenta di inserire sensori del tipo *Resistance Divider* e *NTC Thermistors* che possono essere collegati solo a tali ingressi. Per inserire il sensore è necessario prima liberare uno degli ingressi, cancellando dalla lista il sensore che vi è associato con il comando *Remove Measure*.

- *Not other free Channels !* (Non ci sono altri ingressi liberi !)
Il messaggio appare quando si tenta di inserire un sensore ma non ci sono più ingressi disponibili per quel tipo di sensore.

- *Total Measure Data over 30 reached !* (Il totale delle misure è superiore a 30 !)
Il messaggio appare quando si tenta di inserire un sensore ma ci sono già 30 misure presenti.

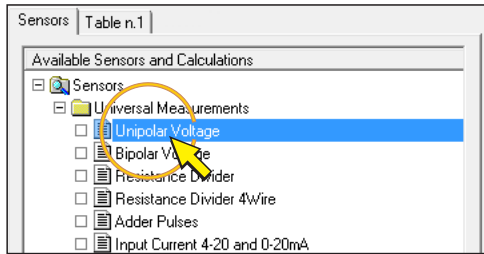
Nota: nel calcolo del numero di misure si tenga conto che ogni misura di tipo *Pt100-Pt1000 Thermometers* o *NTC Thermistors* equivale a due misure, e se è presente almeno una misura *Thermocouples* bisogna aggiungere due misure per il giunto freddo (sul totale di tutte le termocoppie).

9.2.1 CONFIGURAZIONE UNIPOLAR VOLTAGE E BIPOLAR VOLTAGE

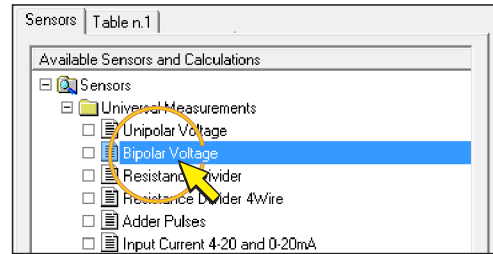
Nella categoria *Universal Measurements*, selezionare la voce:

- *Unipolar Voltage* per configurare una misura di tensione in modo unifilare
- *Bipolar Voltage* per configurare una misura di tensione in modo differenziale

SELEZIONE UNIPOLAR VOLTAGE

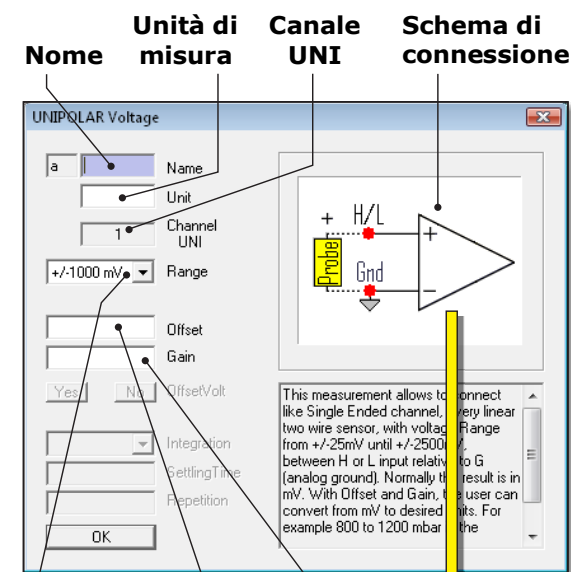


SELEZIONE BIPOLAR VOLTAGE

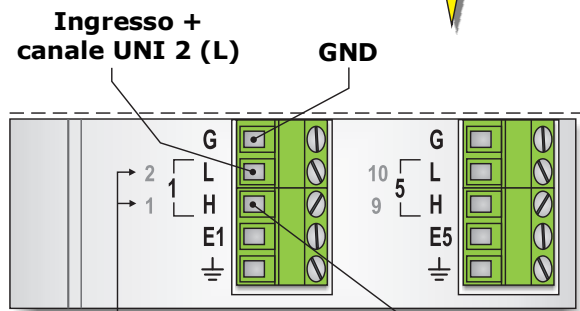


Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsetteria relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.3.1 a pag. 17 per i dettagli delle connessioni).

FINESTRA UNIPOLAR VOLTAGE



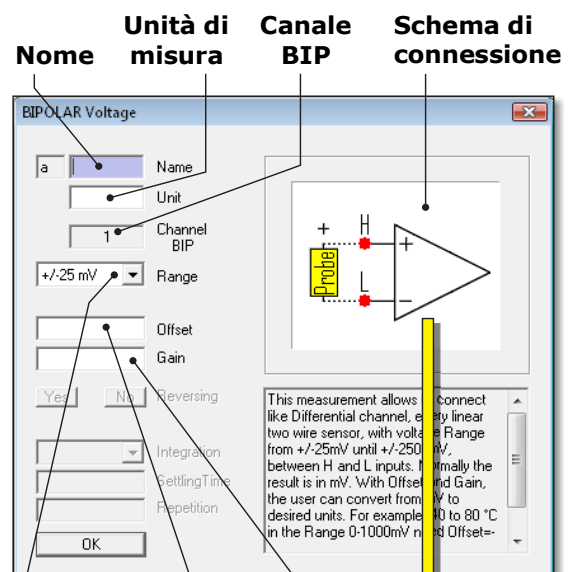
Campo di misura Offset Gain



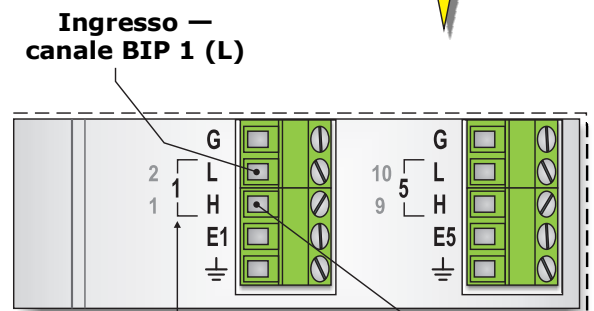
Numero ingresso unifilare (UNI)

Ingresso + canale UNI 1 (H)

FINESTRA BIPOLAR VOLTAGE



Campo di misura Offset Gain



Numero ingresso differenziale (BIP)

Ingresso + canale BIP 1 (H)

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **NAME (NOME)**

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **UNIT (UNITÀ DI MISURA)**

Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri.

L'unità di misura va inserita in accordo con i valori dei parametri *Offset* e *Gain* (si veda il punto corrispondente nel seguito del paragrafo per l'impostazione di tali parametri).

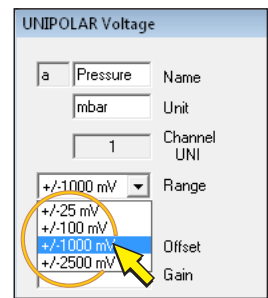
- **CHANNEL UNI O CHANNEL BIP (CANALE UNI O CANALE BIP)**

Indica il numero dell'ingresso analogico al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi analogici è indicata al punto **4** della figura della morsettiera a pag. 8.

- **RANGE (CAMPO DI MISURA)**

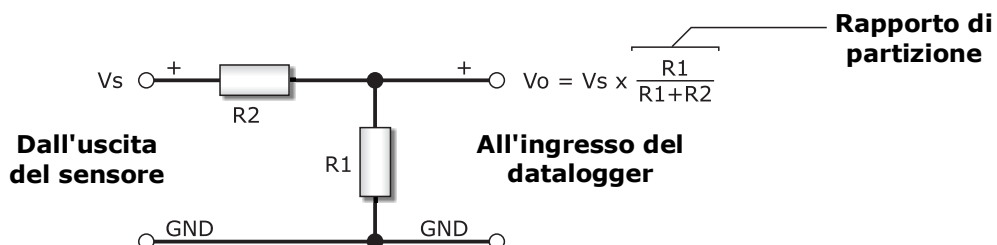
È il campo di misura dell'ingresso del datalogger. Eseguire un click sul campo *Range* e quindi selezionare un campo di misura adeguato al sensore che si sta inserendo, in modo che il valore della tensione di uscita del sensore sia all'interno del campo di misura prescelto. Sono selezionabili quattro campi di misura:

- ±25 mV
- ±100 mV
- ±1000 mV
- ±2500 mV



Per avere la migliore risoluzione di misura è conveniente scegliere il campo di misura immediatamente superiore al campo di uscita del sensore.

Se la tensione di uscita del sensore è troppo elevata per ricadere all'interno dei campi di misura disponibili, è necessario ridurre il segnale inserendo un partitore resistivo tra l'uscita del sensore e l'ingresso del datalogger (si veda il paragrafo 5.3.1 a pag. 17 per i collegamenti).



La somma dei valori R1 e R2 deve essere superiore al valore minimo della resistenza di carico del sensore.

Solo a titolo di esempio, la tabella seguente riporta i campi di misura in mV selezionabili e l'eventuale necessità del partitore per le varie uscite in tensione che tipicamente sono disponibili nei sensori Delta OHM.

Uscita sensore	Range selezionabile (*)	Partitore resistivo
0 ÷ 1 V	±1000 mV o ±2500 mV	No
0 ÷ 5 V	±1000 mV o ±2500 mV	Sì, rapporto di partizione 1/5
0 ÷ 10 V	±1000 mV o ±2500 mV	Sì, rapporto di partizione 1/10
1 ÷ 5 V	±1000 mV o ±2500 mV	Sì, rapporto di partizione 1/5
2 ÷ 10 V	±1000 mV o ±2500 mV	Sì, rapporto di partizione 1/10

(*) *Nota:* Alcuni sensori possono presentare in uscita una tensione superiore al valore nominale del fondo scala, se la grandezza misurata oltrepassa il campo misurabile. Se si desidera che tale condizione di errore sia registrata anche dal datalogger, è necessario impostare nel campo *Range* un valore superiore a quello del campo nominale del sensore. Per esempio, per un sensore con uscita nominale 0 - 1 V si dovrà selezionare il range ±2500 mV e non ±1000 mV.

- **OFFSET E GAIN (OFFSET E GUADAGNO)**

Il valore registrato nel datalogger è il risultato di una trasformazione lineare applicata al valore della tensione d'ingresso in mV. La trasformazione è la seguente:

$$\text{Valore registrato} = \text{Offset} + (\text{Gain} \times \text{Tensione d'ingresso in mV})$$

Impostando *Offset* = 0 e *Gain* = 1, il valore registrato è esattamente il valore della tensione d'ingresso in mV.

Generalmente il valore di tensione in mV è corrispondente al valore di una grandezza fisica, per esempio temperatura, umidità, pressione, etc. È pertanto di maggior interesse memorizzare direttamente il valore della grandezza fisica corrispondente piuttosto che il valore in mV. Per registrare nel datalogger direttamente il valore della grandezza è sufficiente inserire nei campi *Offset* e *Gain* i valori calcolati dalle seguenti relazioni:

$$\text{Offset} = \frac{(\mathbf{G_{is}} \times \mathbf{V_{fs}}) - (\mathbf{G_{fs}} \times \mathbf{V_{is}})}{\mathbf{V_{fs}} - \mathbf{V_{is}}} \qquad \text{Gain} = \frac{\mathbf{G_{fs}} - \mathbf{G_{is}}}{\mathbf{V_{fs}} - \mathbf{V_{is}}} \times \mathbf{K}$$

Dove: **G_{is}** = inizio scala della grandezza fisica

G_{fs} = fondo scala della grandezza fisica

V_{is} = inizio scala dell'uscita del sensore (in mV)

V_{fs} = fondo scala dell'uscita del sensore (in mV)

K = inverso del rapporto di partizione dell'eventuale partitore resistivo inserito tra l'uscita del sensore e l'ingresso del datalogger (K=1 se il partitore non è presente)

Il valore registrato sarà nella stessa unità di misura dei valori **G_{is}** e **G_{fs}**. Tale unità di misura è quella che va inserita nel campo *Unit* della finestra di configurazione.

Nei campi *Offset* e *Gain* va inserito solo il valore numerico, senza unità di misura.

L'utilizzo di *Offset* diverso da zero e *Gain* diverso da uno produce risultati accurati solo se l'uscita del sensore varia **linearmente** con la grandezza fisica misurata. Diversamente, il valore registrato sarà affetto da un errore che dipende dalla risposta del sensore. Per sensori che presentano non linearità che non possono essere trascurate è consigliabile impostare *Offset* = 0 e *Gain* = 1, registrando semplicemente il valore della tensione d'ingresso in mV.

Esempio 1

Si supponga di dover configurare un trasmettitore di temperatura con uscita $0 \div 1$ V e campo di misura $-40 \div +80$ °C. L'uscita del trasmettitore è collegata direttamente all'ingresso del datalogger (non sono presenti partitori resistivi).

I valori necessari per il calcolo di *Offset* e *Gain* sono pertanto:

$$\mathbf{G_{is}} = -40 \text{ °C} \quad \mathbf{G_{fs}} = +80 \text{ °C} \quad \mathbf{V_{is}} = 0 \text{ mV} \quad \mathbf{V_{fs}} = 1000 \text{ mV} \quad \mathbf{K} = 1$$

I valori dei parametri da inserire nella finestra di configurazione sono:

$$\text{Offset} = \frac{(-40 \times 1000) - (80 \times 0)}{1000 - 0} = -40 \quad \text{Gain} = \frac{80 - (-40)}{1000 - 0} \times 1 = 0,12$$

Nel campo *Unit* si dovrà indicare gradi centigradi come unità di misura. Dato che la lunghezza massima dev'essere di 12 caratteri e non è possibile inserire il simbolo speciale "°", l'unità di misura si può abbreviare con "gradi C".

Esempio 2

Si supponga di dover configurare un trasmettitore barometrico con uscita $1 \div 5$ V e campo di misura $800 \div 1100$ mbar. Tra il trasmettitore e il datalogger è inserito un partitore resistivo con rapporto di partizione 1/5.

I valori necessari per il calcolo di *Offset* e *Gain* sono pertanto:

$$\mathbf{G_{is}} = 800 \text{ mbar} \quad \mathbf{G_{fs}} = 1100 \text{ mbar} \quad \mathbf{V_{is}} = 1000 \text{ mV} \quad \mathbf{V_{fs}} = 5000 \text{ mV} \quad \mathbf{K} = 5$$

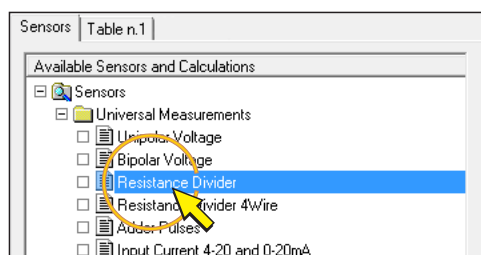
I valori dei parametri da inserire nella finestra di configurazione sono:

$$\text{Offset} = \frac{(800 \times 5000) - (1100 \times 1000)}{5000 - 1000} = -725 \quad \text{Gain} = \frac{1100 - 800}{5000 - 1000} \times 5 = 0,375$$

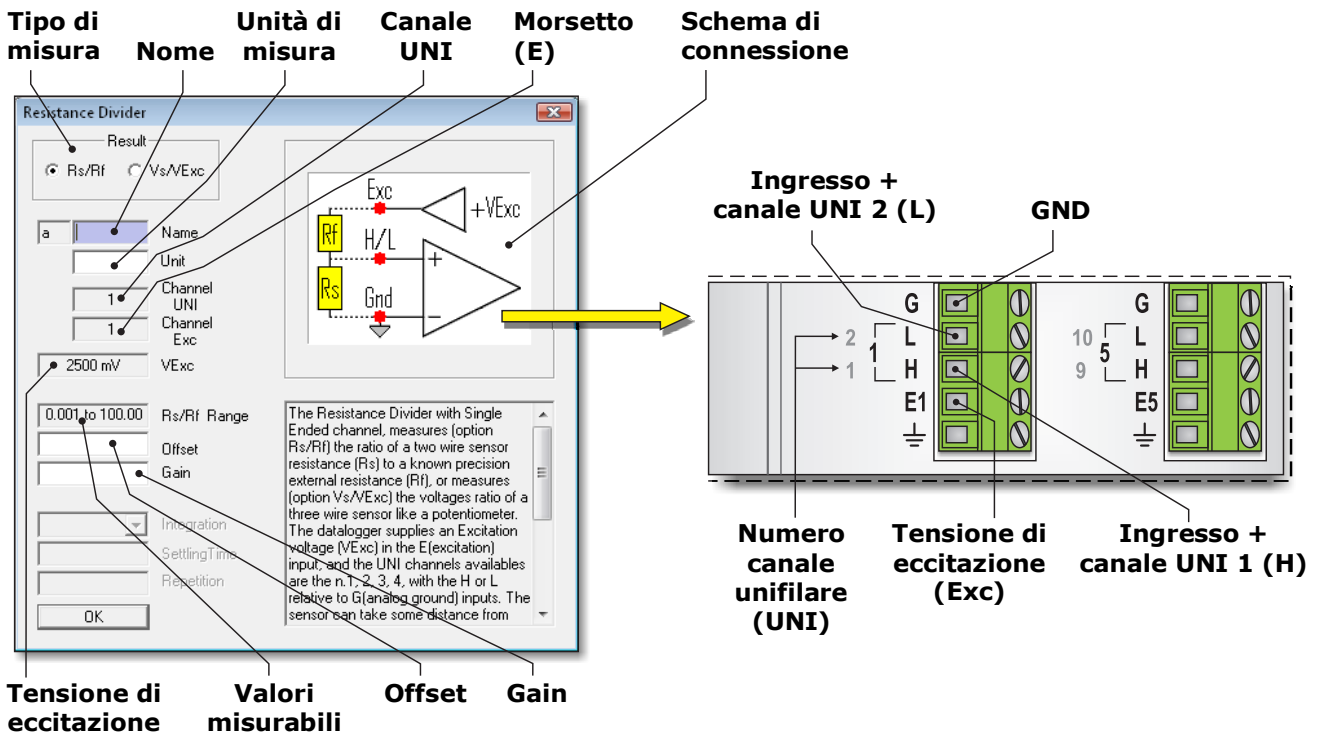
Nel campo *Unit* si dovrà indicare mbar come unità di misura.

9.2.2 CONFIGURAZIONE RESISTANCE DIVIDER

Nella categoria *Universal Measurements*, selezionare la voce *Resistance Divider* per configurare una misura di resistenza a 2 fili o una misura potenziometrica a 3 fili.



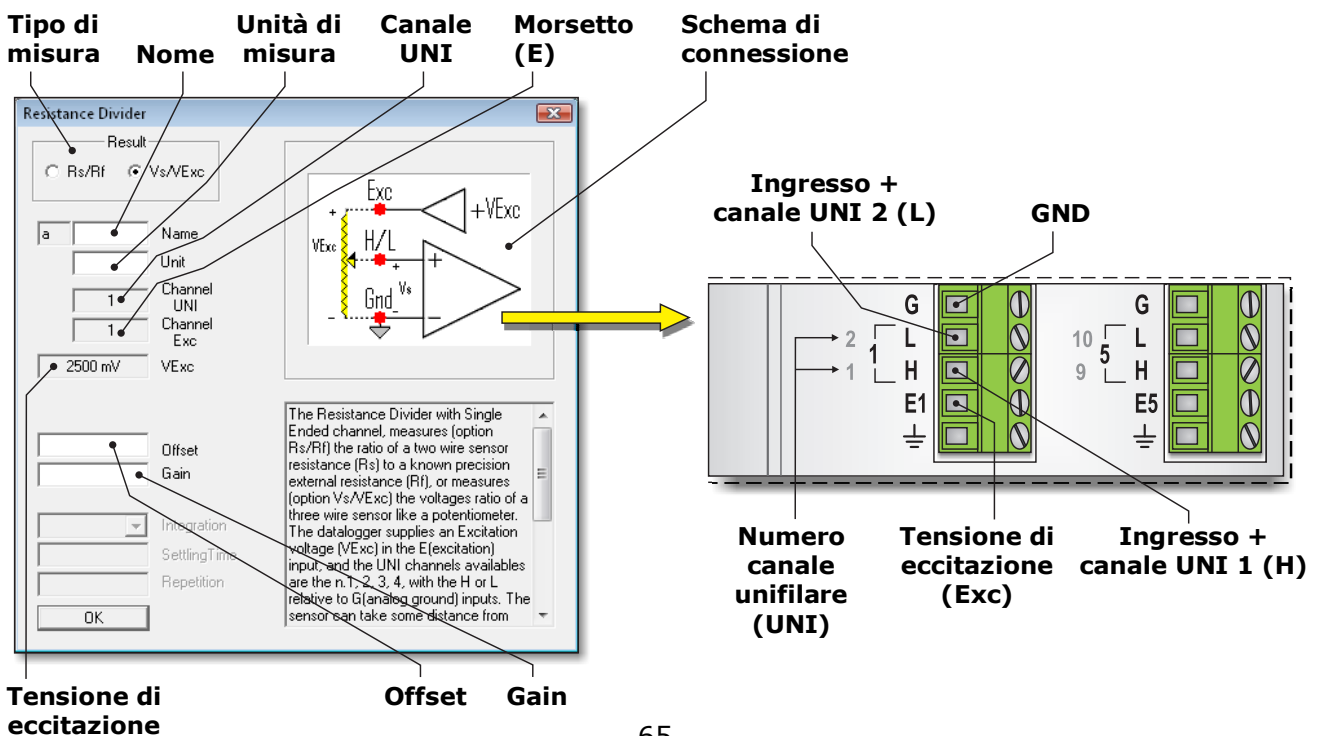
Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiera relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si vedano i paragrafi 5.3.3 a pag. 22 e 5.3.4 a pag. 23 per i dettagli delle connessioni).



In alto a sinistra nella finestra di configurazione è presente il riquadro per la scelta del tipo di misura. Selezionare:

- *Rs/Rf* per configurare una misura di resistenza a 2 fili.
Con questa opzione il datalogger misura il valore della resistenza R_s offerta dal sensore rispetto al valore della resistenza di riferimento R_f .
- *Vs/VExc* per configurare una misura potenziometrica a 3 fili.
Con questa opzione il datalogger misura il valore della tensione V_s presente all'ingresso rispetto al valore della tensione di eccitazione V_{Exc} .

All'apertura della finestra è selezionata di default l'opzione *Rs/Rf*. Selezionando l'opzione *Vs/VExc*, la finestra presenta lo schema di connessione per un sensore potenziometrico, come riportato nella figura seguente:



Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **NAME (NOME)**

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **UNIT (UNITÀ DI MISURA)**

Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri alfanumerici.

L'unità di misura va inserita in accordo con i valori dei parametri *Offset* e *Gain* (si veda il punto corrispondente nel seguito del paragrafo per l'impostazione di tali parametri).

- **CHANNEL UNI (CANALE UNI)**

Indica il numero dell'ingresso analogico al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi analogici è indicata al punto 4 del diagramma di pag. 8.

Gli ingressi programmabili per questo tipo di misura sono solo gli ingressi unifilari 1, 2, 3 e 4.

- **CHANNEL EXC (MORSETTO DI ECCITAZIONE)**

Indica il numero del morsetto **E** dal quale dev'essere prelevata la tensione di eccitazione, ovvero il morsetto al quale si deve collegare un capo del resistore di riferimento **Rf** o del potenziometro. Il numero è assegnato automaticamente e non è modificabile dall'utente.

- **VEXC (TENSIONE DI ECCITAZIONE)**

È la tensione di eccitazione applicata al morsetto **E**. Il valore è fisso a 2500 mV.

- **Rs/Rf RANGE (CAMPO DI MISURA Rs/Rf)**

Il campo appare solo se è selezionata l'opzione *Rs/Rf* e indica il campo di misura della resistenza R_s del sensore rispetto al valore della resistenza di riferimento R_f . Il campo non è impostabile. Il campo di misura di R_s dipende solo dal valore della resistenza di riferimento R_f . I valori minimo e massimo misurabili sono rispettivamente:

$$R_{s_{\min}} = R_f / 1000$$

$$R_{s_{\max}} = 100 \times R_f$$

È consigliabile che R_f non sia né troppo piccola né troppo grande rispetto ai valori che può assumere il sensore, altrimenti si avrebbe una variazione di tensione ai capi di R_s troppo piccola e quindi una scarsa risoluzione. Il valore di R_f dovrebbe essere compreso tra i valori minimo ($R_{s_{\min}}$) e massimo ($R_{s_{\max}}$) di R_s . Il valore di R_f che rende massima la variazione di tensione ai capi di R_s e permette la migliore risoluzione è dato dalla seguente relazione:

$$R_f = \sqrt{R_{s_{\min}} \times R_{s_{\max}}}$$

Il resistore di riferimento R_f deve essere un resistore di precisione e sufficientemente stabile nel tempo e rispetto alle condizioni ambientali, poiché la deriva del valore di R_f si traduce in una variazione della misura senza che questa sia dovuta effettivamente a una variazione reale della grandezza fisica misurata.

- **OFFSET E GAIN** (OFFSET E GUADAGNO)

Il valore registrato nel datalogger è il risultato di una trasformazione lineare applicata al valore misurato.

Se si seleziona la misura di tipo R_s/R_f la trasformazione è:

$$\text{Valore registrato} = \text{Offset} + (\text{Gain} \times \mathbf{Rs/Rf})$$

Se si seleziona la misura di tipo V_s/V_{Exc} la trasformazione è:

$$\text{Valore registrato} = \text{Offset} + (\text{Gain} \times \mathbf{Vs/VExc})$$

Impostando $\text{Offset} = 0$ e $\text{Gain} = 1$, il valore registrato è R_s/R_f oppure V_s/V_{Exc} a seconda del tipo di misura selezionato.

Generalmente il valore misurato è corrispondente al valore di una grandezza fisica, per esempio temperatura, direzione del vento, etc. È pertanto di maggior interesse memorizzare direttamente il valore della grandezza fisica. Per registrare nel datalogger direttamente il valore della grandezza è sufficiente inserire nei campi *Offset* e *Gain* i valori calcolati dalle seguenti relazioni:

$$\text{Offset} = \frac{(\mathbf{Gis} \times \mathbf{Vfs}) - (\mathbf{Gfs} \times \mathbf{Vis})}{\mathbf{Vfs} - \mathbf{Vis}} \qquad \text{Gain} = \frac{\mathbf{Gfs} - \mathbf{Gis}}{\mathbf{Vfs} - \mathbf{Vis}}$$

Dove: **Gis** = inizio scala della grandezza fisica

Gfs = fondo scala della grandezza fisica

Vis = valore di R_s/R_f o V_s/V_{Exc} a inizio scala (valore adimensionale)

Vfs = valore di R_s/R_f o V_s/V_{Exc} a fondo scala (valore adimensionale)

Il valore registrato sarà nella stessa unità di misura dei valori **Gis** e **Gfs**. Tale unità di misura è quella che va inserita nel campo *Unit* della finestra di configurazione.

Nei campi *Offset* e *Gain* va inserito solo il valore numerico, senza unità di misura.

L'utilizzo di *Offset* diverso da zero e *Gain* diverso da uno produce risultati accurati solo se l'uscita del sensore varia **linearmente** con la grandezza fisica misurata. Diversamente, il valore registrato sarà affetto da un errore che dipende dalla risposta del sensore. Per sensori che presentano non linearità che non possono essere trascurate è consigliabile impostare $\text{Offset} = 0$ e $\text{Gain} = 1$, registrando semplicemente il valore misurato senza applicare trasformazioni.

Esempio

Si supponga di dover configurare un sensore di direzione del vento a banderuola con uscita potenziometrica, il cui campo di misura sia $2 \div 357^\circ$.

Il sensore ha una banda morta di 5° non simmetrica attorno alla direzione di riferimento (0°). Si suppone che il potenziometro sia al minimo ($0 \text{ ohm} \Rightarrow V_s = 0$) quando la misura è 2° , e sia invece al massimo ($V_s = V_{Exc}$) quando la misura è 357° . Per il calcolo di *Offset* e *Gain* non è importante il valore assoluto in ohm del potenziometro.

I valori necessari per il calcolo di *Offset* e *Gain* sono pertanto:

$$\mathbf{Gis} = 2^\circ \qquad \mathbf{Gfs} = 357^\circ \qquad \mathbf{Vis} = 0 \qquad \mathbf{Vfs} = 1$$

I valori dei parametri da inserire nella finestra di configurazione sono:

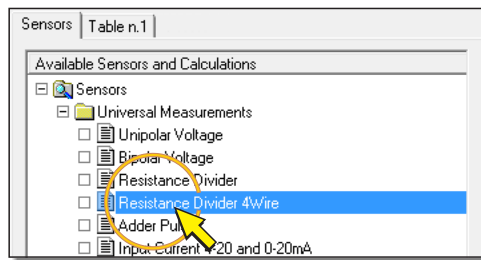
$$\text{Offset} = \frac{(2 \times 1) - (357 \times 0)}{1 - 0} = 2 \qquad \text{Gain} = \frac{357 - 2}{1 - 0} = 355$$

Nel campo *Unit* si dovrà indicare gradi come unità di misura.

Nota: nel caso particolare che il sensore abbia una banda morta D simmetrica rispetto alla direzione di riferimento, si ottiene $\text{Offset} = D/2$ e $\text{Gain} = 360^\circ - D$.

9.2.3 CONFIGURAZIONE RESISTANCE DIVIDER 4-WIRE

Nella categoria *Universal Measurements*, selezionare la voce *Resistance Divider 4-Wire* per configurare una misura di resistenza a 4 fili.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiere relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.3.5 a pag. 23 per i dettagli delle connessioni).

Nome	Unità di misura	Canale BIP	Campo di misura	Schema di connessione
------	-----------------	------------	-----------------	-----------------------

The Resistance Divider 4Wire with Differential channel, measures the resistance of a four wire sensor (R_s). The datalogger supplies a Reference voltage (V_{Ref}) to an internal known precision resistance (R_{fint}), available in the E[xcitation] input. The sensor must be connect to E, H, L and G(analog ground) inputs, following the above wiring diagram. The sensor can take

Tensione di riferimento (VRef)
Resistenza interna (Rf int)
Gain
Offset

Ingresso - canale BIP 1 (L)
GND
Ingresso + canale BIP 1 (H)
Numero ingresso differenziale (BIP)
Tensione di eccitazione (Exc)

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **NAME (NOME)**

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **UNIT (UNITÀ DI MISURA)**

Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri alfanumerici.

L'unità di misura va inserita in accordo con i valori dei parametri *Offset* e *Gain* (si veda il punto corrispondente nel seguito del paragrafo per l'impostazione di tali parametri).

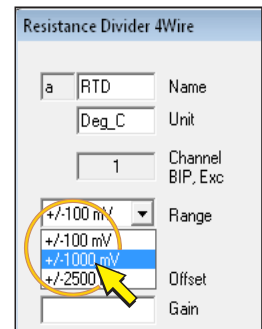
- CHANNEL BIP,EXC (CANALE BIP,EXC)

Indica il numero dell'ingresso analogico al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi analogici è indicata al punto 4 del diagramma di pag. 8.

- RANGE (CAMPO DI MISURA)

È il campo di misura in mV dell'ingresso del datalogger. Eseguire un click sul campo *Range* e quindi selezionare un campo di misura adeguato al sensore che si sta inserendo, in modo che il valore della tensione all'ingresso del datalogger sia all'interno del campo di misura prescelto. Sono selezionabili tre campi di misura:

- ±100 mV
- ±1000 mV
- ±2500 mV



Per avere la migliore risoluzione di misura è conveniente scegliere il campo di misura immediatamente superiore alla caduta di tensione massima $V_{S_{max}}$ sulla resistenza R_s da misurare, data dalla relazione:

$$V_{S_{max}} = V_{Ref} \times \frac{R_{S_{max}}}{R_{S_{max}} + R_{f_{int}}} \quad (V_{Ref} = 2500 \text{ mV e } R_{f_{int}} = 6375 \text{ ohm sono valori fissi})$$

- VREF (TENSIONE DI RIFERIMENTO)

È la tensione di riferimento applicata al partitore composto dalla resistenza del sensore e dalla resistenza interna del datalogger $R_{f_{int}}$. Il valore è fisso a 2500 mV.

- RF INT (RESISTENZA RF INTERNA)

È la resistenza interna del datalogger, interposta tra il morsetto **E** e la tensione di riferimento interna. Il valore è fisso a 6375 ohm.

- OFFSET E GAIN (OFFSET E GUADAGNO)

Il valore registrato nel datalogger è il risultato di una trasformazione lineare applicata al valore misurato. La trasformazione è la seguente:

$$\text{Valore registrato} = \text{Offset} + (\text{Gain} \times R_s)$$

Impostando $\text{Offset} = 0$ e $\text{Gain} = 1$, il valore registrato è esattamente il valore della resistenza R_s offerta dal sensore.

Generalmente il valore misurato è corrispondente al valore di una grandezza fisica, per esempio la temperatura. È pertanto di maggior interesse memorizzare direttamente il valore della grandezza fisica piuttosto che il valore di resistenza misurato. Per registrare nel datalogger direttamente il valore della grandezza è sufficiente inserire nei campi *Offset* e *Gain* i valori calcolati dalle seguenti relazioni:

$$\text{Offset} = \frac{(\mathbf{G}_{is} \times \mathbf{V}_{fs}) - (\mathbf{G}_{fs} \times \mathbf{V}_{is})}{\mathbf{V}_{fs} - \mathbf{V}_{is}} \quad \text{Gain} = \frac{\mathbf{G}_{fs} - \mathbf{G}_{is}}{\mathbf{V}_{fs} - \mathbf{V}_{is}}$$

Dove: \mathbf{G}_{is} = inizio scala della grandezza fisica

\mathbf{G}_{fs} = fondo scala della grandezza fisica

\mathbf{V}_{is} = valore della resistenza R_s del sensore a inizio scala (in ohm)

\mathbf{V}_{fs} = valore della resistenza R_s del sensore a fondo scala (in ohm)

Il valore registrato sarà nella stessa unità di misura dei valori **G_{is}** e **G_{fs}**. Tale unità di misura è quella che va inserita nel campo *Unit* della finestra di configurazione.

Nei campi *Offset* e *Gain* va inserito solo il valore numerico, senza unità di misura.

L'utilizzo di *Offset* diverso da zero e *Gain* diverso da uno produce risultati accurati solo se l'uscita del sensore varia **linearmente** con la grandezza fisica misurata, diversamente il valore registrato sarà affetto da un errore che dipende dalla risposta del sensore. Per sensori che presentano non linearità che non possono essere trascurate è consigliabile impostare *Offset* = 0 e *Gain* = 1, registrando semplicemente il valore di resistenza misurato.

Esempio

Si supponga di dover configurare un sensore di temperatura resistivo, il cui campo di misura sia -50 ÷ 200°C. I valori di resistenza del sensore a inizio e fondo scala siano rispettivamente 80,31 ohm e 175,86 ohm.

I valori necessari per il calcolo di *Offset* e *Gain* sono pertanto:

$$G_{is} = -50 \text{ °C} \quad G_{fs} = 200 \text{ °C} \quad V_{is} = 80,31 \text{ ohm} \quad V_{fs} = 175,86 \text{ ohm}$$

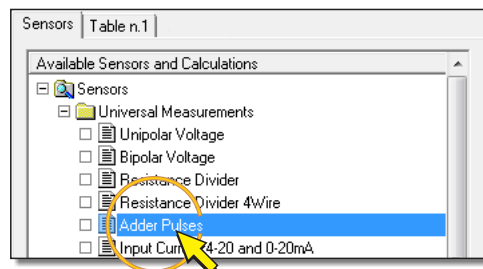
I valori dei parametri da inserire nella finestra di configurazione sono:

$$Offset = \frac{((-50) \times 175,86) - (200 \times 80,31)}{175,86 - 80,31} = -260,125 \quad Gain = \frac{200 - (-50)}{175,86 - 80,31} = 2,616$$

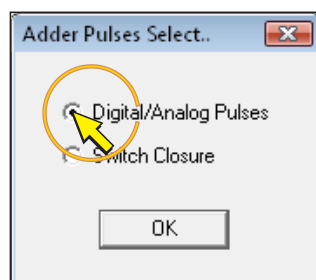
Nel campo *Unit* si dovrà indicare gradi centigradi come unità di misura. Dato che la lunghezza massima dev'essere di 12 caratteri e non è possibile inserire il simbolo speciale "°", l'unità di misura si può abbreviare con "gradi C".

9.2.4 CONFIGURAZIONE ADDER PULSES → DIGITAL/ANALOG PULSES

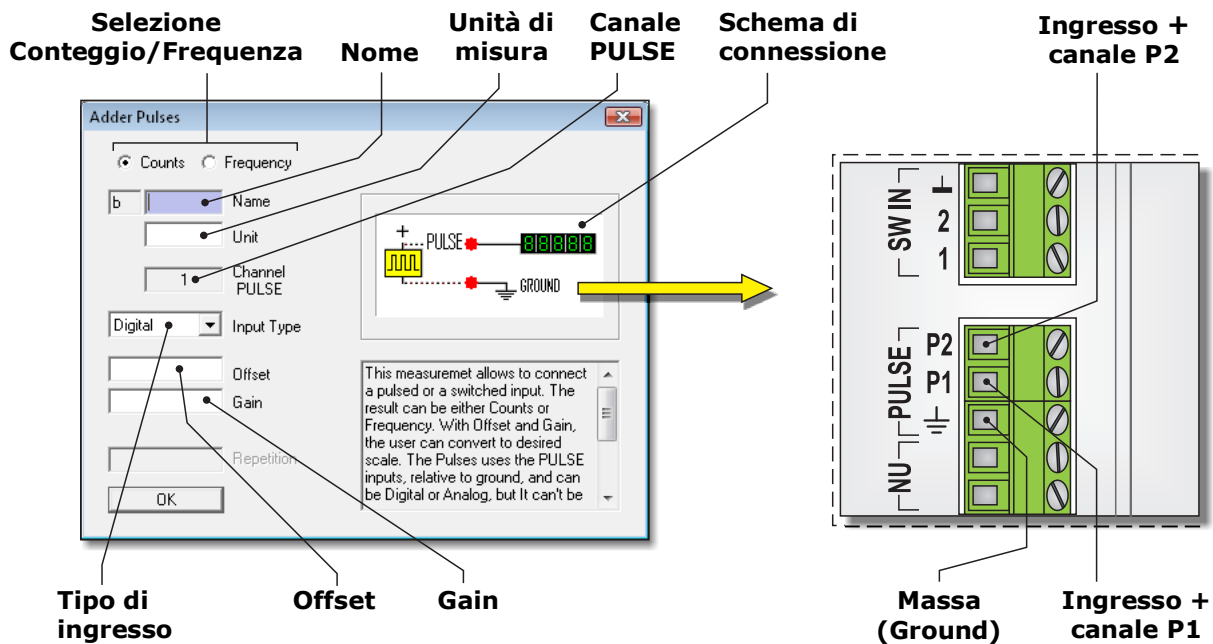
Per configurare il conteggio di impulsi digitali o analogici ad alta frequenza (max 100 KHz), selezionare la voce *Adder Pulses* nella categoria *Universal Measurements*.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra per la selezione del tipo di impulsi da contare. Selezionare l'opzione *Digital/Analog Pulses*.



Premere *OK* per confermare, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiera relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.5.1 a pag. 26 per i dettagli delle connessioni).



In alto a sinistra nella finestra di configurazione selezionare l'opzione:

- **Counts** per acquisire il numero di impulsi ricevuti durante l'intervallo di acquisizione (*Scan Period*).
- **Frequency** per acquisire la frequenza (in Hz) del segnale d'ingresso. La frequenza viene calcolata nell'intervallo di acquisizione (*Scan Period*).

Nota: Il conteggio degli impulsi viene azzerato all'inizio di ogni intervallo di acquisizione (*SCAN Period*). Per memorizzare il numero totale di impulsi ricevuti in *N* successivi intervalli di acquisizione, inserire la misura in una tabella di memorizzazione selezionando l'opzione *Total* come valore da memorizzare, e impostando l'intervallo di memorizzazione (*STORE Period*) uguale a *N* volte l'intervallo di acquisizione (si veda il paragrafo 9.4 a pag. 99).

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **NAME (NOME)**

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **UNIT (UNITÀ DI MISURA)**

Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri alfanumerici.

L'unità di misura va inserita in accordo con i valori dei parametri *Offset* e *Gain* (si veda il punto corrispondente nel seguito del paragrafo per l'impostazione di tali parametri).

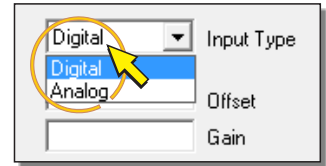
- **CHANNEL PULSE (CANALE PULSE)**

Indica il numero dell'ingresso PULSE al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi PULSE è indicata al punto **8** del diagramma di pag. 8.

- **INPUT TYPE** (TIPO DI INGRESSO)

Selezionare l'opzione *Digital* se il segnale di uscita del sensore è di tipo digitale, oppure *Analog* se è di tipo analogico.

In entrambi i casi i livelli delle tensioni di soglia per il riconoscimento dell'impulso corrispondono ai valori della logica TTL standard.



- **OFFSET E GAIN** (OFFSET E GUADAGNO)

Il valore registrato nel datalogger è il risultato di una trasformazione lineare applicata al valore misurato.

Se si seleziona la misura di tipo *Counts* la trasformazione è:

$$\text{Valore registrato} = \text{Offset} + (\text{Gain} \times \text{Conteggio})$$

Se si seleziona la misura di tipo *Frequency* la trasformazione è:

$$\text{Valore registrato} = \text{Offset} + (\text{Gain} \times \text{Frequenza})$$

Impostando $\text{Offset} = 0$ e $\text{Gain} = 1$, il valore registrato è esattamente il valore del conteggio o della frequenza.

Generalmente il valore misurato è corrispondente al valore di una grandezza fisica, per esempio la portata, la velocità del vento, etc. È pertanto di maggior interesse memorizzare direttamente il valore della grandezza fisica piuttosto che il valore misurato. Per registrare nel datalogger direttamente il valore della grandezza è sufficiente inserire nei campi *Offset* e *Gain* i valori calcolati dalle seguenti relazioni:

$$\text{Offset} = \frac{(\mathbf{Gis} \times \mathbf{Vfs}) - (\mathbf{Gfs} \times \mathbf{Vis})}{\mathbf{Vfs} - \mathbf{Vis}}$$

$$\text{Gain} = \frac{\mathbf{Gfs} - \mathbf{Gis}}{\mathbf{Vfs} - \mathbf{Vis}}$$

Dove:

Gis = inizio scala della grandezza fisica

Gfs = fondo scala della grandezza fisica

Vis = valore del conteggio o della frequenza relativo all'inizio scala della grandezza

Vfs = valore del conteggio o della frequenza relativo al fondo scala della grandezza

Il valore registrato sarà nella stessa unità di misura dei valori **Gis** e **Gfs**. Tale unità di misura è quella che va inserita nel campo *Unit* della finestra di configurazione.

Nei campi *Offset* e *Gain* va inserito solo il valore numerico, senza unità di misura.

Esempio

Si supponga di dover configurare un anemometro a coppelle con uscita digitale in frequenza. Il campo di misura sia $0 \div 70$ m/s. I valori della frequenza di uscita a inizio e fondo scala siano rispettivamente 0 e 700 Hz.

L'ingresso viene configurato per la misura della frequenza del segnale (opzione *Frequency*).

I valori necessari per il calcolo di *Offset* e *Gain* sono pertanto:

$$\mathbf{Gis} = 0$$

$$\mathbf{Gfs} = 70 \text{ m/s}$$

$$\mathbf{Vis} = 0$$

$$\mathbf{Vfs} = 700 \text{ Hz}$$

I valori dei parametri da inserire nella finestra di configurazione sono:

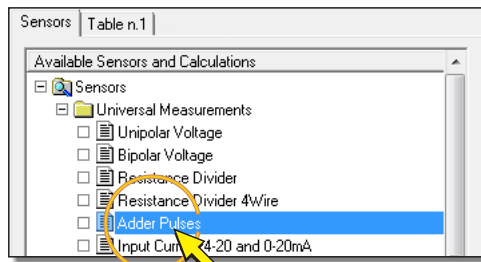
$$\text{Offset} = \frac{(0 \times 700) - (70 \times 0)}{70 - 0} = 0$$

$$\text{Gain} = \frac{70 - 0}{700 - 0} = 0,1$$

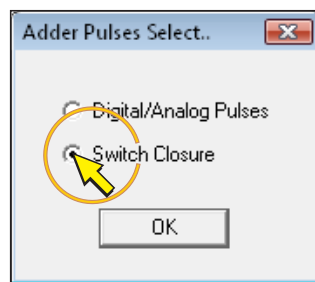
Nel campo *Unit* si dovrà indicare m/s come unità di misura.

9.2.5 CONFIGURAZIONE ADDER PULSES → SWITCH CLOSURE

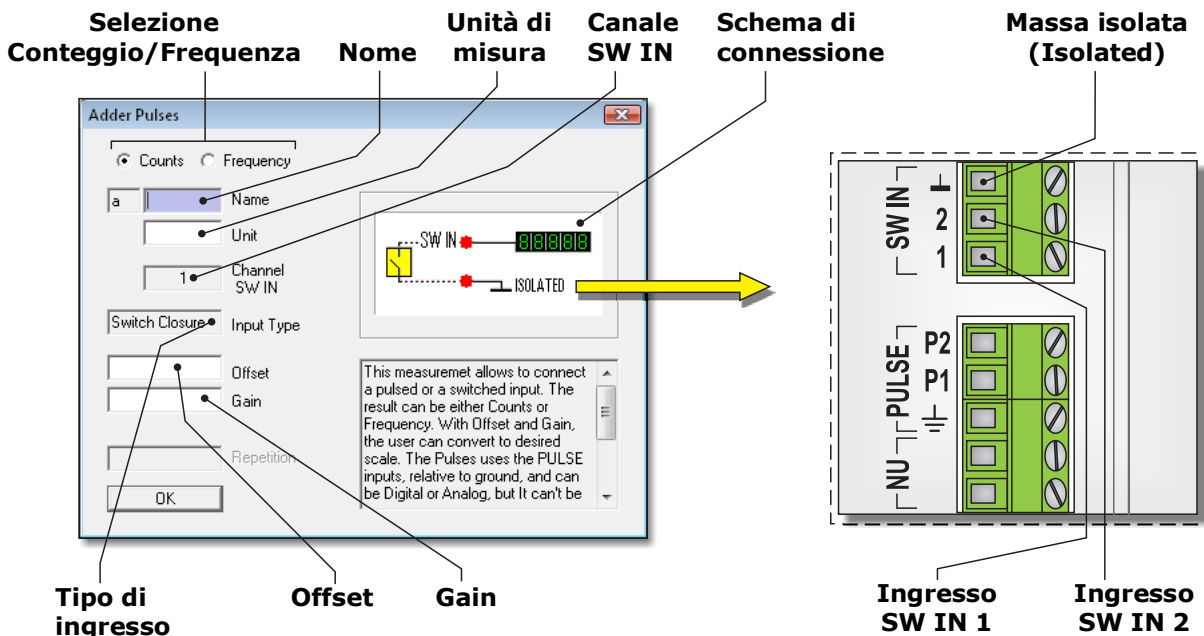
Per configurare il conteggio del numero di aperture/chiusure di un contatto pulito, per esempio il contatto di un relè, selezionare la voce *Adder Pulses* nella categoria *Universal Measurements*.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra per la selezione del tipo di impulsi da contare. Selezionare l'opzione *Switch Closure*.



Premere *OK* per confermare, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettieria relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.5.2 a pag. 26 per i dettagli delle connessioni).



In alto a sinistra nella finestra di configurazione selezionare l'opzione:

- *Counts* per acquisire il numero di aperture/chiusure durante l'intervallo di acquisizione (*Scan Period*).
- *Frequency* per acquisire la frequenza (in Hz) di commutazione del contatto. La frequenza viene calcolata nell'intervallo di acquisizione (*Scan Period*).

Nota: Il conteggio delle aperture/chiusure viene azzerato all'inizio di ogni intervallo di acquisizione (*SCAN Period*). Per memorizzare il numero totale di aperture/chiusure in *N* successivi intervalli di acquisizione, inserire la misura in una tabella di memorizzazione selezionando l'opzione *Total* come valore da memorizzare, e impostando l'intervallo di memorizzazione (*STORE Period*) uguale a *N* volte l'intervallo di acquisizione (si veda il paragrafo 9.4 a pag. 99).

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- NAME (NOME)

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- UNIT (UNITÀ DI MISURA)

Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri alfanumerici.

L'unità di misura va inserita in accordo con i valori dei parametri *Offset* e *Gain* (si veda il punto corrispondente nel seguito del paragrafo per l'impostazione di tali parametri).

- CHANNEL SW IN (CANALE SW IN)

Indica il numero dell'ingresso SW IN al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi SW IN è indicata al punto 9 del diagramma di pag. 8.

- INPUT TYPE (TIPO DI INGRESSO)

L'impostazione è fissa a *Switch Closure* (Chiusura contatto). La frequenza di commutazione massima rilevabile è di 50 Hz.

- OFFSET E GAIN (OFFSET E GUADAGNO)

Il valore registrato nel datalogger è il risultato di una trasformazione lineare applicata al valore misurato.

Se si seleziona la misura di tipo *Counts* la trasformazione è:

$$\text{Valore registrato} = \text{Offset} + (\text{Gain} \times \text{Conteggio})$$

Se si seleziona la misura di tipo *Frequency* la trasformazione è:

$$\text{Valore registrato} = \text{Offset} + (\text{Gain} \times \text{Frequenza})$$

Impostando *Offset* = 0 e *Gain* = 1, il valore registrato è esattamente il valore del conteggio o della frequenza.

Generalmente il valore misurato è corrispondente al valore di una grandezza fisica, per esempio la velocità del vento, la quantità di pioggia, etc. È pertanto di maggior interesse memorizzare direttamente il valore della grandezza fisica piuttosto che il valore misurato. Per registrare nel datalogger direttamente il valore della grandezza è sufficiente inserire nei campi *Offset* e *Gain* i valori calcolati dalle seguenti relazioni:

$$\text{Offset} = \frac{(\mathbf{G_{is}} \times \mathbf{V_{fs}}) - (\mathbf{G_{fs}} \times \mathbf{V_{is}})}{\mathbf{V_{fs}} - \mathbf{V_{is}}} \qquad \text{Gain} = \frac{\mathbf{G_{fs}} - \mathbf{G_{is}}}{\mathbf{V_{fs}} - \mathbf{V_{is}}}$$

Dove:

G_{is} = inizio scala della grandezza fisica

G_{fs} = fondo scala della grandezza fisica

V_{is} = valore del conteggio o della frequenza relativo all'inizio scala della grandezza

V_{fs} = valore del conteggio o della frequenza relativo al fondo scala della grandezza

Il valore registrato sarà nella stessa unità di misura dei valori **G_{is}** e **G_{fs}**. Tale unità di misura è quella che va inserita nel campo *Unit* della finestra di configurazione.

Nei campi *Offset* e *Gain* va inserito solo il valore numerico, senza unità di misura.

Esempio

Si supponga di dover configurare un pluviometro a vaschetta basculante con uscita a contatto ON/OFF pulito. La risoluzione del pluviometro sia 0,2 mm/commutazione.

L'ingresso viene configurato per l'acquisizione del numero di impulsi (opzione *Counts*).

In questo caso il fondo scala di misura del sensore non è un valore finito, poiché la vaschetta può commutare indefinitamente. Per il calcolo di *offset* e *slope* è quindi necessario utilizzare, al posto dei valori di fondo scala, dei valori intermedi definiti, per esempio i valori corrispondenti a 1 conteggio. Nel caso del pluviometro 1 conteggio corrisponde alla capacità della vaschetta nel momento della commutazione (0,2mm). L'inizio scala equivale alla vaschetta vuota e a zero conteggi.

I valori necessari per il calcolo di *Offset* e *Gain* sono pertanto:

$$G_{is} = 0$$

$$G_{fs} = 0,2 \text{ mm}$$

$$V_{is} = 0$$

$$V_{fs} = 1 \text{ conteggio}$$

I valori dei parametri da inserire nella finestra di configurazione sono:

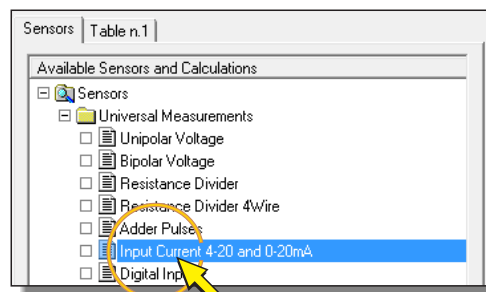
$$Offset = \frac{(0 \times 1) - (0,2 \times 0)}{1 - 0} = 0$$

$$Gain = \frac{0,2 - 0}{1 - 0} = 0,2$$

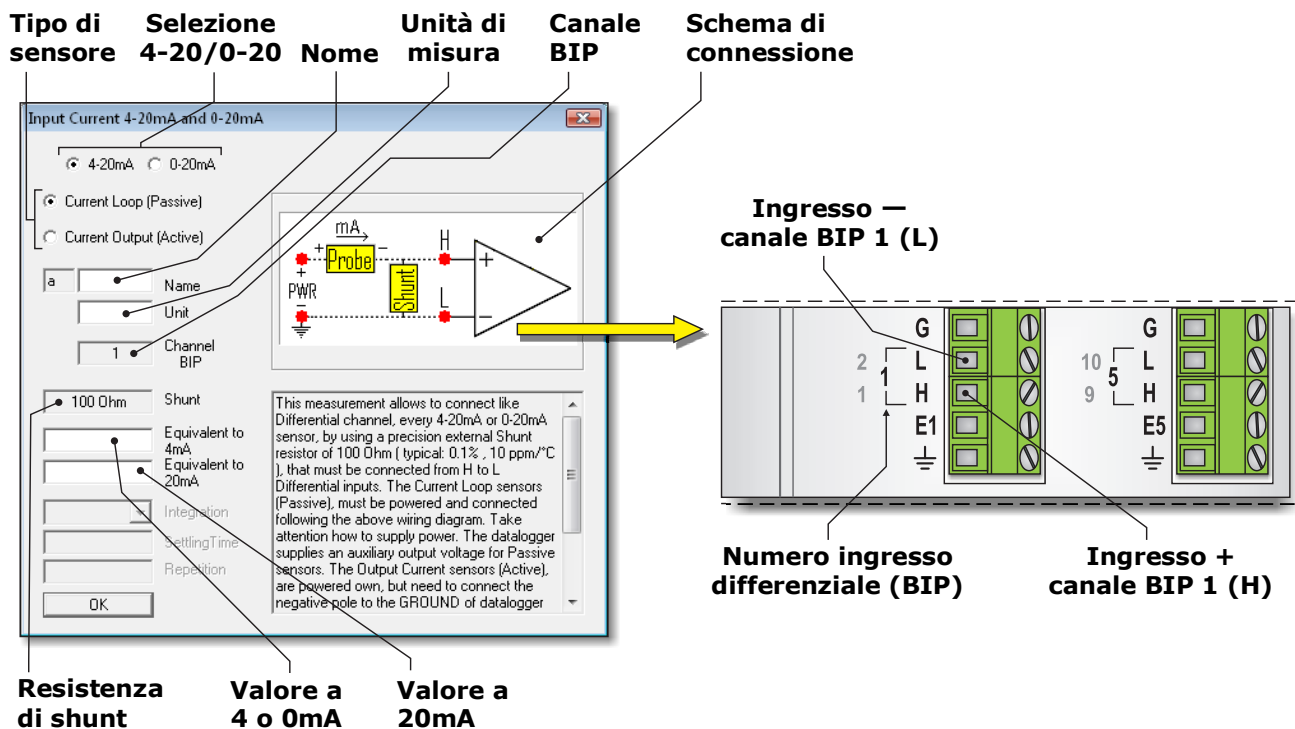
Nel campo *Unit* si dovrà indicare mm come unità di misura.

9.2.6 CONFIGURAZIONE INPUT CURRENT 4-20 AND 0-20mA

Nella categoria *Universal Measurements*, selezionare la voce *Input Current 4-20 and 0-20mA* per configurare un ingresso per misure di corrente.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettieria relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.3.2 a pag. 20 per i dettagli delle connessioni).

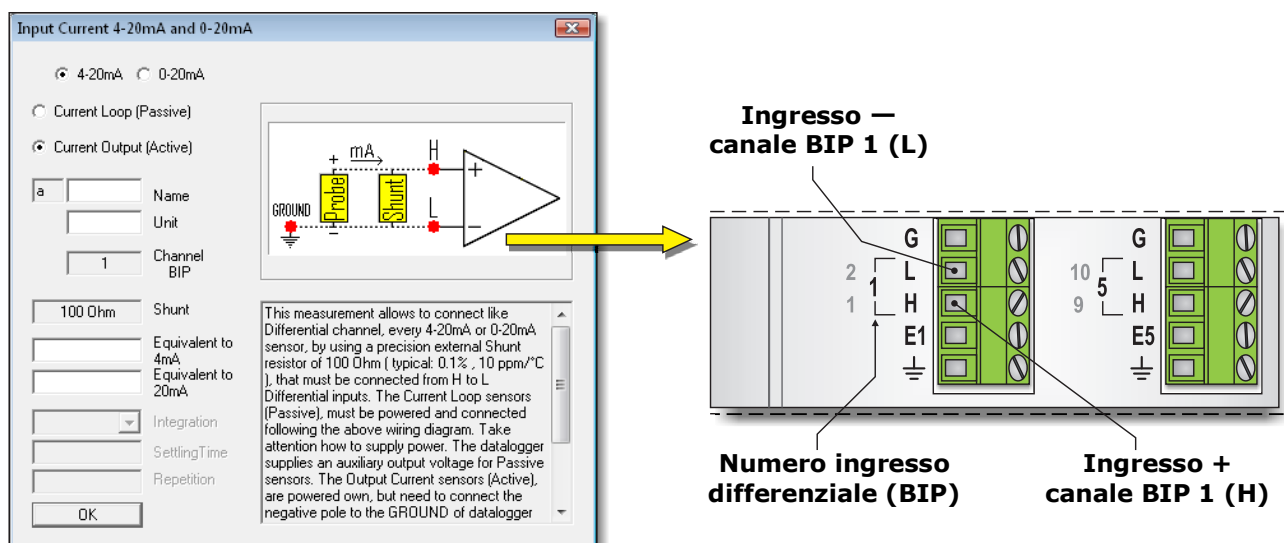


In alto a sinistra nella finestra di configurazione, selezionare *4-20mA* o *0-20mA* a seconda del campo dell'uscita in corrente del sensore.

A seconda del tipo di sensore selezionare l'opzione:

- *Current Loop (Passive)* se il sensore è a 2 fili con alimentazione sulla stessa linea del segnale.
- *Current Output (Active)* se il sensore è a 3 o 4 fili con alimentazione separata dal segnale.

All'apertura della finestra è selezionata di default l'opzione *Current Loop (Passive)*. Selezionando l'opzione *Current Output (Active)* si modifica lo schema di connessione che viene presentato nella finestra:



Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- NAME (NOME)

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- UNIT (UNITÀ DI MISURA)

Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri alfanumerici.

L'unità di misura va inserita in accordo con i valori dei parametri *Equivalent to 4mA (o 0mA)* e *Equivalent to 20mA* (si veda il punto corrispondente nel seguito del paragrafo per l'impostazione di tali parametri).

- CHANNEL BIP (CANALE BIP)

Indica il numero dell'ingresso analogico al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi analogici è indicata al punto 4 del diagramma di pag. 8.

- SHUNT (VALORE DELLA RESISTENZA DI SHUNT)

Il valore della resistenza di shunt è fisso a 100 ohm.

- EQUIVALENT TO 4mA O 0mA E EQUIVALENT TO 20mA (VALORI EQUIVALENTI A 4 O 0mA E 20mA)

Generalmente il valore di misurato è corrispondente al valore di una grandezza fisica, per esempio temperatura, umidità, pressione, etc. È pertanto di maggior interesse memorizzare direttamente il valore della grandezza fisica. Per registrare nel datalogger direttamente il valore della grandezza è sufficiente inserire nei campi *Equivalent to 4mA (o 0mA)* e *Equivalent to 20mA* i valori seguenti:

Equivalent to 4mA (o 0mA) = inizio scala della grandezza fisica

Equivalent to 20mA = fondo scala della grandezza fisica

Il valore registrato sarà nella stessa unità di misura dei valori di inizio e fondo scala inseriti. Tale unità di misura è quella che va inserita nel campo *Unit* della finestra di configurazione.

Nei campi *Equivalent to 4mA (o 0mA)* e *Equivalent to 20mA* va inserito solo il valore numerico, senza unità di misura.

Esempio

Si supponga di dover configurare un trasmettitore di umidità relativa con uscita 4-20 mA, il cui campo di misura sia 0 ÷ 100%.

I valori da inserire nei campi *Equivalent to 4mA* e *Equivalent to 20mA* sono semplicemente:

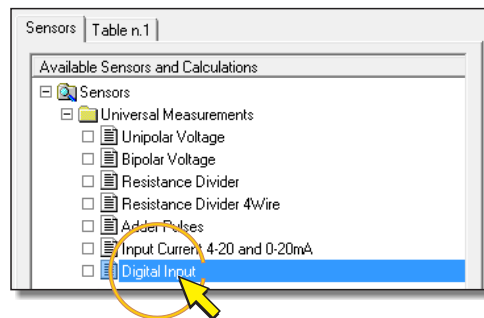
Equivalent to 4mA = 0

Equivalent to 20mA = 100

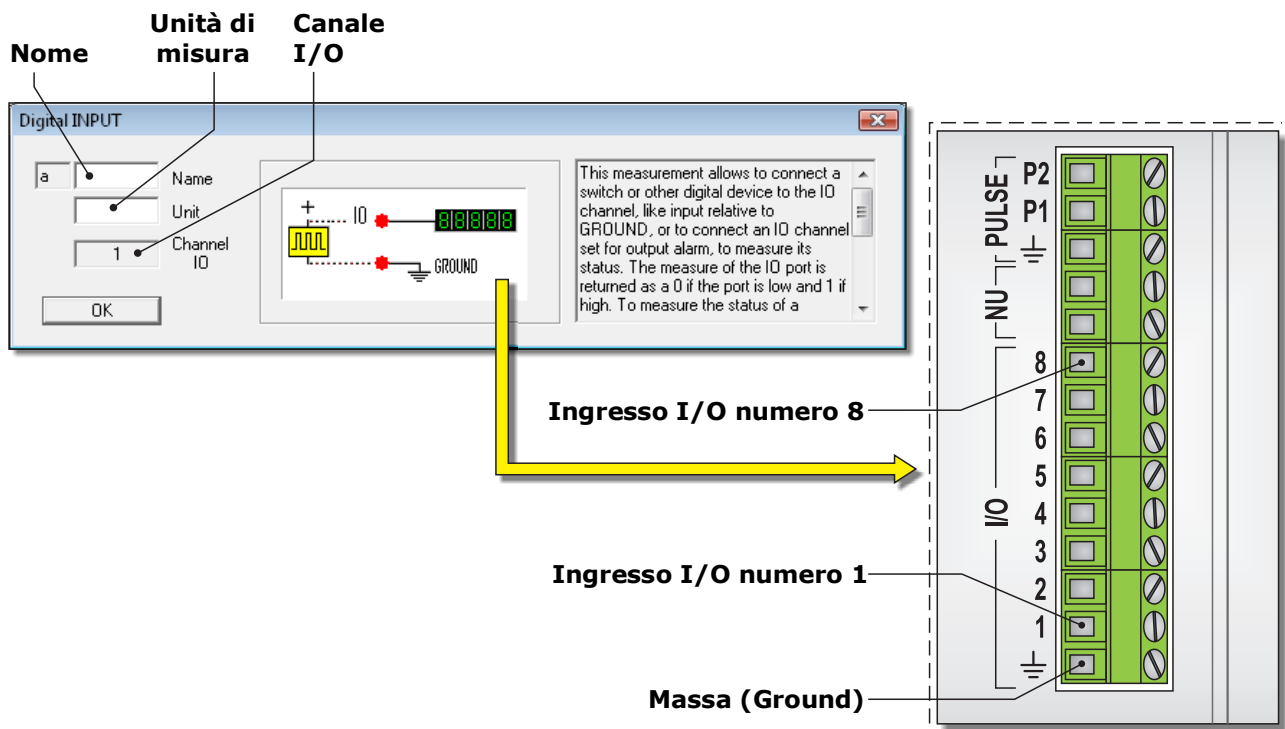
Nel campo *Unit* si dovrà indicare % come unità di misura.

9.2.7 CONFIGURAZIONE DIGITAL INPUT

Nella categoria *Universal Measurements*, selezionare la voce *Digital Input* per configurare un ingresso per la rilevazione di stati logici a livelli TTL.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiera relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.4 a pag. 25 per i dettagli delle connessioni).



Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **NAME (NOME)**

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **UNIT (UNITÀ DI MISURA)**

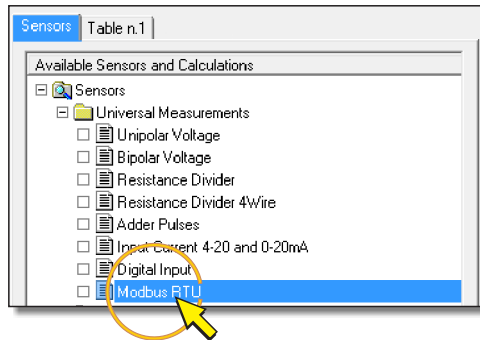
Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri alfanumerici.

- **CHANNEL IO (CANALE I/O)**

Indica il numero dell'ingresso digitale al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi digitali è indicata al punto **6** del diagramma di pag. 8.

9.2.8 CONFIGURAZIONE MODBUS RTU

Nella categoria *Environmental Analysis*, selezionare la voce *Modbus RTU* per configurare l'ingresso seriale RS485 per il collegamento di un sensore con uscita RS485 e protocollo MODBUS-RTU



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiera relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.6 a pag. 28 per i dettagli delle connessioni).

Numero misure	Baud rate	Modo Tx/Rx	Nome	Unità di misura	Schema di connessione
5	19200	UART_8E1			

MODBUS RTU

Quantities: 5

Name: _____ Unit: _____

Baudrate: 19200

Mode: UART_8E1

Format: Integer 2B

COM: COM 485

Address: 1

Function Code: 04Read Input

Start Register: _____

Gain: _____

OK

Massa isolata (Isolated)

Ingresso -D

Ingresso +D

Gain	Registro iniziale	Codice funzione	Indirizzo RS485	Formato dati

The Modbus sensors can be connected to the standard RS485 by the COM 485 input. The D+ and D- inputs with the ISOLATED ground, are available in the junction box. The datalogger sends the 8 bytes

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **QUANTITIES (NUMERO DI GRANDEZZE DI MISURA)**

Selezionare il numero di grandezze fisiche che si vogliono acquisire dal sensore. Il valore è impostabile da 1 a 10, il valore proposto di default è 5.

- NAME (NOME)

Inserire un nome identificativo per ciascuna delle grandezze da acquisire. Si può assegnare come nome, per esempio, il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici. Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- UNIT (UNITÀ DI MISURA)

Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri. L'unità di misura va inserita in accordo con il valore del parametro *Gain*. Se non si desidera visualizzare e memorizzare la grandezza, inserire ---- (trattini) nel campo *Unit*.

- BAUD RATE (VELOCITÀ DI COMUNICAZIONE)

Selezionare la velocità di comunicazione del sensore.

- MODE (PARAMETRI DI COMUNICAZIONE)

Selezionare i parametri di comunicazione. Sono selezionabili le seguenti opzioni:

- UART_8N1: no parità, 1 stop bit
- UART_8E1: parità pari, 1 stop bit
- UART_8O1: parità dispari, 1 stop bit
- UART_8N2: no parità, 2 stop bit
- UART_8E2: parità pari, 2 stop bit
- UART_8O2: parità dispari, 2 stop bit

- FORMAT (FORMATO DATI)

Selezionare il formato dei dati trasmessi dal sensore. Sono selezionabili le seguenti opzioni:

- Integer 2B: intero, 2 Byte
- Long 4B: intero lungo, 4 Byte
- Floating Point 4B: virgola mobile, 4 Byte

- ADDRESS (INDIRIZZO)

Indirizzo RS485 del sensore.

- FUNCTION CODE (CODICE FUNZIONE)

Selezionare il codice funzione del comando Modbus. Sono selezionabili le seguenti opzioni:

- 03 Read Holding Registers
- 04 Read Input Registers

- START REGISTER (REGISTRO INIZIALE)

Inserire l'indirizzo (non il numero) del registro contenente la prima grandezza da leggere. Il numero di registri consecutivi da leggere è determinato dal numero di grandezze misurate (*Quantities*).

- GAIN (GUADAGNO)

Il valore registrato nel datalogger è il risultato di una trasformazione lineare applicata al valore misurato:

$$\text{Valore registrato} = \text{Gain} \times \text{Valore misurato}$$

Il valore *Gain* è unico per tutte le grandezze misurate dal sensore. Nel campo *Gain* va inserito solo il valore numerico, senza unità di misura. L'unità di misura va inserita nel campo *Unit*. Impostando *Gain* = 1, il valore registrato è esattamente il valore misurato.

CONFIGURAZIONE DEL SENSORE

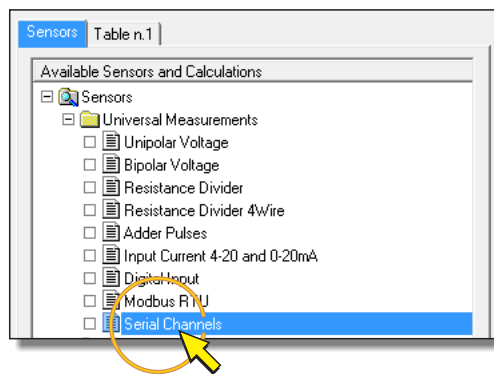
Per il corretto funzionamento del sistema, il sensore deve essere preventivamente configurato con le seguenti impostazioni:

1. L'ordine con il quale il sensore invia in uscita le grandezze misurate deve corrispondere a quello programmato nel datalogger.

2. Le unità di misura impostate nel sensore devono corrispondere a quelle programmate nel datalogger.
3. Modalità di comunicazione RS485 con protocollo MODBUS-RTU.
4. L'indirizzo RS485 deve corrispondere a quello programmato nel datalogger.
5. La velocità di comunicazione (Baud rate) deve corrispondere a quella programmata nel datalogger.

9.2.9 CONFIGURAZIONE SERIAL CHANNELS

Nella categoria *Environmental Analysis*, selezionare la voce *Serial Channels* per configurare l'ingresso seriale RS485 per il collegamento di un sensore con uscita RS485 e protocollo generico.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiera relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.6 a pag. 28 per i dettagli delle connessioni).

The configuration window for 'Serial Channels' includes the following fields and settings:

- Quantities:** n
- Name:** (empty)
- Unit:** (empty)
- Baudrate:** 19200
- Mode:** UART_8N1
- Format:** (checkbox unchecked)
- COM:** COM 485
- Address:** 02
- Function Code:** (empty)
- Command:** (empty)
- Gain:** (empty)

The window also features a schematic diagram of the RS485 connection. A yellow arrow points from this diagram to a terminal block diagram on the right. The terminal block diagram shows a 2x10 terminal block with the following labels:

- SW IN
- ALARM
- COM 485
- D
- +D
- 1
- 2
- 1
- 2

The terminal block is labeled 'Massa isolata (Isolated)'.

Labels at the bottom of the configuration window identify the fields:

- Gain** (Gain)
- Comando richiesta dati** (Command)
- Indirizzo RS485** (Address)
- Separatore dati** (Separator)

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **QUANTITIES** (NUMERO DI GRANDEZZE DI MISURA)

Selezionare il numero di grandezze fisiche che si vogliono acquisire dal sensore. Il valore è impostabile da 1 a 10.

- **NAME** (NOME)

Inserire un nome identificativo per ciascuna delle grandezze da acquisire. Si può assegnare come nome, per esempio, il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici. Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **UNIT** (UNITÀ DI MISURA)

Unità di misura della grandezza rilevata dal sensore. Deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri. L'unità di misura va inserita in accordo con il valore del parametro *Gain*. Se non si desidera visualizzare e memorizzare la grandezza, inserire ---- (trattini) nel campo *Unit*.

- **BAUD RATE** (VELOCITÀ DI COMUNICAZIONE)

Selezionare la velocità di comunicazione del sensore.

- **MODE** (PARAMETRI DI COMUNICAZIONE)

Selezionare i parametri di comunicazione. Sono selezionabili le seguenti opzioni:

- UART_8N1: no parità, 1 stop bit
- UART_8E1: parità pari, 1 stop bit
- UART_8O1: parità dispari, 1 stop bit
- UART_8N2: no parità, 2 stop bit
- UART_8E2: parità pari, 2 stop bit
- UART_8O2: parità dispari, 2 stop bit

- **FORMAT** (SEPARATORE DATI)

Inserire il carattere di separazione dei dati trasmessi dal sensore.

- **ADDRESS** (INDIRIZZO)

Indirizzo RS485 del sensore.

- **COMMAND** (COMANDO DI RICHIESTA DEI DATI)

Inserire la stringa di comando per richiedere i valori misurati dal sensore (Enter=**^r** , Nuova linea=**^n**).

- **GAIN** (GUADAGNO)

Il valore registrato nel datalogger è il risultato di una trasformazione lineare applicata al valore misurato:

$$\text{Valore registrato} = \text{Gain} \times \text{Valore misurato}$$

Il valore *Gain* è unico per tutte le grandezze misurate dal sensore. Nel campo *Gain* va inserito solo il valore numerico, senza unità di misura. L'unità di misura va inserita nel campo *Unit*. Impostando *Gain* = 1, il valore registrato è esattamente il valore misurato.

CONFIGURAZIONE DEL SENSORE

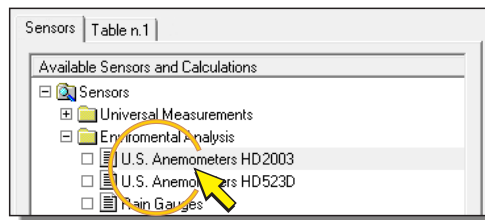
Per il corretto funzionamento del sistema, il sensore deve essere preventivamente configurato con le seguenti impostazioni:

1. L'ordine con il quale il sensore invia in uscita le grandezze misurate deve corrispondere a quello programmato nel datalogger.
2. Le unità di misura impostate nel sensore devono corrispondere a quelle programmate nel datalogger.
3. L'indirizzo RS485 deve corrispondere a quello programmato nel datalogger.

4. La velocità di comunicazione (Baud rate) deve corrispondere a quella programmata nel datalogger.

9.2.10 CONFIGURAZIONI U.S. ANEMOMETERS HD2003 E U.S. ANEMOMETERS HD52.3D

Nella categoria *Environmental Analysis*, selezionare la voce *U.S. Anemometers HD2003* o *U.S. Anemometers HD52.3D* per configurare l'ingresso seriale RS485 per il collegamento di un anemometro a ultrasuoni Delta OHM serie HD2003 o HD52.3D rispettivamente.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsetteria relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.6 a pag. 28 per i dettagli delle connessioni).

Numero misure	Unità di misura	Selezione modello	Nome	Schema di connessione
5	SpeedWind: m/s, Direction: degree, Pressure: mbar, Temperature: deg C, Relative Humidity: %	U.S. Anemometers HD2003-HD2003.1	HD2003	

Baud rate

115200 Baudrate
COM 485 CDM
1 Address

Break Signal: Yes No

OK

The Delta Ohm Ultrasonic Anemometers Model HD2003 or HD2003.1, HD52.3D can be connected using the Serial Channels circuit by the COM 485 input. The D+ and D- inputs with the ISOLATED

Massa isolata (Isolated)

Ingresso -D
Ingresso +D

Nella parte superiore della finestra di configurazione, selezionare il modello di anemometro da collegare.

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **QUANTITIES (NUMERO DI GRANDEZZE DI MISURA)**

Selezionare il numero di grandezze fisiche che si vogliono acquisire dall'anemometro. Il valore è impostabile da 1 a 10, il valore proposto di default è 5.

Per i modelli HD2003 e HD52.3D147, l'ordine delle prime 5 grandezze è fisso:

- Velocità del vento (*SpeedWind*)
- Direzione del vento (*Direction*)
- Pressione barometrica (*Pressure*)
- Temperatura (*Temperature*)
- Umidità relativa (*Relative Humidity*)

Per i modelli HD2003.1 e HD52.3D sono fisse le prime 2 grandezze: velocità e direzione del vento.

- NAME (NOME)

Inserire un nome identificativo per ciascuna delle grandezze da acquisire. Si può assegnare come nome, per esempio, il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- UNIT (UNITÀ DI MISURA)

Selezionare un'unità di misura per la velocità del vento tra quelle proposte. L'unità di misura selezionata deve essere identica a quella impostata nell'anemometro.

L'unità di misura delle altre grandezze è fissa.

Se sono presenti grandezze opzionali, oltre alle grandezze fissate dal programma, scrivere nel campo *Unit* le relative unità di misura (al max. 12 caratteri alfanumerici iniziando con una lettera).

- BAUD RATE (VELOCITÀ DI COMUNICAZIONE)

Selezionare la velocità di comunicazione dell'anemometro.

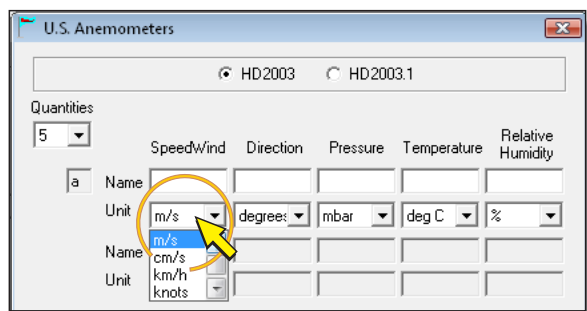
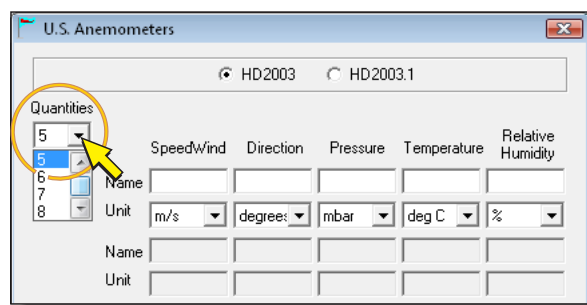
- ADDRESS (INDIRIZZO)

Indirizzo RS485 dell'anemometro. Il software assegna automaticamente l'indirizzo. Il numero non è modificabile dall'utente.

CONFIGURAZIONE DELL'ANEMOMETRO

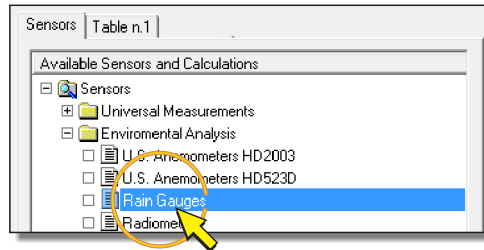
Per il corretto funzionamento del sistema, l'anemometro deve essere preventivamente configurato con le seguenti impostazioni:

1. L'ordine con il quale l'anemometro invia in uscita le grandezze misurate deve corrispondere a quello programmato nel datalogger.
2. L'unità di misura della velocità dell'aria impostata nell'anemometro deve corrispondere a quella programmata nel datalogger.
3. Periodo di media delle misure pari a 1 secondo.
4. Modalità di comunicazione RS485.
5. L'indirizzo RS485 deve corrispondere a quello programmato nel datalogger.
6. La velocità di comunicazione (Baud rate) deve corrispondere a quella programmata nel datalogger

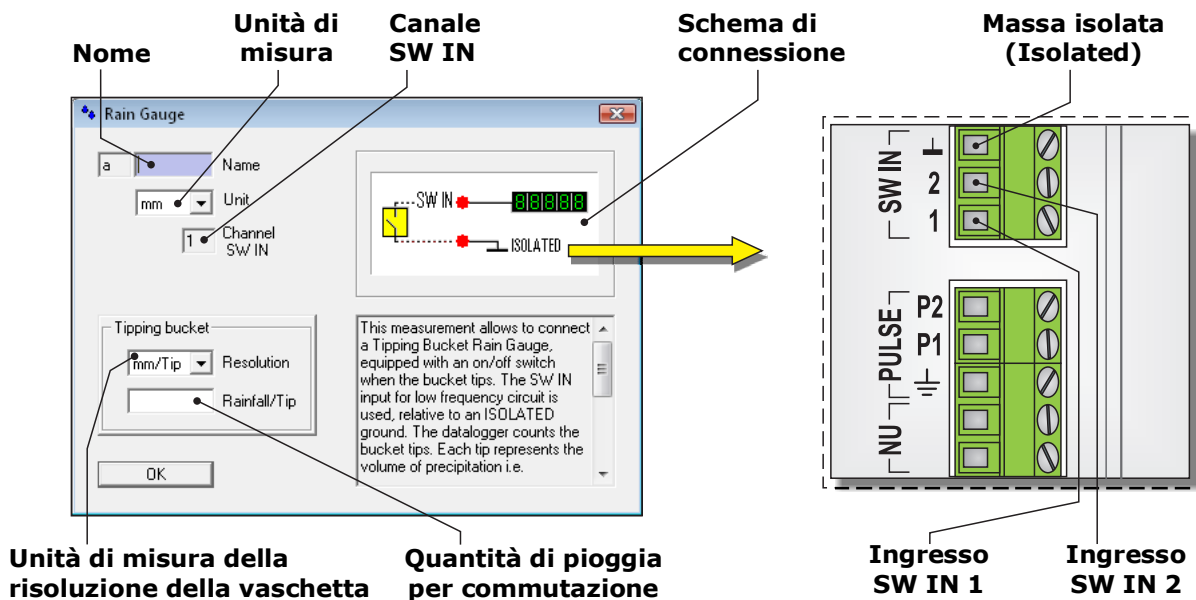


9.2.11 CONFIGURAZIONE RAIN GAUGES

Per configurare un ingresso per il collegamento di un pluviometro con uscita a contatto ON/OFF pulito, selezionare la voce *Rain Gauges* nella categoria *Environmental Analysis*.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiera relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.5.2 a pag. 26 per i dettagli delle connessioni).



Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

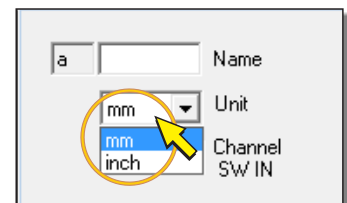
- **NAME (NOME)**

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **UNIT (UNITÀ DI MISURA)**

Selezionare l'unità di misura desiderata per la quantità di pioggia tra *mm* e *inch*.

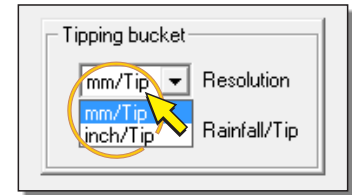


- **CHANNEL SW IN (CANALE SW IN)**

Indica il numero dell'ingresso SW IN al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi SW IN è indicata al punto 9 del diagramma di pag. 8.

- **RESOLUTION** (UNITÀ DI MISURA DELLA RISOLUZIONE)

In questo campo deve essere selezionata l'unità di misura della risoluzione riportata nella scheda tecnica del pluviometro. Le impostazioni selezionabili sono *mm/Tip* (mm per commutazione) e *inch/Tip* (pollici per commutazione).

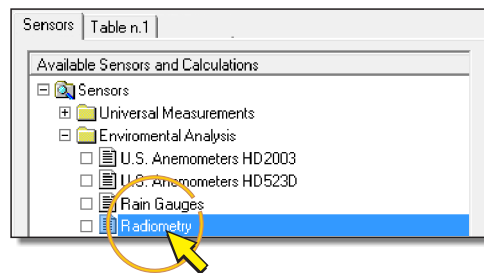


- **RAINFALL/TIP** (QUANTITÀ DI PIOGGIA PER COMMUTAZIONE)

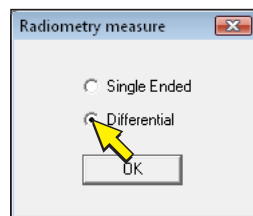
Inserire il valore della risoluzione riportata nella scheda tecnica del pluviometro. Il valore corrisponde alla quantità di pioggia che provoca la commutazione della vaschetta basculante (Tipping bucket). Deve essere inserito solo il valore numerico senza unità di misura.

9.2.12 CONFIGURAZIONE RADIOMETRY

Per configurare un ingresso per il collegamento di un sensore di irradiazione solare con uscita in tensione, selezionare la voce *Radiometry* nella categoria *Environmental Analysis*.



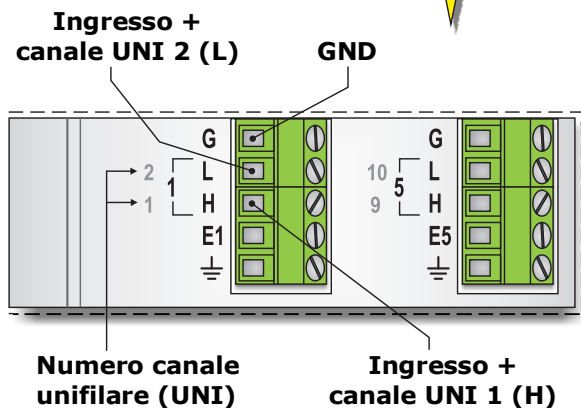
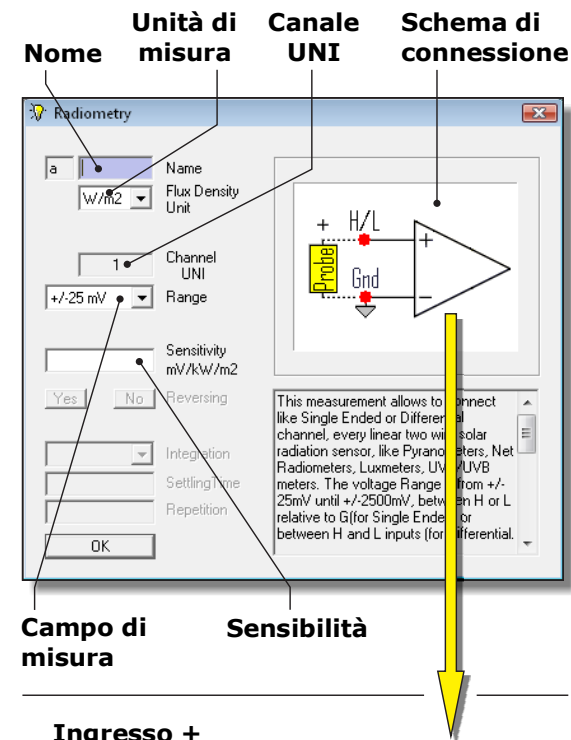
Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra per la selezione del tipo connessione.



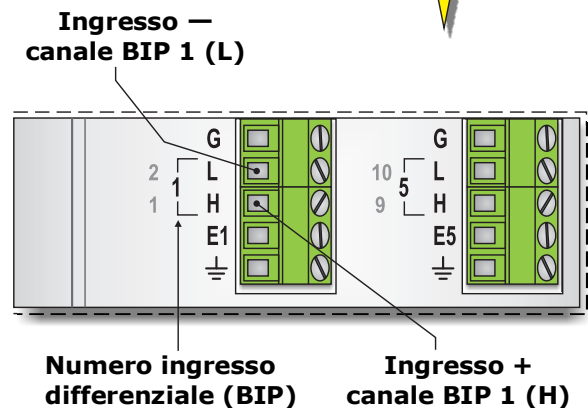
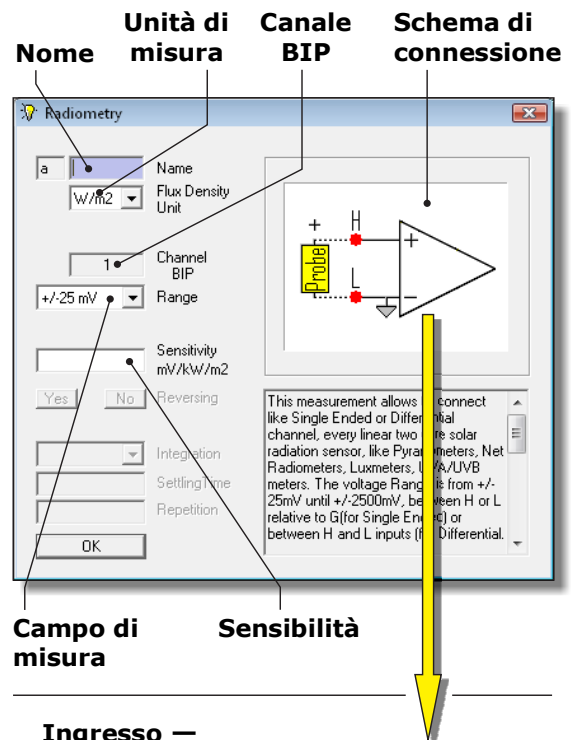
Selezionare l'opzione *Single Ended* se si intende effettuare un collegamento unifilare (segnale di misura collegato tra un ingresso unifilare e la massa analogica) oppure l'opzione *Differential* se si prevede di collegare il sensore in modalità differenziale (segnale di misura collegato tra due ingressi analogici). La modalità differenziale è consigliata per sensori con uscita diretta in mV, in modo da ridurre l'influenza dei disturbi sul segnale di misura. Per i sensori con uscita in tensione normalizzata è sufficiente il collegamento unifilare.

Premere *OK* per confermare, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsetteria relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.3.1 a pag. 17 per i dettagli delle connessioni).

FINESTRA CON OPZIONE SINGLE ENDED



FINESTRA CON OPZIONE DIFFERENTIAL



Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

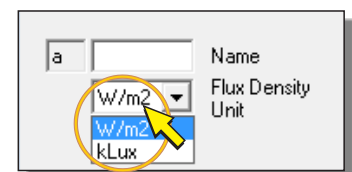
- **NAME (NOME)**

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **FLUX DENSITY UNIT (UNITÀ DI MISURA)**

Selezionare l'unità di misura della grandezza misurata del sensore. Le opzioni possibili sono due: *kLux* e *W/m²* (*W/m²*).



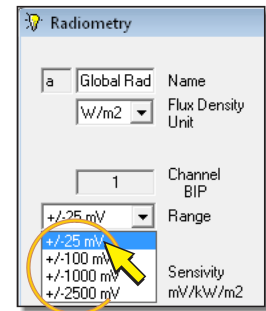
- **CHANNEL UNI O CHANNEL BIP (CANALE UNI O CANALE BIP)**

Indica il numero dell'ingresso analogico al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi analogici è indicata al punto 4 del diagramma di pag. 8.

- **RANGE (CAMPO DI MISURA)**

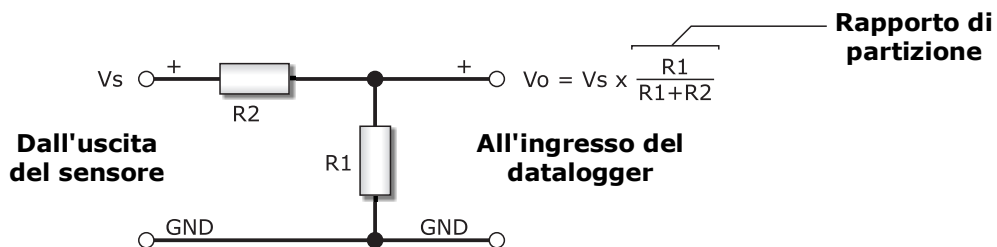
È il campo di misura dell'ingresso del datalogger. Eseguire un click sul campo *Range* e quindi selezionare un campo di misura adeguato al sensore che si sta inserendo, in modo che il valore della tensione di uscita del sensore sia all'interno del campo di misura prescelto. Sono selezionabili quattro campi di misura:

- ±25 mV
- ±100 mV
- ±1000 mV
- ±2500 mV



Per avere la migliore risoluzione di misura è conveniente scegliere il campo di misura immediatamente superiore al campo di uscita del sensore.

Se l'uscita del sensore è troppo elevata per ricadere all'interno dei campi di misura disponibili, è necessario ridurre il segnale inserendo un partitore resistivo tra l'uscita del sensore e l'ingresso del datalogger (si veda il paragrafo 5.3.1 a pag. 17 per la connessione).



La somma dei valori R1 e R2 deve essere superiore al valore minimo della resistenza di carico del sensore.

Solo a titolo di esempio, la tabella seguente riporta i range selezionabili e la necessità del partitore per le varie uscite in tensione che tipicamente sono disponibili nei sensori Delta OHM con uscita in tensione normalizzata.

Uscita sensore	Range selezionabile (*)	Partitore resistivo
0 ÷ 1 V	±1000 mV o ±2500 mV	No
0 ÷ 5 V	±1000 mV o ±2500 mV	Sì, rapporto di partizione 1/5
0 ÷ 10 V	±1000 mV o ±2500 mV	Sì, rapporto di partizione 1/10
1 ÷ 5 V	±1000 mV o ±2500 mV	Sì, rapporto di partizione 1/5
2 ÷ 10 V	±1000 mV o ±2500 mV	Sì, rapporto di partizione 1/10

(*)Nota: Alcuni sensori possono presentare in uscita una tensione superiore al valore nominale del fondo scala, se la grandezza misurata oltrepassa il campo misurabile. Se si desidera che tale condizione di errore sia registrata anche dal datalogger, è necessario impostare nel campo *Range* un valore superiore a quello del campo nominale del sensore. Per esempio, per un sensore con uscita nominale 0 - 1 V si dovrà selezionare il range ±2500 mV e non ±1000 mV.

Per i sensori con uscita in mV non normalizzata, la tensione di uscita massima si ottiene moltiplicando la sensibilità del sensore per il valore di fondo scala della grandezza misurata.

- **SENSITIVITY (SENSIBILITÀ)**

Inserire in questo campo il valore della sensibilità del sensore. **Il valore inserito deve essere espresso in mV/(kW m⁻²) o mV/klux** a seconda del tipo di grandezza misurata dal sensore. Se il valore della sensibilità è noto in un'unità di misura diversa, è necessario convertirlo alle unità sopra indicate. Deve essere inserito solo il valore numerico e non l'unità di misura.

Per i sensori con uscita diretta in mV la sensibilità è dichiarata dal produttore ed è generalmente indicata anche sul contenitore del sensore.

Per i sensori con uscita in tensione normalizzata, la sensibilità deve essere calcolata dividendo il campo dell'uscita in tensione per il campo di misura della grandezza fisica.

Esempio 1

Si supponga di dover configurare un piranometro con uscita in tensione normalizzata $0 \div 10\text{ V}$ e campo di misura $0 \div 2000\text{ W/m}^2$. Tra il trasmettitore e il datalogger è inserito un partitore resistivo con rapporto di partizione $1/10$.

I valori di configurazione dell'ingresso del datalogger sono:

Flux Density Unit = W/m^2

Range = $\pm 1000\text{ mV}$.

Sensitivity = $10 / 2000 = 0,005\text{ V}/(\text{W m}^{-2}) = 5000\text{ mV}/(\text{kW m}^{-2})$. Il valore da inserire è 5000.

Esempio 2

Si supponga di dover configurare un piranometro con uscita diretta in mV e campo di misura $0 \div 2000\text{ W/m}^2$. La sensibilità dichiarata sia $10\mu\text{V}/(\text{W m}^{-2})$. L'uscita del trasmettitore è collegata direttamente all'ingresso del datalogger (non sono presenti partitori resistivi).

La tensione massima che può essere generata dal sensore è pari alla sensibilità moltiplicata per il fondo scala della grandezza misurata: $10 \times 2000 = 20.000\ \mu\text{V} = 20\text{ mV}$.

I valori di configurazione dell'ingresso del datalogger sono:

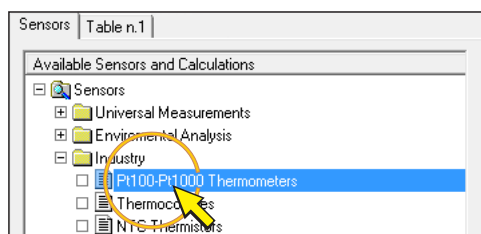
Flux Density Unit = W/m^2

Range = $\pm 25\text{ mV}$.

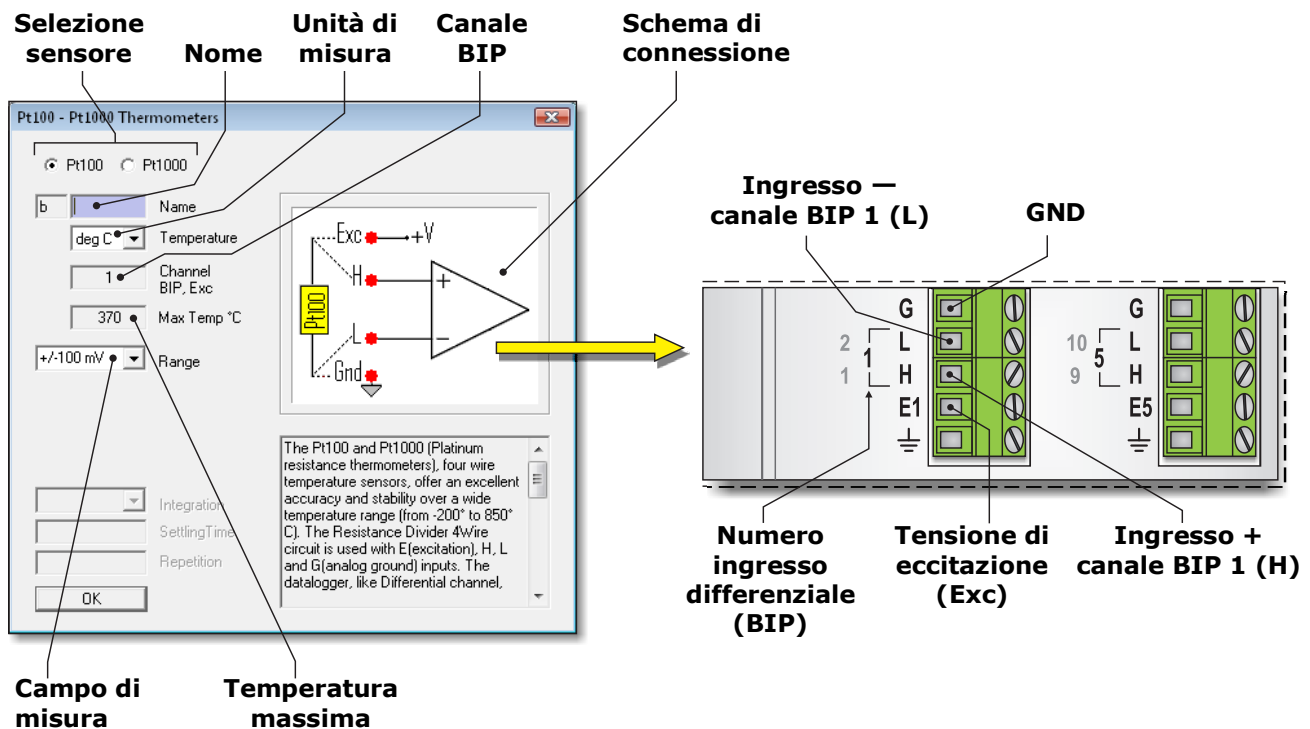
Sensitivity = $10\ \mu\text{V}/(\text{W m}^{-2}) = 10\text{ mV}/(\text{kW m}^{-2})$. Il valore da inserire è 10.

9.2.13 CONFIGURAZIONE Pt100-Pt1000 THERMOMETERS

Per configurare un ingresso per il collegamento di una sonda di temperatura Pt100 o Pt1000 a 4 fili con coefficiente $\alpha = 0,00385$ (IEC 751), selezionare la voce *Pt100-Pt1000 Thermometers* nella categoria *Industry*.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiera relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.3.5 a pag. 23 per i dettagli delle connessioni).



In alto a sinistra nella finestra di configurazione, selezionare *Pt100* o *Pt1000* a seconda del tipo di sensore utilizzato.

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **NAME (NOME)**

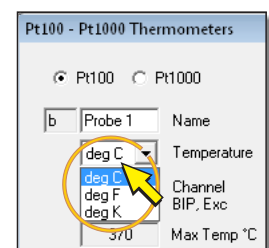
Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **TEMPERATURE (UNITÀ DI MISURA DELLA TEMPERATURA)**

Selezionare l'unità di misura desiderata tra: *deg C* (gradi centigradi), *deg F* (gradi Fahrenheit) e *deg K* (gradi Kelvin).

Il datalogger calcola, utilizzando il coefficiente $\alpha = 0,00385$, il valore della temperatura corrispondente al valore di resistenza misurato, e memorizza direttamente il valore di temperatura nell'unità di misura scelta.



- **CHANNEL BIP,EXC (CANALE BIP,EXC)**

Indica il numero dell'ingresso analogico al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi analogici è indicata al punto 4 del diagramma di pag. 8.

- **RANGE (CAMPO DI MISURA)**

Selezionare il campo di misura desiderato. Le opzioni proposte dipendono dal tipo di sensore.

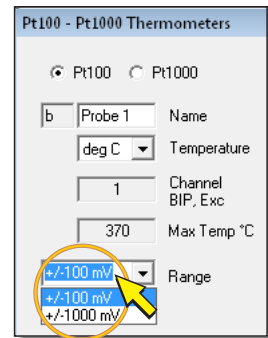
Per sensori di tipo **Pt100** selezionare:

- ± 100 mV per misure di temperatura fino a 370 °C
- ± 1000 mV per misure di temperatura fino a 850 °C

Per sensori di tipo **Pt1000** selezionare:

- ± 1000 mV per misure di temperatura fino a 370 °C
- ± 2500 mV per misure di temperatura fino a 850 °C

Se si prevede di misurare temperature non superiori a 370 °C è conveniente scegliere il Range più basso perché permette una maggiore risoluzione della misura.

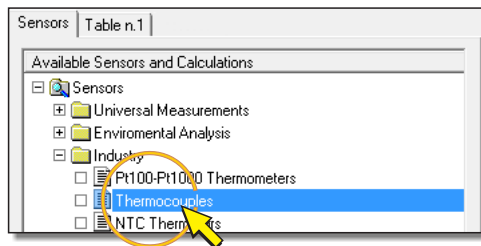


- MAX TEMP °C (TEMPERATURA MASSIMA IN °C)

È la temperatura massima che può essere misurata con l'impostazione attuale del campo *Range*. Il valore che appare non è modificabile direttamente ma è calcolato automaticamente in funzione dell'opzione selezionata nel campo *Range*.

9.2.14 CONFIGURAZIONE THERMOCOUPLES

Per configurare un ingresso per il collegamento di una sonda di temperatura a termocoppia, selezionare la voce *Thermocouples* nella categoria *Industry*.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsetteria relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si veda il paragrafo 5.3.6 a pag. 24 per i dettagli delle connessioni).

Selezione tipo

Nome

Unità di misura

Canale BIP

Schema di connessione

Ingresso — canale BIP 1 (L)

Ingresso + canale BIP 1 (H)

Numero ingresso differenziale (BIP)

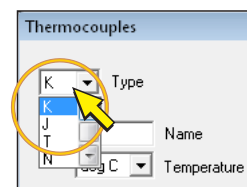
Posizione del giunto freddo

Campo di misura

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

- **TYPE (TIPO DI TERMOCOPPIA)**

Nel campo *Type* selezionare il tipo di termocoppia da collegare all'ingresso del datalogger. È possibile collegare termocoppie di tipo K, J, T, N, R, S, B, E.



- **NAME (NOME)**

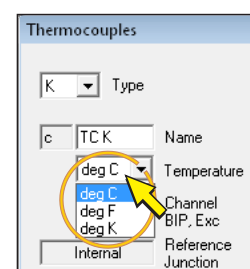
Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **TEMPERATURE (UNITÀ DI MISURA DELLA TEMPERATURA)**

Selezionare l'unità di misura desiderata tra: *deg C* (gradi centigradi), *deg F* (gradi Fahrenheit) e *deg K* (gradi Kelvin).

Il datalogger calcola il valore della temperatura corrispondente al valore della tensione d'ingresso in mV, e memorizza direttamente il valore di temperatura nell'unità di misura scelta.



- **CHANNEL BIP (CANALE BIP)**

Indica il numero dell'ingresso analogico al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi analogici è indicata al punto **4** del diagramma di pag. 8.

- **REFERENCE JUNCTION (GIUNTO FREDDO)**

Il campo è fisso al valore *Internal* (interno). Il giunto freddo è localizzato nel punto di connessione della termocoppia al datalogger e la temperatura del giunto freddo è misurata da un sensore di temperatura interno al datalogger. Non devono essere collegati sensori di temperatura esterni per la compensazione del giunto freddo.

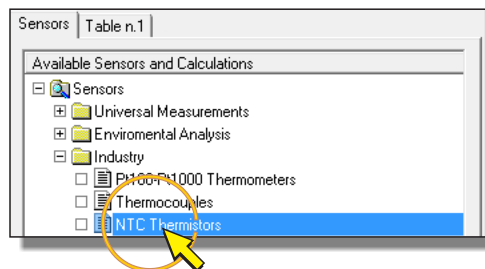
- **TEMP RANGE °C (CAMPO DI TEMPERATURA IN °C)**

Indica il campo di misura della temperatura con il tipo di termocoppia selezionato. Il valore che appare è impostato automaticamente in funzione dell'opzione selezionata nel campo *Type*. La corrispondenza tra il tipo di termocoppia e il campo misurabile è riportato nella tabella seguente:

Tipo di termocoppia	Campo di misura
K	-200...+550 °C
J	-210...+420 °C
T	-200...+400 °C
N	-200...+660 °C
R	-50...+1760 °C
S	-50...+1760 °C
B	+250...+1820 °C
E	-200...+330 °C

9.2.15 CONFIGURAZIONE NTC THERMISTORS

Per configurare un ingresso per il collegamento di una sonda di temperatura a termistore NTC, selezionare la voce *NTC Thermistors* nella categoria *Industry*.



Premendo il pulsante *Add Measure* per aggiungere la misura, appare la finestra di configurazione illustrata di seguito. Nella figura è riportato, per riferimento, anche il dettaglio della morsettiera relativo allo schema di connessione che compare nella finestra (si vedano i paragrafi 5.3.3 a pag. 22 per i dettagli delle connessioni).

Nome	Unità di misura	Canale UNI	Morsetto (E)	Tensione di eccitazione	Schema di connessione
NTC Thermistors	deg C	1	Exc	2500 mV	

Ingresso + canale UNI 2 (L)

GND

Ingresso + canale UNI 1 (H)

Tensione di eccitazione (Exc)

Numero canale unifilare (UNI)

BETA **Valori misurabili**

Nella finestra di configurazione è necessario compilare tutti i campi con sfondo bianco. I campi con sfondo grigio non sono modificabili. Di seguito sono descritti i campi contenuti nella finestra.

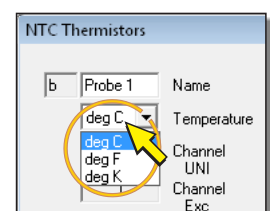
- **NAME (NOME)**

Nome identificativo del sensore. Si può assegnare come nome, per esempio, il modello del sensore, oppure il tipo di grandezza misurata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri alfanumerici.

Il nome identifica univocamente la misura che si sta inserendo, non si può assegnare lo stesso nome a più misure.

- **TEMPERATURE (UNITÀ DI MISURA DELLA TEMPERATURA)**

Selezionare l'unità di misura desiderata tra: *deg C* (gradi centigradi), *deg F* (gradi Fahrenheit) e *deg K* (gradi Kelvin).



Il datalogger calcola il valore della temperatura corrispondente al valore di resistenza misurato in funzione del valore inserito nel campo *BETA*, e memorizza direttamente il valore di temperatura nell'unità di misura scelta.

- CHANNEL UNI (CANALE UNI)

Indica il numero dell'ingresso analogico al quale il sensore dovrà essere collegato. Il software assegna automaticamente il primo ingresso libero. Il numero non è modificabile dall'utente. La disposizione degli ingressi analogici è indicata al punto 4 del diagramma di pag. 8.

Gli ingressi programmabili per questo tipo di misura sono solo gli ingressi unifilari 1, 2, 3 e 4.

- CHANNEL EXC (MORSETTO DI ECCITAZIONE)

Indica il numero del morsetto **E** dal quale dev'essere prelevata la tensione di eccitazione, ovvero il morsetto al quale si deve collegare un capo del resistore di riferimento **Rf**. Il numero è assegnato automaticamente e non è modificabile dall'utente.

- VEXC (TENSIONE DI ECCITAZIONE)

È la tensione di eccitazione applicata al morsetto **E**. Il valore è fisso a 2500 mV.

- BETA (COSTANTE DEL MATERIALE)

Inserire in questo campo il valore del coefficiente BETA (β) riportato nelle specifiche del sensore NTC.

- NTC/Rf RANGE (CAMPO DI MISURA NTC/Rf)

È il campo di misura della resistenza del sensore rispetto al valore della resistenza di riferimento **Rf**. Il campo non è impostabile. I valori minimo e massimo misurabili sono rispettivamente:

$$NTC_{\min} = R_f / 1000$$

$$NTC_{\max} = 100 \times R_f$$

Il valore di **Rf** da collegare corrisponde al valore della resistenza del termistore a 25 °C.

Il resistore di riferimento **Rf** deve essere un resistore di precisione e sufficientemente stabile nel tempo e rispetto alle condizioni ambientali, poiché la deriva del valore di **Rf** si traduce in una variazione della misura senza che questa sia dovuta effettivamente a una variazione reale della temperatura.

9.2.16 MESSAGGI DI ERRORE NELL'IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI

Se in una finestra di configurazione i parametri non sono stati inseriti correttamente, possono comparire i seguenti messaggi di errore.

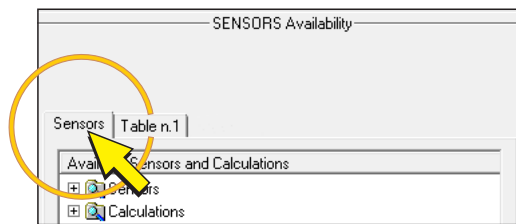
- *The name and Unit fields are required !* (I campi nome e unità di misura sono necessari !)
causa: i campi del nome identificativo o dell'unità di misura non sono stati compilati.
- *There is just an equivalent Name !* (Il nome esiste già !)
causa: è già stato inserito in precedenza un sensore con lo stesso nome. È necessario modificare il nome identificativo.
Nota: il software non fa distinzione tra lettere minuscole e maiuscole (per esempio il nome TC_K è considerato uguale a tc_k).
- *Gain must not be zero !* (Il valore del guadagno non può essere zero !)
causa: il campo *Gain* non è stato compilato oppure è stato inserito il valore zero.
- *Sensitivity must be positive !* (La sensibilità dev'essere positiva !)
causa: il campo *Sensitivity* della configurazione *Radiometry* non è stato compilato oppure è stato inserito il valore zero o un valore negativo.
- *Rainfall/Tip must be positive !* (Il valore Quantità di pioggia/Svuotamento dev'essere positivo !).
causa: il campo *Rainfall/Tip* della configurazione *Rain Gauge* non è stato compilato oppure è stato inserito il valore zero o un valore negativo.
- *BETA must be positive !* (Il BETA dev'essere positivo !).
causa: il campo *BETA* della configurazione *NTC Thermistors* non è stato compilato oppure è stato inserito il valore zero o un valore negativo.

9.3 DEFINIZIONE DELLE GRANDEZZE CALCOLATE

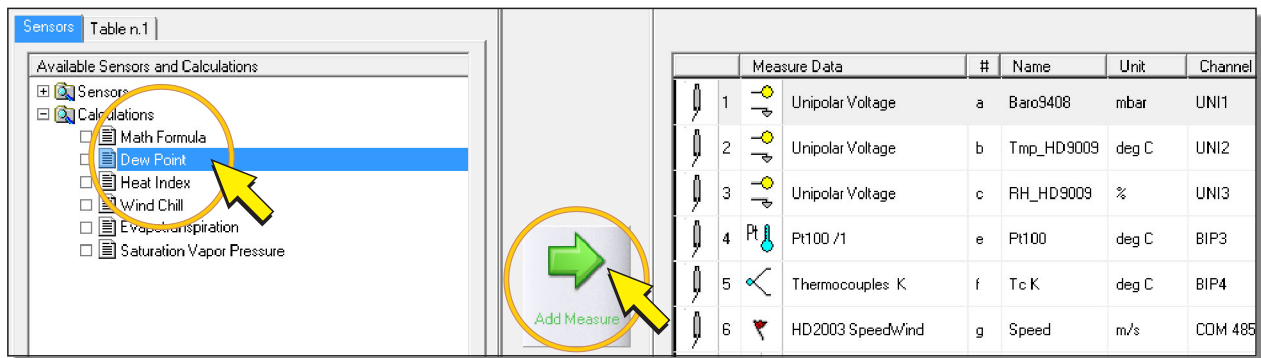
I valori misurati dai sensori possono essere utilizzati per calcolare e memorizzare grandezze derivate. Sono disponibili le seguenti grandezze derivate predefinite: **Dew Point** (temperatura del punto di rugiada), **Heat Index** (indice di calore), **Wind Chill** (indice di raffreddamento), **Evapotranspiration** (evapotraspirazione standard ET_0), **Saturation Vapor Pressure** (pressione di vapore saturo). Il software **HD32MLogger** permette di creare grandezze derivate definite dall'utente.

Per aggiungere una grandezza derivata al programma di acquisizione e memorizzazione delle misure, procedere come indicato di seguito:

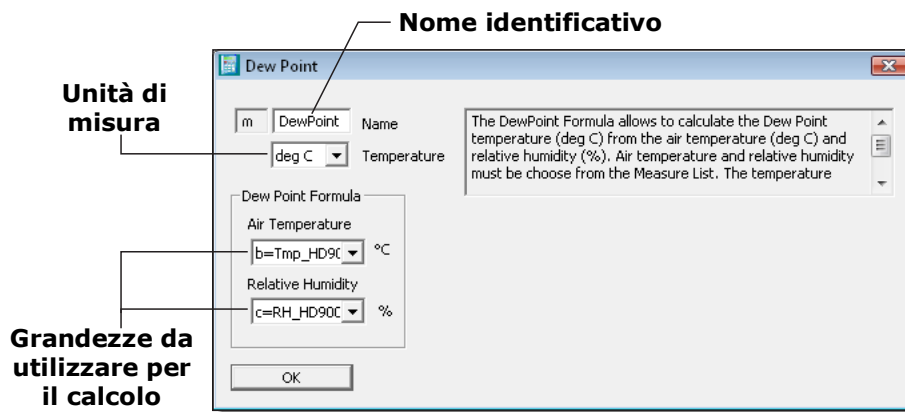
1. Nella finestra del programma, assicurarsi che nella parte sinistra sia selezionato il pannello *Sensors*.



2. Espandere la cartella *Calculations* e selezionare il tipo di grandezza (per esempio *Dew Point*) ed eseguire un click sul pulsante con la freccia verde *Add Measure* al centro della finestra (o alternativamente fare doppio click sul nome della grandezza).



3. Appare la finestra di configurazione, nella quale è possibile inserire tutti i parametri richiesti.



Nota: se è stata selezionata l'evapotraspirazione, la finestra di configurazione non appare adesso, ma quando si aggiunge la grandezza a una tabella di memorizzazione (si veda il paragrafo 9.4 a pag. 99).

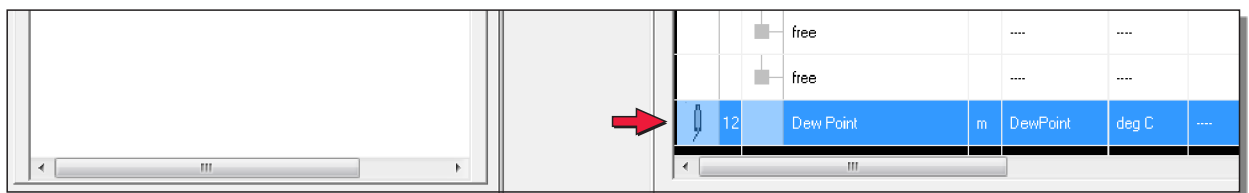
Compilare tutti i campi modificabili (solo quelli con sfondo bianco):

- Il campo *Name*, nel quale si può inserire un nome identificativo per la grandezza derivata. Il nome deve iniziare con una lettera e può essere lungo al massimo 12 caratteri.
- Il campo per indicare l'unità di misura della grandezza (l'unità è fissa per le grandezze derivate predefinite).
- I campi per indicare le grandezze da utilizzare per il calcolo. Le grandezze sono selezionabili da un elenco a discesa tra quelle già inserite nel programma di acquisizione e memorizzazione delle misure. Per la pressione di vapore saturo indicare nel campo *Reference* se deve essere riferita all'acqua o al ghiaccio.

Premere *OK* per tornare alla finestra del programma.

Nota: per annullare l'inserimento della grandezza selezionare la crocetta in alto a destra.

4. Premere *OK*, nel riquadro destro della finestra (*MEASURE List*) è visualizzata la grandezza aggiunta.



Evapotraspirazione standard ET_0

L'evapotraspirazione standard ET_0 è calcolata secondo il metodo **ASCE Penman-Monteith**.

La finestra per configurare il calcolo dell'evapotraspirazione standard ET_0 si apre quando si aggiunge la grandezza a una tabella di memorizzazione (si veda il paragrafo 9.4 a pag. 99).

The screenshot shows the 'ET0 Crop Evapotranspiration' dialog box. It includes a 'Name' field with 'ET0' and a 'Unit' dropdown set to 'mm'. A text area explains the algorithm: 'The ET0 Algorithm allows to calculate the Reference Evapotranspiration (mm) over a Day or Hour of Store Period, from the Air Temperature (deg C), Relative Humidity (%), Wind Speed (m/s) and solar Radiation (W/m2), chosen from the Measure List. The ET0 Algorithm is based over ASCE Penman Monteith'. The 'Quantities' section has dropdowns for 'Air Temperature' (°C), 'Wind Speed' (m/s), 'Relative Humidity' (%), and 'Radiation (Flux Density)' (W/m2). The 'Site' section has input fields for 'Latitude', 'Longitude', 'Wind sensor Height' (m), and 'Elevation over sea level' (m). The 'Period' section has radio buttons for 'Hour' (selected) and 'Day'. The 'Crop' section has radio buttons for 'ASCE Short' (selected), 'ASCE Tall', and 'FAO paper 56'. An 'OK' button is at the bottom left.

Nella sezione *Quantities* della finestra di configurazione, indicare le grandezze da utilizzare per il calcolo. Le grandezze sono selezionabili da un elenco a discesa tra quelle già inserite nel programma di acquisizione e memorizzazione delle misure.

- *Air Temperature* : temperatura dell'aria
- *Relative Humidity* : umidità relativa
- *Wind Speed* : velocità del vento
- *Radiation* : radiazione solare

Nella sezione *Site* della finestra di configurazione, inserire:

- *Latitude* : latitudine del luogo di misura espressa in decimale (la latitudine Nord è positiva, la latitudine Sud è negativa, per esempio: 46°24'29" latitudine Sud = -46.448)
- *Longitude* : longitudine del luogo di misura espressa in decimale (la longitudine Est è positiva, la longitudine Ovest è negativa, per esempio: 11°49'12" longitudine Est = 11.836)
- *Wind sensor height* : altezza dal suolo del sensore di velocità del vento (da 2 a 10 m)
- *Elevation over sea level* : altitudine del luogo di misura

Nella sezione *Crop* della finestra di configurazione, selezionare la coltura di riferimento (ASCE short, ASCE tall o FAO paper 56).

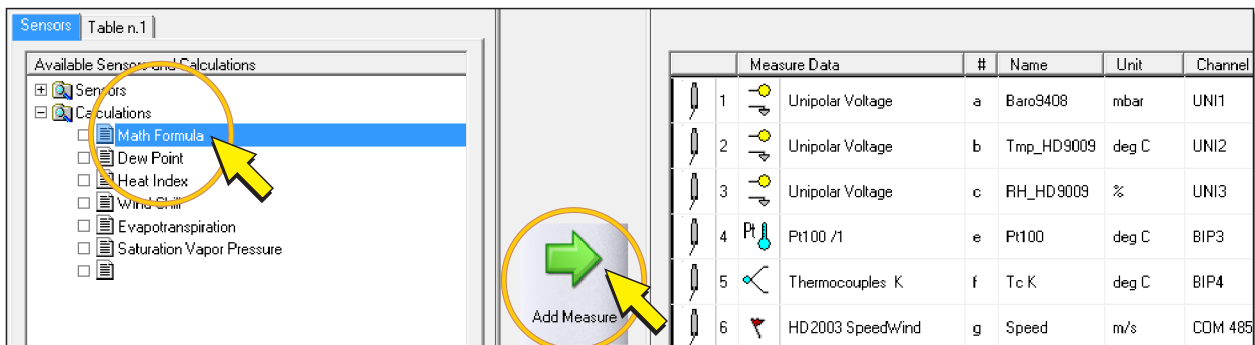
Nella sezione *Period* della finestra di configurazione, selezionare:

- *Hour* per memorizzare l'evapotraspirazione standard, in mm/ora, una volta all'ora. Oltre all'evapotraspirazione standard, vengono memorizzati anche i valori medi della temperatura, dell'umidità relativa, della velocità del vento e della radiazione solare.
- *Day* per memorizzare l'evapotraspirazione standard, in mm/giorno, una volta al giorno. Oltre all'evapotraspirazione standard, vengono memorizzati anche i valori massimo e minimo della temperatura e dell'umidità relativa, e i valori medi della velocità del vento e della radiazione solare.

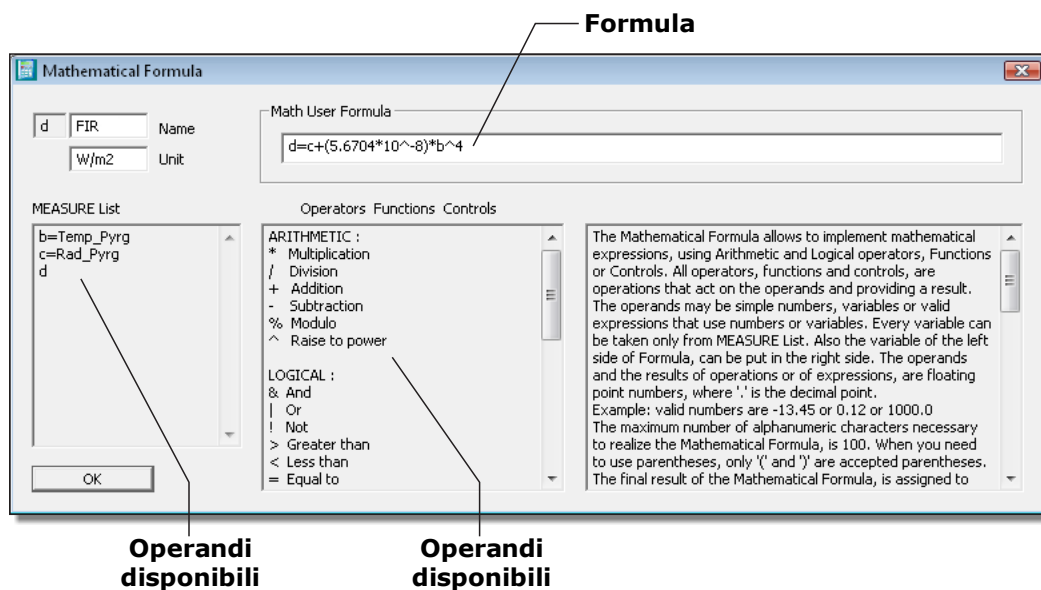
Completata la configurazione, premere *OK* per aggiungere l'evapotraspirazione alla tabella di memorizzazione.

Grandezze calcolate definite dall'utente

Per aggiungere al programma di acquisizione e memorizzazione una grandezza derivata definita dall'utente, selezionare *Math Formula* ed eseguire un click sul pulsante con la freccia verde *Add Measure* al centro della finestra (o alternativamente fare doppio click su *Math Formula*).

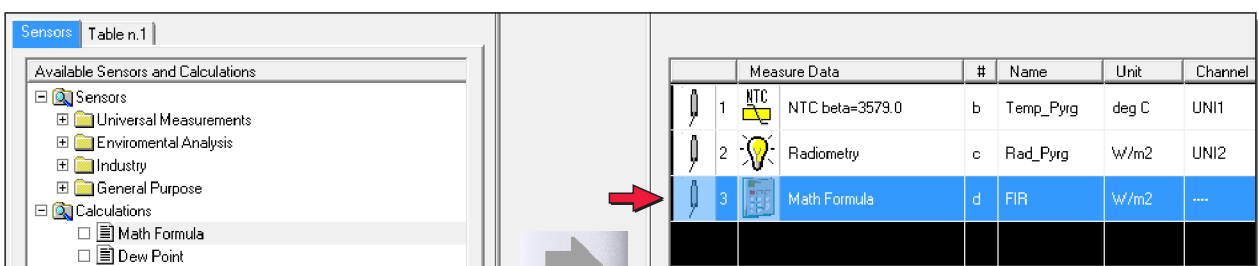


Nella finestra di configurazione compilare il campo *Name* (nome identificativo) e il campo *Unit* (unità di misura). L'unità deve iniziare con una lettera e può essere lunga al massimo 12 caratteri. Nel campo *Math User Formula* inserire la formula per calcolare la grandezza, utilizzando come operandi le lettere identificative delle grandezze misurate elencate nella sezione *MEASURE List*. La sezione *Operators Functions Controls* contiene gli operatori e le funzioni disponibili. La formula può essere lunga al massimo 100 caratteri. Si possono utilizzare le parentesi tonde ().



La figura precedente illustra il calcolo della radiazione FIR (Far Infrared Radiation) a partire dalla temperatura (grandezza *b*) e dall'irradiamento (grandezza *c*) misurati da un pirgeometro ($FIR = Rad_Pyrg + K * T^4$, con $K=5,6704 * 10^{-8} Wm^{-2}K^{-4}$ costante di Boltzmann).

Premere *OK*, nel riquadro destro della finestra (*MEASURE List*) è visualizzata la grandezza aggiunta.



Nota: se non si desidera visualizzare e memorizzare il risultato della formula, per esempio perché è un risultato parziale di un calcolo più complesso, inserire ---- (trattini) nel campo *Unit*.

9.4 CREAZIONE DELLE TABELLE DI MEMORIZZAZIONE

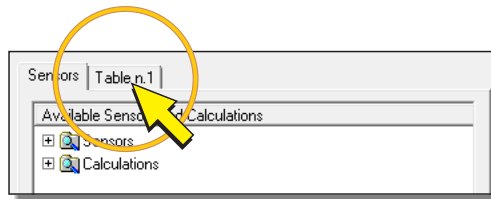
Dopo avere definito la lista delle misure (*MEASURE List*) e l'intervallo di acquisizione (*Scan Period*), è necessario definire quali misure memorizzare nel datalogger e quando.

È importante notare che nel datalogger il processo di acquisizione delle misure è distinto dal processo di memorizzazione delle stesse. La sola definizione della lista di misure e dell'intervallo di acquisizione non comporta l'automatica memorizzazione dei dati acquisiti. Per memorizzare una misura è necessario inserirla in una tabella di memorizzazione (*STORE Tables*).

Un programma può essere composto da una o più tabelle di memorizzazione. L'uso di più tabelle consente di memorizzare le varie misure a intervalli diversi.

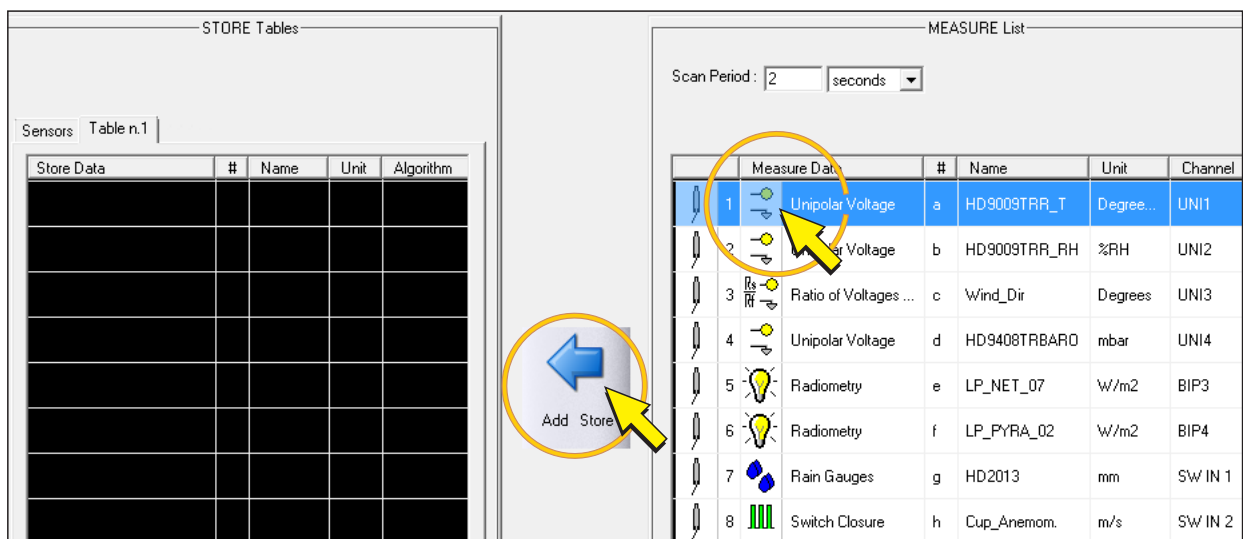
Per definire la prima tabella di memorizzazione, procedere come segue:

1. Nel pannello sinistro della finestra del programma, selezionare la cartella *Table n.1* eseguendo un click sulla linguetta relativa.



Nota: la cartella è selezionabile solo se nella lista delle misure (*MEASURE List*) è presente almeno un sensore.

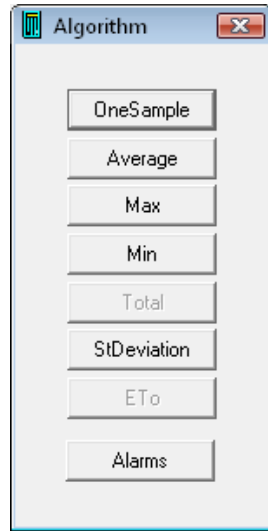
2. Nel pannello sinistro appare una tabella vuota. Per inserire una misura, selezionarla dall'elenco del pannello destro della finestra (*MEASURE List*) ed eseguire un click sul pulsante con la freccia blu *Add Store* al centro della finestra.



3. Appare la finestra per la scelta del tipo di valore da memorizzare. Selezionare l'opzione desiderata tra le seguenti:

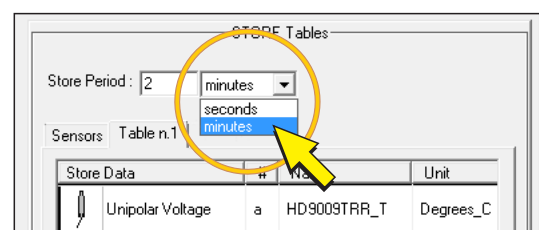
- *OneSample* memorizza l'ultimo valore istantaneo acquisito.
- *Average* memorizza la media dei valori acquisiti tra due istanti di memorizzazione successivi.
- *Max* memorizza il massimo dei valori acquisiti tra due istanti di memorizzazione successivi.
- *Min* memorizza il minimo dei valori acquisiti tra due istanti di memorizzazione successivi.
- *Total* memorizza la somma dei valori acquisiti tra due istanti di memorizzazione successivi. È utilizzata nel caso di ingressi impulsivi per memorizzare il totale degli impulsi contati.

- *StDeviation* memorizza la deviazione standard dei valori acquisiti tra due istanti di memorizzazione successivi.
- *ETo* memorizza l'evapotraspirazione standard e le grandezze utilizzate per il calcolo (l'opzione è abilitata solo se è stata selezionata la misura di evapotraspirazione).
- *Alarms* memorizza la condizione di allarme della misura.



A seconda del tipo di misura, alcune delle opzioni potrebbero essere disabilitate se non sono significative per la misura stessa. Il tasto *Alarms* è disabilitato se la tabella contiene già un tipo di memorizzazione diverso dalla condizione di allarme (si veda il paragrafo 9.4.1 a pag. 103 per la creazione della tabella degli allarmi).

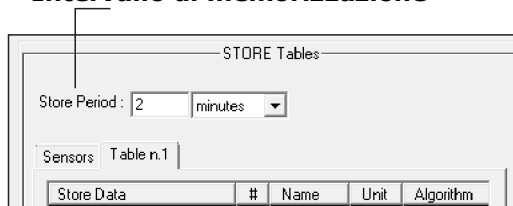
4. Dopo la scelta del tipo di valore da memorizzare, la misura viene aggiunta alla tabella di memorizzazione, e sopra la tabella compare l'intervallo di memorizzazione (*Store Period*). Scrivere l'intervallo desiderato. Se necessario, selezionare minuti (*minutes*) o secondi (*seconds*) per l'unità di misura dell'intervallo.



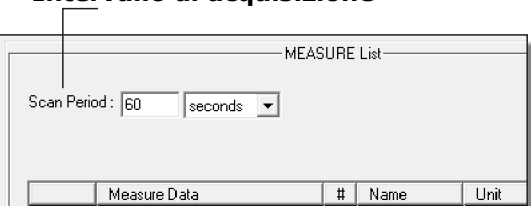
L'intervallo di memorizzazione (*Store period*) deve rispettare le seguenti condizioni:

- Essere compreso tra 2 e 60 secondi oppure tra 1 e 1440 minuti (24 ore).
- Essere uguale o multiplo dell'intervallo di acquisizione (*Scan Period*).

Intervallo di memorizzazione



Intervallo di acquisizione



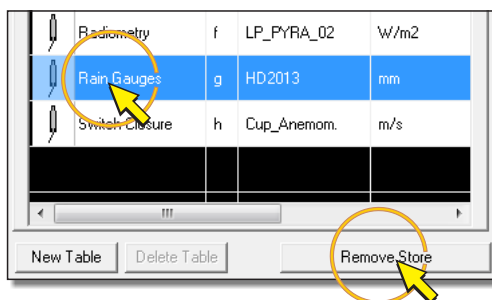
Se si imposta un intervallo di memorizzazione che non sia un multiplo dell'intervallo di acquisizione appare un messaggio di errore: *Store Period must be multiple of Scan Period !*. In tal caso premere *OK* e impostare un valore corretto dell'intervallo.

L'intervallo di memorizzazione inserito è associato alla tabella che si sta definendo ed è comune a tutte le misure della tabella. Ogni tabella ha un proprio intervallo di memorizzazione che può essere uguale o diverso rispetto ad altre tabelle eventualmente presenti.

5. Procedere come indicato ai punti 2 e 3 per aggiungere ulteriori misure alla tabella di memorizzazione.

Nota: il tipo di valore memorizzato (*OneSample, Average, etc.*) può essere diverso da misura a misura. Inoltre, la stessa misura può essere aggiunta più volte alla stessa tabella con tipi diversi di valore da memorizzare.

Per rimuovere una misura da una tabella di memorizzazione, selezionarla e quindi premere il tasto *Remove store*.

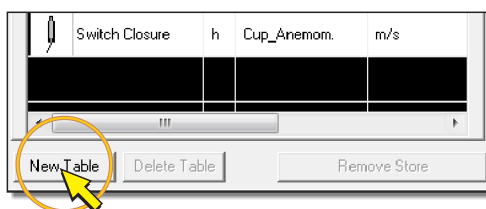


Se si desidera memorizzare alcune misure a intervalli diversi rispetto ad altre, è possibile dividere le misure in più tabelle, impostando l'intervallo richiesto per ciascuna tabella.

La stessa misura può comparire anche in più tabelle.

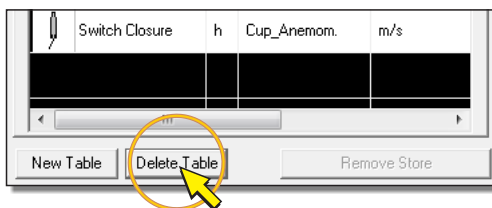
Se le misure da memorizzare con lo stesso intervallo sono molte, per comodità è anche possibile suddividerle in più tabelle impostando lo stesso intervallo di memorizzazione per le varie tabelle.

Per creare tabelle di memorizzazione successive alla prima, selezionare il tasto *New Table* in basso a sinistra. Si apre una tabella vuota (con un numero sequenziale successivo a quello dell'ultima tabella creata) nella quale è possibile inserire le misure desiderate.



Il programma può contenere fino a 8 tabelle di memorizzazione.

Per cancellare l'ultima tabella creata selezionare il tasto *Delete Table* sotto la tabella, quindi premere *Sì* quando appare il messaggio che chiede di confermare l'operazione.



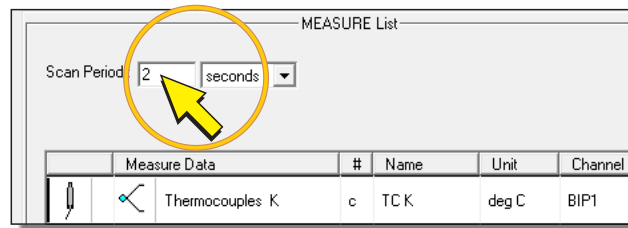
È possibile cancellare solo la tabella con il numero sequenziale più alto tra quelle presenti. Non è possibile cancellare la tabella numero 1, anche se vuota.

MESSAGGI DI AVVERTIMENTO

Durante l'inserimento delle misure nelle tabelle di memorizzazione possono comparire i seguenti messaggi:

- *Scan Period too short !* (Intervallo di acquisizione troppo piccolo !)

Il messaggio appare quando il numero di misure diventa troppo elevato per riuscire a memorizzare tutte le misure tra due istanti di acquisizione successivi. La misura che si sta tentando di inserire **non** verrà aggiunta alla tabella. Premere *OK* per tornare alla finestra del programma. Per inserire ulteriori misure è necessario incrementare l'intervallo di acquisizione nel campo *Scan Period*.



- *Total Store Data over 30 reached !* (Il numero di memorizzazioni è superiore a 30 !)

Il messaggio appare quando si tenta di inserire una misura ma ci sono già 30 misure presenti.

9.4.1 TABELLA DEGLI ALLARMI

Per creare una tabella degli allarmi, selezionare una tabella vuota, quindi aggiungervi le misure desiderate scegliendo l'opzione *Alarms*.

Selezionando l'opzione *Alarms*, appare la finestra che permette di impostare i valori delle due soglie di allarme, inferiore e superiore, e le relative uscite di allarme da attivare.

Abilita soglia inferiore	<input checked="" type="checkbox"/> Enable	<input checked="" type="checkbox"/> Enable	Abilita soglia superiore
Soglia inferiore	Value: -10.0	Value: 45.0	Soglia superiore
Uscita di allarme soglia inferiore	Out: 2 Ch ALARM (selected), 1 Ch IO	Out: 1 Ch ALARM, 2 Ch IO (selected)	Uscita di allarme soglia superiore
Testo SMS	SMS Messages: General, Text		
	Event Low: Pt100 < -10.0 deg C	Event High: Pt100 > 45.0 deg C	

Selezionare le caselle *Enable* per abilitare le soglie. La condizione di allarme si verifica se il valore misurato scende al di sotto della soglia inferiore o sale al di sopra della soglia superiore.

Le uscite di allarme sono indipendenti per le due soglie. Come uscite di allarme è possibile utilizzare le porte di I/O digitali, selezionando l'opzione *Ch IO*, oppure le uscite di allarme a contatto pulito, selezionando l'opzione *Ch ALARM*. Il numero dell'uscita, indicato alla sinistra dell'opzione, viene assegnato automaticamente dal software, non è consentita l'impostazione manuale. Se non si desidera assegnare un'uscita di allarme, selezionare *NO Out*. Se non si seleziona alcuna opzione di uscita, il software attribuisce automaticamente l'opzione *NO Out*.

Ogni uscita di allarme è corrispondente a una sola soglia. Non è consentito attribuire la stessa uscita a due soglie diverse, anche se relative alla stessa misura.

Le condizioni di allarme vengono sempre tutte memorizzate secondo l'intervallo di memorizzazione impostato per la tabella, indipendentemente dall'assegnazione o meno di uscite corrispondenti.

Se al datalogger è collegato un dispositivo GSM, al verificarsi di una condizione di allarme il datalogger può spedire un SMS di avviso. Il testo dell'SMS è formato dal testo inserito nel campo *General*, seguito dal testo (non modificabile) del campo *Event Low* o *Event High* in funzione della condizione di allarme presente.

Premere *OK* per aggiungere le condizioni di allarme alla tabella.

Le condizioni di allarme che si desidera memorizzare devono essere inserite tutte nella stessa tabella. Tabelle dedicate alla memorizzazione dei valori di misura non possono contenere memorizzazioni di condizioni di allarme. Se una tabella contiene già la memorizzazione di un valore di misura, il tasto *Alarms* è disabilitato quando si aggiungono altre misure alla tabella. Analogamente, la tabella che memorizza le condizioni di allarme non può contenere memorizzazioni di valori di misura. Se una tabella contiene già la memorizzazione di una condizione di al-

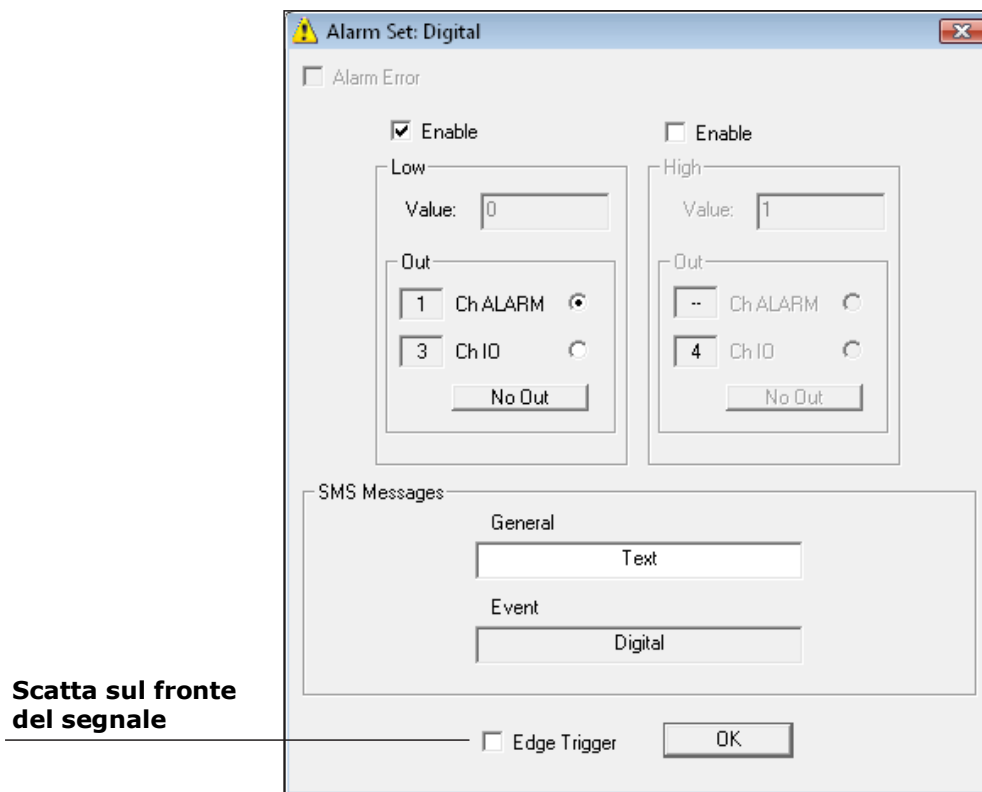
larme, è abilitato solo il tasto *Alarms* quando si aggiungono altre memorizzazioni alla tabella.

Per modificare condizioni di allarme già inserite, eseguire un doppio click sulle righe della tabella (*nota*: il testo dell'SMS è visibile solo se l'invio degli SMS è abilitato).

Alle soglie di allarme viene applicata un'isteresi pari a $\pm 1\%$ del valore impostato. La differenza tra le due soglie non può essere inferiore al 2% del valore della soglia inferiore.

ALLARMI RELATIVI A INGRESSI DIGITALI

Nel caso di ingressi digitali può essere abilitata una sola soglia. Abilitando la soglia inferiore, si ha la segnalazione di allarme quando l'ingresso è a livello logico 0. Abilitando la soglia superiore, si ha la segnalazione di allarme quando l'ingresso è a livello logico 1. Se si abilitano entrambe le soglie, appare un messaggio di errore quando si preme *OK* per confermare.



Selezionando la casella *Edge Trigger*, l'allarme scatta solo in seguito a un cambio di stato del segnale d'ingresso (da 1 a 0 se è abilitata la soglia inferiore, da 0 a 1 se è abilitata la soglia superiore). Ciò consente di evitare falsi allarmi all'accensione del sistema: se l'ingresso digitale è nello stato di allarme all'accensione del datalogger, l'allarme non scatta subito ma il datalogger attende che la condizione di allarme cessi e si ripresenti in seguito (con la casella *Edge Trigger* non selezionata invece, l'allarme scatterebbe subito all'accensione).

ALLARMI RELATIVI A ERRORI DI MISURA O DI SISTEMA

Selezionando l'opzione *Alarm Error* si ha la segnalazione di allarme quando si verifica un errore di misura (per esempio dovuto al sensore non funzionante o al collegamento non corretto) o un errore di sistema (malfunzionamento del datalogger).

Il campo *Event* dell'SMS conterrà il codice dell'errore e, nel caso di errore di sistema, il tipo di errore tra parentesi quadre.

Per attivare l'allarme quando si verifica un errore o quando vengono superate le soglie di misura è necessario aggiungere due volte la misura alla tabella degli allarmi: una volta con l'opzione *Alarm Error* abilitata e una volta con l'opzione *Alarm Error* disabilitata.

Segnalazione di errori di misura o di sistema

Alarm Error: Digital = Err 0XX [Type]

Alarm Error

Out

1 Ch ALARM

3 Ch ID

No Out

Legend

0XX = Code Error

[Type] = of Error (eventually):
EG, HE, EA, CE, RE

SMS Messages

General

Text

Event

Digital = Err 0XX [Type]

Edge Trigger

OK

Durante la condizione di allarme, al posto del valore della misura viene visualizzato e memorizzato il codice dell'errore.

ABILITAZIONE DEGLI SMS

Per abilitare l'invio degli SMS è necessario applicare il segno di spunta in corrispondenza dell'opzione *Enable SMS*.

Abilitazione SMS

Intervallo di invio degli SMS

STORE Tables

Store Period: 2 seconds

Repeat [minutes]:

Enable SMS:

MEASURE List

Scan Period: 1 seconds

Store Data	#	Name	Unit
NTC beta=3579.0	b	Temp_Env_1	deg C

Measure Data	#	Name	Unit	Channel	
1 NTC	NTC beta=3579.0	b	Temp_Env_1	deg C	UNI1

Il campo *Repeat* consente di impostare l'intervallo di tempo che intercorre tra l'invio di SMS di allarme successivi, nel caso la condizione di allarme permanga nel tempo.

Dopo il verificarsi di una condizione di allarme e l'invio del relativo SMS, non saranno inviati ulteriori SMS fino allo scadere dell'intervallo *Repeat* impostato, anche se dovessero verificarsi ulteriori condizioni di allarme. Se al momento di inviare l'SMS di allarme è presente più di una condizione di allarme, viene inviato solo l'SMS relativo alla condizione di allarme che si è verificata per prima.

Se allo scadere dell'intervallo *Repeat* la condizione di allarme non è più presente, l'SMS non viene spedito.

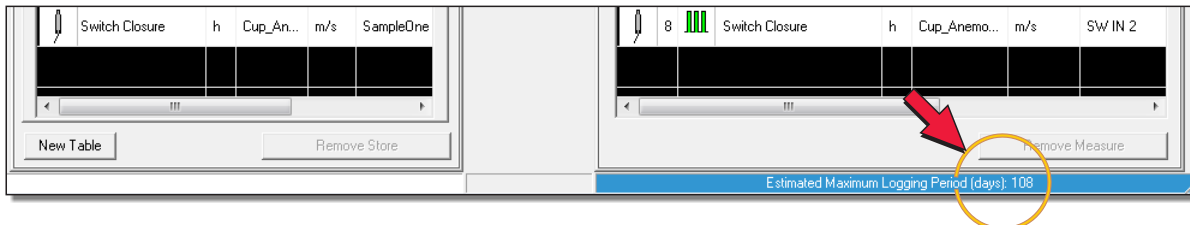
L'impostazione dell'opzione *Enable SMS* e dell'intervallo *Repeat* è unica per tutte le misure. L'invio di SMS di allarme è disponibile solo per le prime 16 misure della tabella.

Per l'impostazione dei numeri di telefono a cui inviare gli SMS si faccia riferimento al manuale del software applicativo HD32MTLogger.

Nota: gli SMS non vengono spediti se il datalogger è collegato al PC ed è in corso una sessione di comunicazione.

9.4.2 CAPACITÀ DELLA MEMORIA INTERNA

Il software HD32MTLogger calcola il tempo necessario per riempire la memoria interna del datalogger in funzione degli intervalli di memorizzazione impostati e del numero di tabelle e di misure da memorizzare. Il tempo è calcolato nel momento in cui si preme il tasto *Create*, per salvare il file del programma, o il tasto *Print*, per stampare il diagramma di connessione o le tabelle di memorizzazione. Il tempo viene visualizzato in basso a destra nella finestra del programma ed è stimato in giorni.



La memoria interna è gestita in modo circolare, quando la memoria è piena i nuovi dati sovrascrivono quelli più vecchi.

Nota: è possibile estendere la capacità di memoria ed evitare la perdita di dati utilizzando una scheda di memoria estraibile di tipo SD (fino a 4 GB). Per l'uso della scheda di memoria si veda il capitolo 10 a pag. 115.

Di seguito vengono descritte le modalità per stimare in anticipo, prima di impostare il programma, quanti dati potranno essere memorizzati nella memoria interna e per quanto tempo, in modo da poter valutare quanti sensori impiegare nella propria applicazione.

Il datalogger dispone di una memoria interna da 4MB. La memorizzazione di un singolo dato, sia esso il valore di una misura oppure la data o l'ora di memorizzazione, richiede 4 byte. È pertanto possibile memorizzare 1MB di dati. Per una tabella contenente N misure, ogni memorizzazione richiede (N+2) dati, ovvero le N misure più la data e l'ora di memorizzazione.

PROGRAMMA CON UN TABELLA DI MEMORIZZAZIONE

Se il programma ha una sola tabella, la memoria interna si riempirà dopo un numero MEM di memorizzazioni pari a:

$$MEM = \frac{1MB}{N + 2}$$

Se T è l'intervallo di memorizzazione della tabella, la memoria si riempirà dopo il tempo:

$$MEM \times T$$

Esempio

Si supponga che il programma del datalogger abbia una sola tabella di memorizzazione con 8 misure e intervallo di memorizzazione pari a 30 secondi.

Il numero di memorizzazioni possibili prima di riempire la memoria interna è:

$$MEM = \frac{1MB}{8 + 2} \approx 100.000$$

Il tempo necessario per riempire la memoria è $\approx 100.000 \times 30$ secondi ≈ 35 giorni

PROGRAMMA CON DUE TABELLE DI MEMORIZZAZIONE

Nel caso il programma abbia due tabelle occorre considerare la differenza tra i due intervalli di memorizzazione.

Siano N_1, T_1 e N_2, T_2 il numero di misure e l'intervallo della prima e della seconda tabella rispettivamente. Il numero di memorizzazioni MEM1 e MEM2 delle due tabelle necessarie per riempire la memoria è dato da:

$$MEM_1 = \frac{1MB}{N_1 + 2 + \left[\frac{T_1}{T_2} \times (N_2 + 2) \right]}$$

$$MEM_2 = \frac{1MB}{N_2 + 2 + \left[\frac{T_2}{T_1} \times (N_1 + 2) \right]}$$

La memoria si riempirà dopo il tempo: $MEM_1 \times T_1 = MEM_2 \times T_2$

Esempio

Si supponga che il programma del datalogger abbia due tabelle di memorizzazione, la prima con $N_1=6$ misure e intervallo $T_1=1$ minuto, la seconda con $N_2=2$ misure e intervallo $T_2=2$ minuti.

Il numero di memorizzazioni possibili prima di riempire la memoria interna è:

$$MEM_1 = \frac{1MB}{6 + 2 + \left[\frac{1}{2} \times (2 + 2) \right]} \approx 100.000$$

$$MEM_2 = \frac{1MB}{2 + 2 + \left[\frac{2}{1} \times (6 + 2) \right]} \approx 50.000$$

La memoria interna conterrà $MEM_1 + MEM_2 \approx 150.000$ memorizzazioni

Il tempo necessario per riempire la memoria è $\approx 50.000 \times 2$ minuti ≈ 70 giorni

PROGRAMMA CON PIÙ DI DUE TABELLE DI MEMORIZZAZIONE

In generale, se un programma ha **k** tabelle, prima di riempire la memoria la **i-esima** tabella sarà memorizzata per un numero di volte pari a:

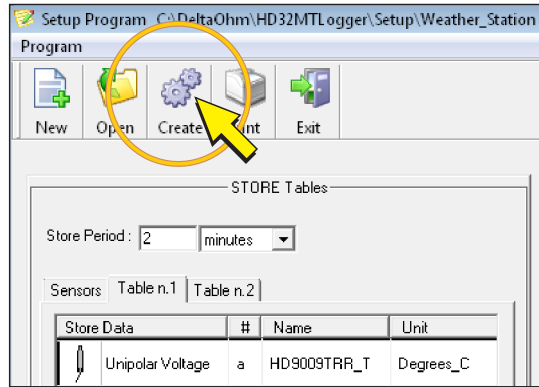
$$MEM_i = \frac{1MB}{\left[\frac{T_i}{T_1} \times (N_1 + 2) \right] + \left[\frac{T_i}{T_2} \times (N_2 + 2) \right] + \dots + \left[\frac{T_i}{T_k} \times (N_k + 2) \right]} \quad \text{con } i=1,2,\dots,k$$

La memoria si riempirà dopo il tempo: $MEM_i \times T_i$ e conterrà un numero di memorizzazioni pari a $MEM_1 + MEM_2 + \dots + MEM_k$.

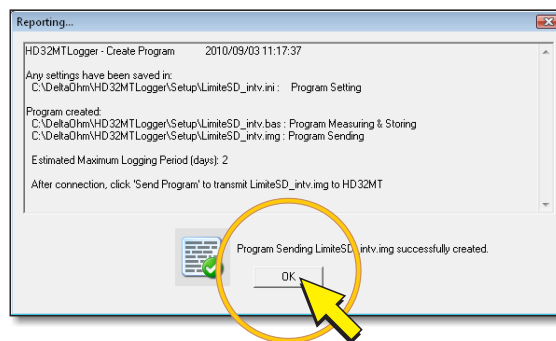
9.5 SALVATAGGIO DEL PROGRAMMA NEL PC

Dopo avere definito la lista dei sensori (*MEASURE List*) e le tabelle di memorizzazione (*STORE Tables*), con i relativi intervalli di acquisizione (*Scan Period*) e memorizzazione (*Store Period*), è necessario salvare nel PC il file del programma di misure e memorizzazioni, per la successiva installazione nel datalogger.

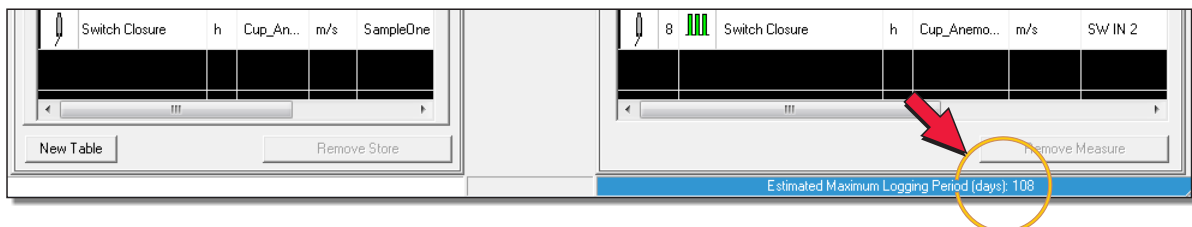
1. Premere *Create* per salvare il programma e generare il file necessario per il datalogger.



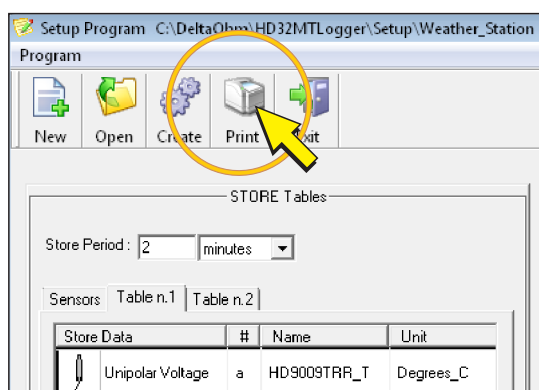
Appare la finestra che permette di indicare il nome del file e il percorso dove salvarlo nel PC. Al termine del salvataggio viene visualizzato un rapporto riepilogativo, premere *OK* per tornare alla finestra del programma.



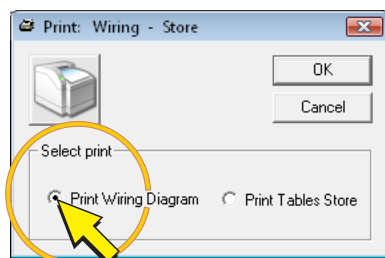
2. Verificare che il tempo (in giorni) necessario per riempire la memoria interna del datalogger, visualizzato in basso a destra nella finestra del programma, sia sufficiente per la propria applicazione.



3. Selezionare *Print* per stampare il diagramma di connessione e/o le tabelle di memorizzazione.



Quindi selezionare la voce *Print Wiring Diagram* per stampare il diagramma di connessione oppure *Print Tables Store* per stampare le tabelle di memorizzazione. Premere *OK*.



4. Premere *Exit* per chiudere la finestra del programma.

Con il tasto *Create* il programma viene salvato in più versioni con lo stesso nome ma diversa estensione. In particolare viene generato un file di estensione *"ini"* e un file di estensione *"img"*. Il file di estensione *"img"* contiene il programma in un formato interpretabile dal datalogger, ed è pertanto il file che dovrà essere successivamente installato nel datalogger stesso. Il file di estensione *"ini"* contiene il programma in formato testo, ed è il file che viene aperto dal software HD32MLogger quando si devono effettuare modifiche al programma.

Per salvare il programma senza generare il file da installare nel datalogger, per esempio perché non lo si è ancora ultimato, selezionare direttamente il tasto *Exit* invece di *Create*. Il software chiederà il nome e il percorso per il salvataggio del file e salverà solo il formato *"ini"*.

Se si desidera fare modifiche a un programma precedentemente salvato prima di installarlo nel datalogger, selezionare il comando *Setup Programma* nella finestra principale del software HD32MLogger, quindi scegliere l'opzione *OPEN Program*, selezionare il programma precedentemente salvato (file con estensione *"ini"*) e premere *Apri*.

Nota: se si seleziona *Create* con le tabelle di memorizzazione vuote, appare un messaggio di avvertimento: *No STORE Tables or empty Tables, confirm creating ?*. Se si procede, il file per il datalogger viene creato comunque, ma tale programma effettuerà solo le misure senza memorizzarle.

9.6 INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA NEL DATALOGGER

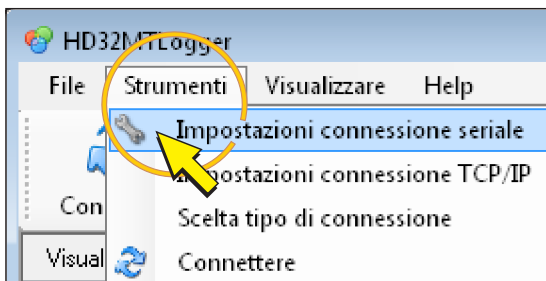
Per rendere operativo il programma è necessario installarlo nel datalogger.

Attenzione: l'operazione di installazione di un programma nel datalogger cancella tutte le misure memorizzate nella memoria interna. Per non perdere irrimediabilmente i dati memorizzati nella memoria interna è necessario trasferirli nel PC tramite l'apposito comando "Scaricare Dati" del software HD32MTLogger prima di iniziare la procedura di installazione del programma. Le misure memorizzate nella scheda di memoria SD estraibile, se presente, rimangono invece memorizzate.

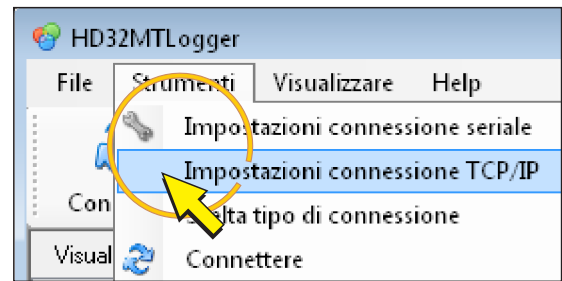
Per installare il programma nel datalogger procedere come indicato di seguito:

- 1 Alimentare il datalogger e collegarlo al PC (direttamente, tramite Modem o tramite rete locale) seguendo le indicazioni riportate nel capitolo 6 a pagina 36.
- 2 Se il datalogger è collegato direttamente a una porta RS232 o USB del PC, oppure è collegato tramite radio modem, selezionare la voce *Impostazioni connessione seriale* del menu *Strumenti* per configurare la connessione.

Se il datalogger è collegato tramite rete locale con protocollo TCP/IP o tramite Internet con IP modem, selezionare la voce *Impostazioni connessione TCP/IP* del menu *Strumenti* per configurare la connessione.



Collegamento diretto o via Radio Modem



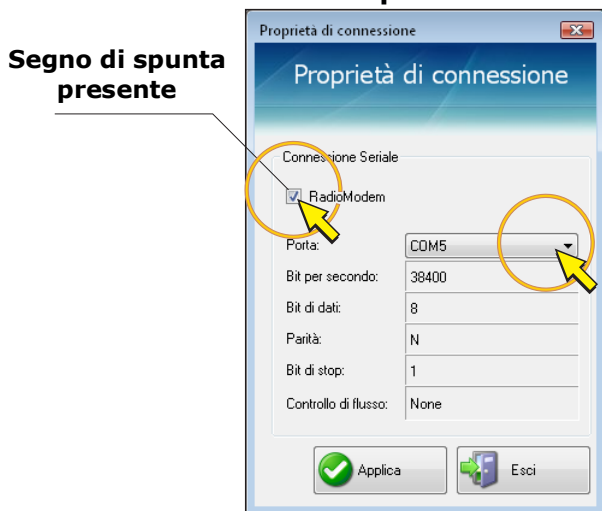
Collegamento via rete locale o IP modem

- 3 Configurare la connessione come indicato di seguito:

3.1 Impostazioni connessione diretta o tramite radio modem:

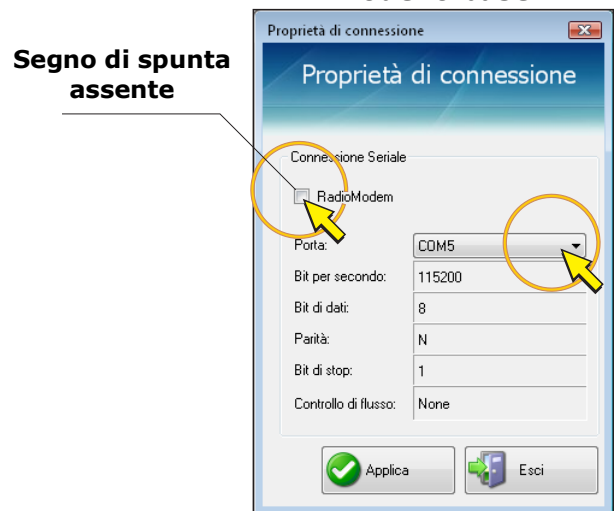
Nella finestra *Proprietà di connessione*, applicare il segno di spunta accanto alla voce *RadioModem* per il modello con opzione Radio Modem. Per il modello base, assicurarsi che il segno di spunta non sia presente, eventualmente eseguendo un click sul quadratino accanto alla voce per deselezionarlo.

Modello con opzione Radio Modem



Segno di spunta presente

Modello base



Segno di spunta assente

Selezionare il numero della porta COM del PC al quale è connesso lo strumento o il Radio Modem, quindi premere *Applica* per tornare alla finestra principale.

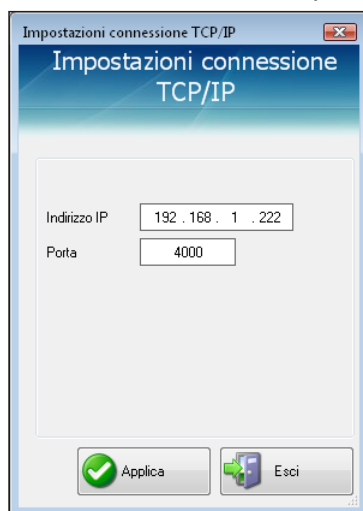
Se il numero della porta COM non è noto, lasciare inalterata l'impostazione e premere

Applica per uscire, il programma cercherà automaticamente uno strumento collegato alle porte disponibili nel PC, cominciando da quella impostata.

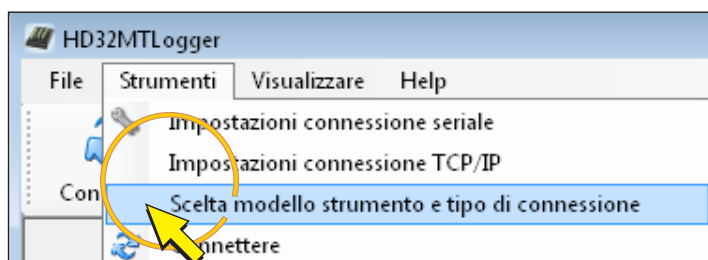
Nota: i restanti parametri di comunicazione non sono modificabili; la differenza tra i due modelli di datalogger consiste nella velocità di trasferimento dati (Bit al secondo): 38400 per il modello con Radio Modem e 115200 per il modello base.

3.2 Impostazioni connessione tramite rete locale o tramite Internet con IP modem:

Nella finestra *Impostazioni connessione TCP/IP*, impostare i campi *Indirizzo IP* (solo per la connessione tramite rete locale) e *Porta*. I valori devono essere uguali a quelli configurati nell'adattatore RS232/Ethernet o nel modem IP. Premere *Applica* per memorizzare la configurazione. Premere *Esci* per tornare alla finestra principale.



- 4 Selezionare la voce *Scelta modello strumento e tipo di connessione* del menu *Strumenti*.

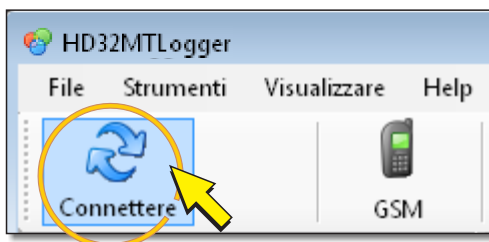


- 5 Selezionare il modello **HD32MT.1**. Selezionare *Connessione seriale* se il datalogger è collegato direttamente a una porta RS232 o USB del PC, oppure è collegato tramite radio modem. Selezionare *Connessione TCP/IP client* se il datalogger è collegato tramite rete locale con protocollo TCP/IP e adattatore RS232/Ethernet. Selezionare *Connessione TCP/IP server* se il datalogger è collegato tramite Internet con IP modem.

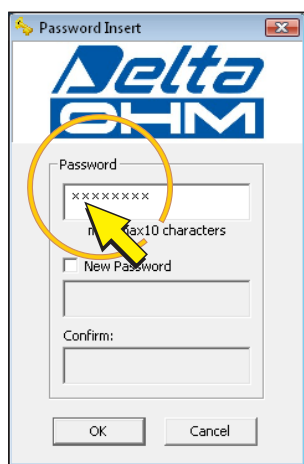


Premere *Applica* per memorizzare la scelta. Premere *Esci* per tornare alla finestra principale.

- 6 Premere l'icona *Connettere* della barra dei comandi.



- 7 Se la connessione viene stabilita con successo, il software legge il programma installato nel datalogger e richiede l'inserimento del codice di accesso. Scrivere il codice di accesso nel campo *Password* e premere *OK*. Il codice assegnato di fabbrica è 00000000 (8 zeri).



Nota: premendo *Cancel* o *OK* senza inserire il codice di accesso o *OK* con codice di accesso errato non sarà possibile modificare le impostazioni del datalogger. Premendo *OK* con codice di accesso errato verrà visualizzato un messaggio di errore; per reinserire il codice di accesso, disconnettere e riconnettere il datalogger.

- 8 Dopo la connessione appare la finestra *Informazioni DataLogger*, nella quale vengono riportati nell'ordine il modello di datalogger, il numero di serie, la versione del firmware, il nome del programma installato nel datalogger, l'intervallo di acquisizione delle misure (*Scan Period*) e il numero di tabelle di memorizzazione (*n. Table*).



Premere *OK* per tornare alla finestra principale del software.

Nota: se si tenta una connessione mentre il datalogger sta memorizzando i dati nella scheda di memoria SD, si riceve un messaggio di avvertimento (*SD Card Running*). In tal caso attendere qualche minuto e riprovare a premere l'icona *Connettere*.

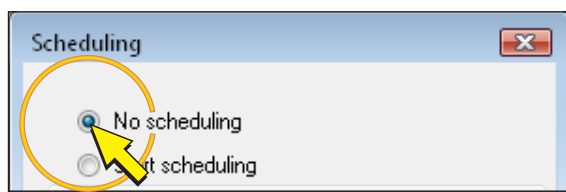
Nota: se nel datalogger non è installato nessun programma, durante la connessione appare il messaggio *Absent or UnHook !* per ricordare la necessità di installare un programma. Ignorare il messaggio e proseguire con l'installazione.

Se si verificano degli errori di connessione, seguire le indicazioni del paragrafo 9.6.1 a pag. 114.

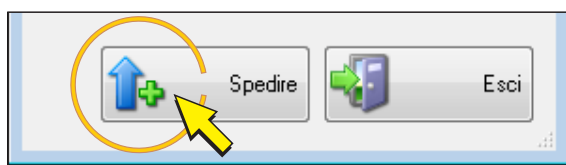
- 9 Selezionare l'icona *Spedire Programma*.



- 10 Nella finestra che si apre, l'opzione *scheduling* serve ad attivare periodicamente una delle due uscite di allarme ALARM 1 o ALARM 2 per alimentare il modem IP, se presente nel sistema (si veda il paragrafo 6.4 a pag. 39). Se non si utilizza l'uscita di allarme per alimentare il modem, selezionare *No scheduling*, altrimenti selezionare *Start scheduling* e impostare i campi nella finestra (si vedano le istruzioni del software).



- 11 Premere *Spedire*.



- 12 Nella finestra che si apre, selezionare il nome del programma precedentemente salvato (con estensione ".img") e premere *Apri*.

Apparirà un messaggio per ricordare che i dati memorizzati saranno persi. Premere *Sì* per continuare.

- 13 Attendere che il programma venga installato nel datalogger (una barra di avanzamento indica lo stato dell'installazione). Se l'installazione termina con successo, viene visualizzata nuovamente la finestra *Informazioni DataLogger*. Premere *OK* per uscire. Il programma installato inizia automaticamente a funzionare nel datalogger, acquisendo e memorizzando le misure previste.

Nota: il programma già presente nel datalogger viene cancellato all'inizio dell'installazione del programma nuovo. Se durante l'installazione appaiono dei messaggi di errore e l'installazione viene interrotta, il datalogger rimane senza un programma funzionante. In tal caso è necessario ripetere la procedura di installazione.

- 14 Per terminare la sessione di comunicazione tra PC e datalogger, selezionare l'icona *Disconnettere*.

9.6.1 MESSAGGI DI ERRORE DURANTE LA CONNESSIONE

Se la connessione non viene stabilita, appare il messaggio *HD32MT Not Found !* (HD32MT non trovato !). In tal caso verificare i seguenti punti:

- Nelle proprietà di connessione controllare che sia impostato il modello di datalogger corretto (opzione con o senza Radio Modem) e che sia selezionata la porta COM alla quale è connesso il datalogger.
- Controllare che i collegamenti al PC siano stati effettuati correttamente secondo le indicazioni riportate nel capitolo 6 a pag. 36.
- Per la connessione tramite Radio Modem, controllare che le antenne non siano posizionate a distanza eccessiva l'una dall'altra e che non vi siano ostacoli frapposti che possono limitare la portata dei dispositivi di trasmissione.

Se la connessione viene inizialmente stabilita con successo ma successivamente si verifica una interruzione, possono apparire i seguenti messaggi:

- *TIMEOUT CMD OVER 7 Attempts!* (Timeout del comando dopo 7 tentativi !)
- *No Answer after CMD!* (Nessuna risposta dopo il comando !)
- *ERROR: communication at ... block* (Errore di comunicazione al blocco ...)
- *HD32MT Not Connected or Program Error!* (HD32MT non connesso o errore nel programma !)

In questi casi rieffettuare la connessione, verificando eventualmente lo stato dei collegamenti elettrici.

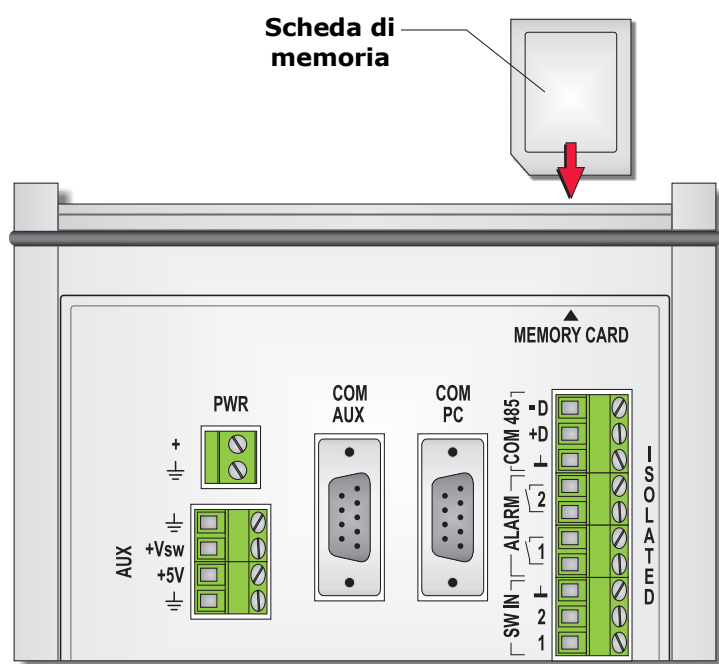
10 SCHEDA DI MEMORIA (MEMORY CARD)

Il datalogger è provvisto di un lettore di schede di memoria estraibili di tipo SD, localizzato nella parte superiore dello strumento (punto **12** della figura a pag. 8).

Possono essere utilizzate schede di memoria fino a una capacità di 4 GB.

L'impiego di una scheda di memoria permette di estendere notevolmente la capacità del datalogger di immagazzinare dati, evitando una possibile perdita di dati dovuta al riempimento della memoria interna.

Per utilizzare una scheda di memoria è sufficiente inserirla nell'apposita fessura (spingere la scheda finché viene udito il click che ne garantisce il corretto inserimento). Il datalogger rileva automaticamente la presenza della scheda e la utilizzerà per memorizzarvi le misure.



All'inserimento della scheda, il datalogger verifica che sia possibile scrivervi. Durante la verifica il LED accanto alla scheda diventa di colore rosso. Assicurarsi che dopo alcuni istanti dall'inserimento il LED diventi di colore verde. Se il LED non diventa verde dopo l'inserimento della scheda ma emette dei lampeggi in rosso, verificare il corretto inserimento della scheda ed eventualmente sostituirla.

A differenza della memoria interna, nella quale i dati sono scritti a ogni intervallo di memorizzazione, nella scheda di memoria i dati sono scritti una volta ogni ora (la scrittura inizia esattamente allo scoccare dell'ora: alle 1:00, 2:00, etc.). La scheda di memoria conterrà pertanto dei file orari, ciascuno dei quali contenente tutte le misure memorizzate dal datalogger in un'ora (o in più ore se è stata impostata l'opzione di concatenazione dei file per la trasmissione GSM; si vedano le istruzioni del software HD32MLogger per la funzionalità di concatenazione).

Dato che la memoria interna si riempie normalmente in un periodo maggiore di un'ora, il trasferimento orario delle misure nella scheda di memoria permette di conservare i dati in modo praticamente permanente (almeno fino al raggiungimento della capacità della scheda).

Le misure contenute in tabelle di memorizzazione diverse vengono salvate in file distinti. Ogni ora vengono creati tanti file quante sono le tabelle di memorizzazione del programma del datalogger. I nomi dei file sono contraddistinti dal numero della tabella a cui si riferiscono, e da un numero sequenziale.

Durante la scrittura dei file nella scheda di memoria, il LED che si trova a lato della scheda diventa di colore rosso, per segnalare che è in corso l'operazione di scrittura. Non rimuovere la

scheda di memoria quando il LED è rosso, per evitare di danneggiare il contenuto della scheda. La scheda può essere rimossa quando il LED è di colore verde.

Nota: se la scheda di memoria non è inserita, il LED emetterà cinque lampeggi rossi allo scoccare di ogni ora, per segnalare l'assenza della scheda.

I file presenti nella scheda possono essere trasferiti in un PC provvisto di lettore per memory card di tipo SD. Per trasferire i file estrarre la scheda dal suo alloggiamento (spingere la scheda a fondo fino a udire un click e quindi rilasciarla), e inserirla nel lettore del PC.

Il software HD32MTLogger dispone di un'apposita funzione, denominata *Unire File*, che consente di unire in un unico file più file orari relativi alla stessa tabella di memorizzazione. Per l'utilizzo di tale funzione si rimanda al manuale del software.

Nota: durante la scrittura nella scheda non è possibile connettersi con il PC al datalogger. Se si tenta la connessione durante la scrittura si riceverà il messaggio *SD Card RUNNING*. In tal caso attendere che la scrittura sia terminata prima di ritentare la connessione.

Se il datalogger è dotato di modulo GSM, l'utilizzo della scheda di memoria è indispensabile per trasmettere i dati tramite il dispositivo GSM, in quanto i dati trasmessi sono quelli che vengono memorizzati nella scheda.

11 SEGNALAZIONI DEL LED

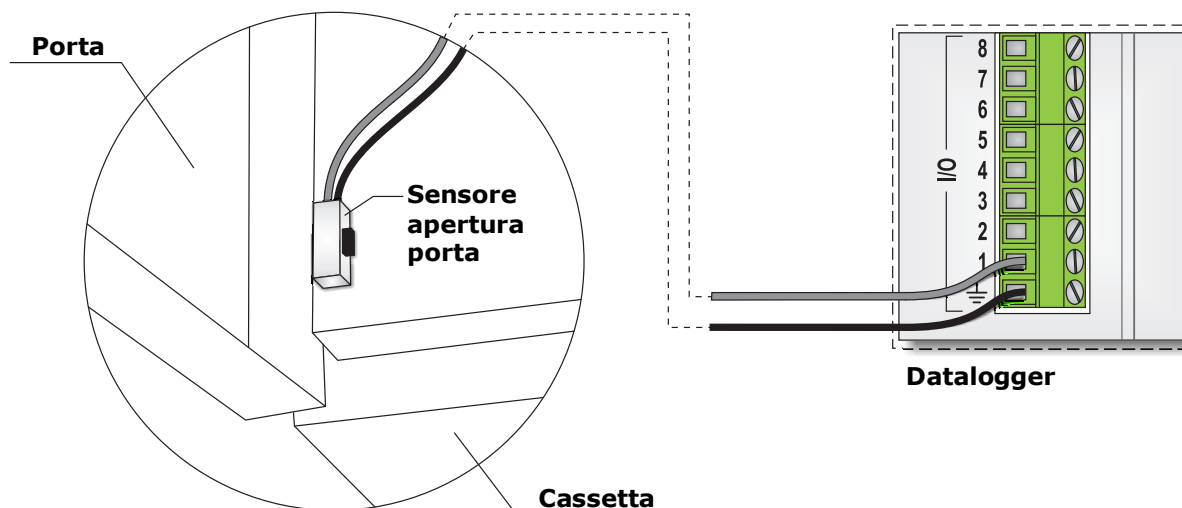
Il LED posto accanto alla scheda di memoria SD fornisce varie segnalazioni per indicare lo stato in cui si trova il datalogger o eventuali anomalie che dovessero verificarsi. La tabella seguente riassume il significato delle segnalazioni.

Segnalazione del LED	Significato
ON rosso fisso	Scrittura nella scheda di memoria in corso
2 s ON rosso / 2 s OFF	Rilevati problemi hardware allo startup
1 s ON rosso / 1 s OFF	Rilevati problemi nel programma di funzionamento caricato
1 lampeggio rosso rapido una volta al secondo, OFF nel resto del tempo	Modalità a basso consumo a causa della tensione di alimentazione scesa al di sotto di 11,7 V
5 lampeggi 1 s ON rosso / 1 s ON verde	La scheda di memoria SD non è inserita. I lampeggi vengono emessi allo startup o al momento di tentare l'accesso alla scheda.
10 lampeggi 0,5 s ON rosso / 0,5 s ON verde	La scheda di memoria SD è inserita ma non è stato possibile accedervi al momento della scrittura
1 lampeggio rosso rapido allo startup e poi verde fisso	Rilevato il modello base del datalogger
1 lampeggio rosso lungo 5 s allo startup e poi verde fisso	Rilevato il modello con opzione Radio Modem del datalogger
10 doppi lampeggi rapidi in rosso allo startup	Tempo di attesa per la stabilizzazione dell'uscita di alimentazione +Vsw
20 doppi lampeggi rapidi in rosso	Uscita dalla modalità a basso consumo e ritorno al funzionamento normale

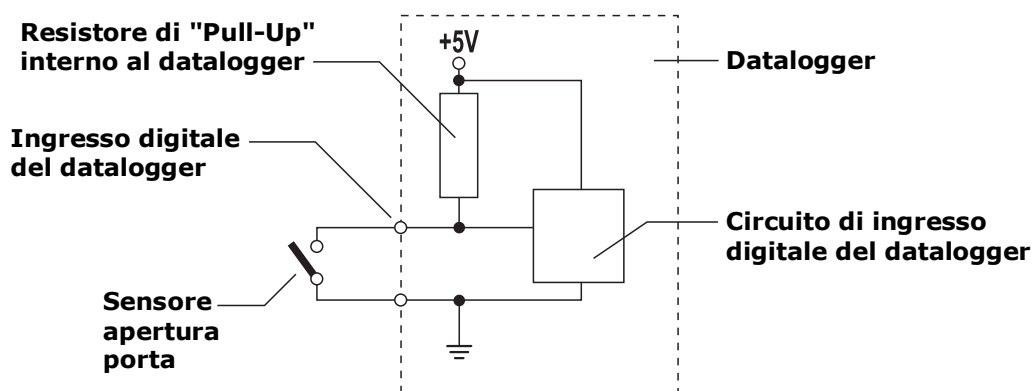
12 ALLARME APERTURA CASSETTA

La cassetta per l'alloggiamento del sistema di acquisizione può essere fornita con un sensore **opzionale (HD32MT.ALM)** in grado di rilevare l'apertura della porta della cassetta e fornire una segnalazione di allarme.

Il sensore si collega a uno degli ingressi digitali del datalogger (si veda il punto **6** del diagramma di pag. 8 per la disposizione degli ingressi digitali).



Il principio di funzionamento del sensore è riportato di seguito:



L'ingresso digitale del datalogger rileva lo stato del contatto del sensore. Se l'ingresso del datalogger è nello stato logico 0 (contatto chiuso) significa che la porta è chiusa. Quando la porta della cassetta viene aperta, l'ingresso del datalogger si porta nello stato logico 1 (contatto aperto).

Per registrare lo stato di apertura/chiusura della porta della cassetta nella memoria del datalogger, il sensore deve essere inserito in una tabella di memorizzazione del programma di misure e memorizzazioni del datalogger (si vedano i paragrafi 9.2.7 "Configurazione Digital Input" e 9.4 "Creazione delle tabelle di memorizzazione").

Per la segnalazione di allarme (anche tramite SMS se il sistema dispone del modulo GSM), il sensore deve essere inserito nella tabella degli allarmi (si veda il paragrafo 9.4.1 "Tabella degli allarmi").

In caso di fornitura di un sistema con sensore di apertura della porta e datalogger con programma preinstallato, il datalogger è già configurato per il funzionamento del sensore.

13 VISUALIZZATORE

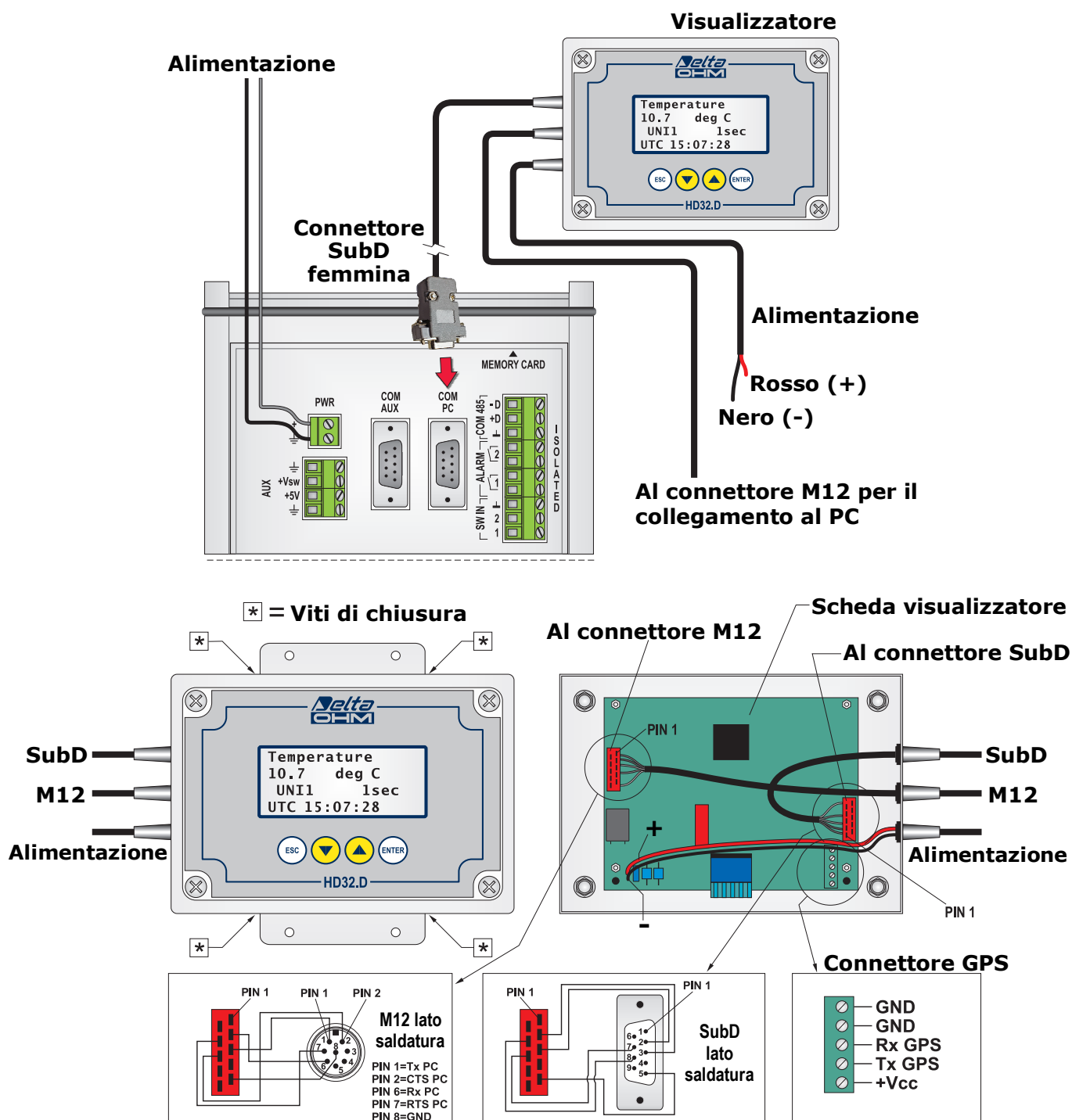
È possibile collegare al datalogger un visualizzatore LCD **opzionale**, in modo da poter controllare i valori acquisiti dal datalogger senza dover connettere il PC.

Il visualizzatore è disponibile nella versione base (**HD32.D**), oppure con l'opzione GPS (**HD32.D.GPS**) per l'aggiornamento automatico dell'orologio del datalogger.

I visualizzatori **HD32.D** e **HD32.D.GPS** sono previsti per il fissaggio alle cassette HD32.35, HD32.35FP, HD32.36 e HD32.36FP.

La tensione di alimentazione richiesta dal visualizzatore è di 8...30 Vdc.

Il visualizzatore si collega alla porta seriale RS232 **COM PC** del datalogger tramite il cavo con connettore SubD a 9 poli femmina.



Una volta collegato e alimentato, il visualizzatore mostra la schermata iniziale per la scelta del Baud Rate. Utilizzando i tasti freccia, selezionare:

- **115200** per il modello base di datalogger;
- **38400** per il modello di datalogger con opzione Radio Modem.

CONNECT @ BAUD
115200
ENTER = accept
UP/DOWN = change



Premere il tasto ENTER.

CONNECT @ BAUD
115200
ENTER = accept
UP/DOWN = change



Nota: Se durante la visualizzazione della schermata iniziale per l'impostazione del Baud Rate non vengono premuti tasti per 30 secondi, il visualizzatore esegue automaticamente la connessione (come se fosse stato premuto il tasto ENTER).

Dopo alcuni istanti, necessari al visualizzatore per leggere le informazioni generali del datalogger, appaiono i valori acquisiti dal datalogger.

Temperature
10.7 deg C
UNI1 1sec
UTC 15:07:28

Per ogni misura viene visualizzato:

- il nome del parametro misurato;
- il valore della misura e l'unità di misura;
- l'ingresso del datalogger a cui è collegato il sensore (si veda la morsettiera a pag. 8);
- l'intervallo di acquisizione (*Scan Period*);
- l'ora UTC corrente presente nel datalogger.

Le varie misure si alternano automaticamente sul visualizzatore. Per fermare lo scorrimento automatico, premere uno dei tasti freccia. Le misure si possono scorrere manualmente utilizzando i tasti freccia. Per riattivare lo scorrimento automatico, premere il tasto ENTER.

Se al posto del valore della misura appare il messaggio "WAITING MEASURE", significa che il visualizzatore sta aspettando il successivo istante di acquisizione al fine di visualizzare i valori di misura aggiornati.

La comparsa dell'indicazione "DATA OBSOLETE" al posto dell'ora UTC indica che il valore visualizzato non è il valore corrente ma il valore acquisito in un istante precedente (l'informazione assume significato soprattutto se l'intervallo di acquisizione è lungo).

Il visualizzatore è retroilluminato. La retroilluminazione si spegne se non vengono premuti tasti per 1 minuto. Per riattivarla è sufficiente premere un tasto qualsiasi.

13.1 FUNZIONI DEL VISUALIZZATORE

Il visualizzatore dispone delle seguenti funzioni:

- Connessione a 115200 baud
- Connessione a 38400 baud
- Impostazione del fuso orario
- Spegnimento del visualizzatore
- Reset del visualizzatore
- Visualizzazione dei dati misurati
- Sincronizzazione dell'ora

Per accedere alla lista delle funzioni disponibili, premere il tasto ESC durante la visualizzazione delle misure.

```
Temperature
10.7 deg C
UNI1 1sec
UTC 15:07:28
```



Utilizzare i tasti freccia per selezionare la funzione desiderata.

```
CONNECT @ BAUD
115200
ENTER = accept
UP/DOWN = change
```



Quindi premere il tasto ENTER per attivare la funzione selezionata.

Di seguito sono riportati i dettagli delle varie funzioni.

➤ CONNESSIONE A 115200 BAUD

```
CONNECT @ BAUD
115200
ENTER = accept
UP/DOWN = change
```

La funzione "CONNECT @ BAUD 115200" consente di ripetere la fase di lettura delle informazioni del modello base di datalogger. È una funzione di "service" per il servizio tecnico.

➤ **CONNESSIONE A 38400 BAUD**

**CONNECT @ BAUD
38400
ENTER = accept
UP/DOWN = change**

La funzione "CONNECT @ BAUD 38400" consente di ripetere la fase di lettura delle informazioni del modello di datalogger con opzione Radio Modem. È una funzione di "service" per il servizio tecnico.

➤ **IMPOSTAZIONE DEL FUSO ORARIO**

**SELECT UTC OFFS

ENTER = accept
UP/DOWN = change**

La funzione "SELECT UTC OFFS" permette di modificare il fuso orario impostato nel datalogger. Premendo ENTER per attivare la funzione, appare il fuso orario attualmente impostato nel datalogger.

**SELECT UTC OFFS
+01.00
ENTER = accept
UP/DOWN = change**

Verificare che il fuso orario impostato corrisponda a quello del luogo di installazione del datalogger. Se necessario, modificare il fuso orario con i tasti freccia e premere ENTER per confermare.

➤ **SPEGNIMENTO DEL VISUALIZZATORE**

**SYSTEM SHUTDOWN?

ENTER = accept
UP/DOWN = change**

La funzione "SYSTEM SHUTDOWN" spegne il visualizzatore. La funzione è utile soprattutto nei sistemi non alimentati dalla rete, nei quali è importante contenere il consumo di energia del sistema. Per riaccendere il visualizzatore premere ENTER.

➤ **RESET DEL VISUALIZZATORE**

**SYSTEM RESET?(!)

ENTER = accept
UP/DOWN = change**

La funzione "SYSTEM RESET" effettua il reset del visualizzatore. Dopo il reset, il visualizzatore riparte dalla schermata iniziale per la scelta del Baud Rate.

➤ **VISUALIZZAZIONE DEI DATI MISURATI**

**GO DATA DISPLAY
AT SELECTED BAUD
ENTER = accept
UP/DOWN = change**

La funzione "GO DATA DISPLAY AT SELECTED BAUD" consente di tornare alla visualizzazione dei valori di misura acquisiti dal datalogger.

➤ **SINCRONIZZAZIONE DELL'ORA**

**GO GPS SYNC

ENTER = accept
UP/DOWN = change**

Se il visualizzatore è dotato dell'opzione GPS (**HD32.35D.GPS** e **HD23.36.GPS**), l'orologio del datalogger viene giornalmente sincronizzato in modo automatico tramite le informazioni ricevute dal sistema GPS.

La funzione "GO GPS SYNC" permette di avviare manualmente la sincronizzazione dell'orologio, senza attendere la sincronizzazione automatica. Premere il tasto ENTER, quindi attendere il completamento della sincronizzazione.

13.2 COLLEGAMENTO PC-DATALOGGER IN PRESENZA DEL VISUALIZZATORE

Per collegare il PC al datalogger non è necessario scollegare il visualizzatore dalla porta seriale **COM PC** per collegarvi il PC. È sufficiente collegare il PC alla seconda porta seriale del visualizzatore (cavo con connettore SubD a 9 poli maschio), prevista per il collegamento al PC, tramite il cavo **9CPRS232** "null-modem" (per il collegamento RS232) o il cavo **C205** (per il collegamento USB).

Quando il PC inizia una sessione di comunicazione, il visualizzatore farà da "ponte" tra il PC e il datalogger. **Durante la comunicazione, al posto dei valori misurati appare il messaggio:**

**BYPASS MODE
ACTIVATED**

Il visualizzatore permane in questo stato fino al termine della sessione di comunicazione tra PC e datalogger. Conclusa la sessione di comunicazione, dopo alcuni secondi il visualizzatore ritorna nella modalità di funzionamento normale.

La connessione PC-datalogger attraverso il visualizzatore è possibile solo se il visualizzatore è acceso (non è necessario premere il tasto ENTER per attivare la connessione).

14 SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA AL LITIO

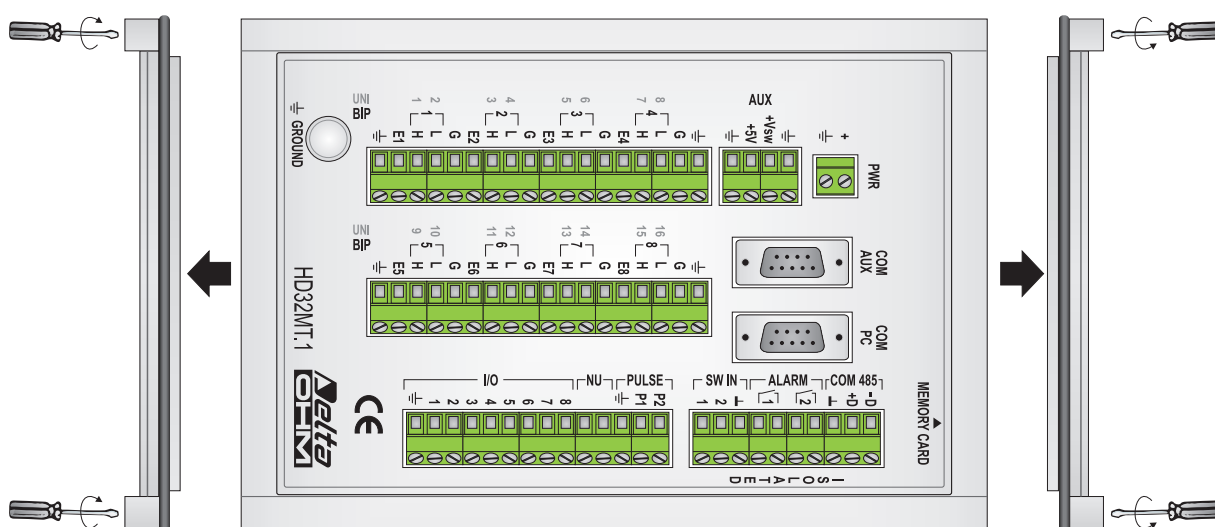
Il datalogger possiede una batteria interna al litio che permette il funzionamento dell'orologio dello strumento anche in assenza di alimentazione esterna.

Quando il datalogger è alimentato esternamente, la batteria interna non è utilizzata, in modo da conservarne la carica e allungarne la durata.

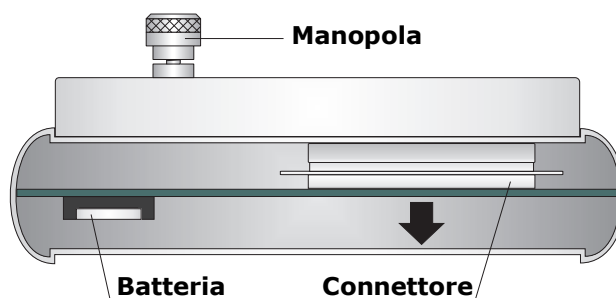
Se la batteria interna è scarica, l'orologio del datalogger funziona normalmente finché permane l'alimentazione esterna; se quest'ultima viene a mancare, la data e l'ora correnti vengono perse ed è necessario riprogrammarle.

Se dovesse rendersi necessaria la sostituzione della batteria interna, procedere come segue:

1. Scollegare l'alimentazione esterna del datalogger.
2. Svitare le quattro viti che fissano i due coperchi laterali del contenitore, quindi rimuovere i due coperchi.



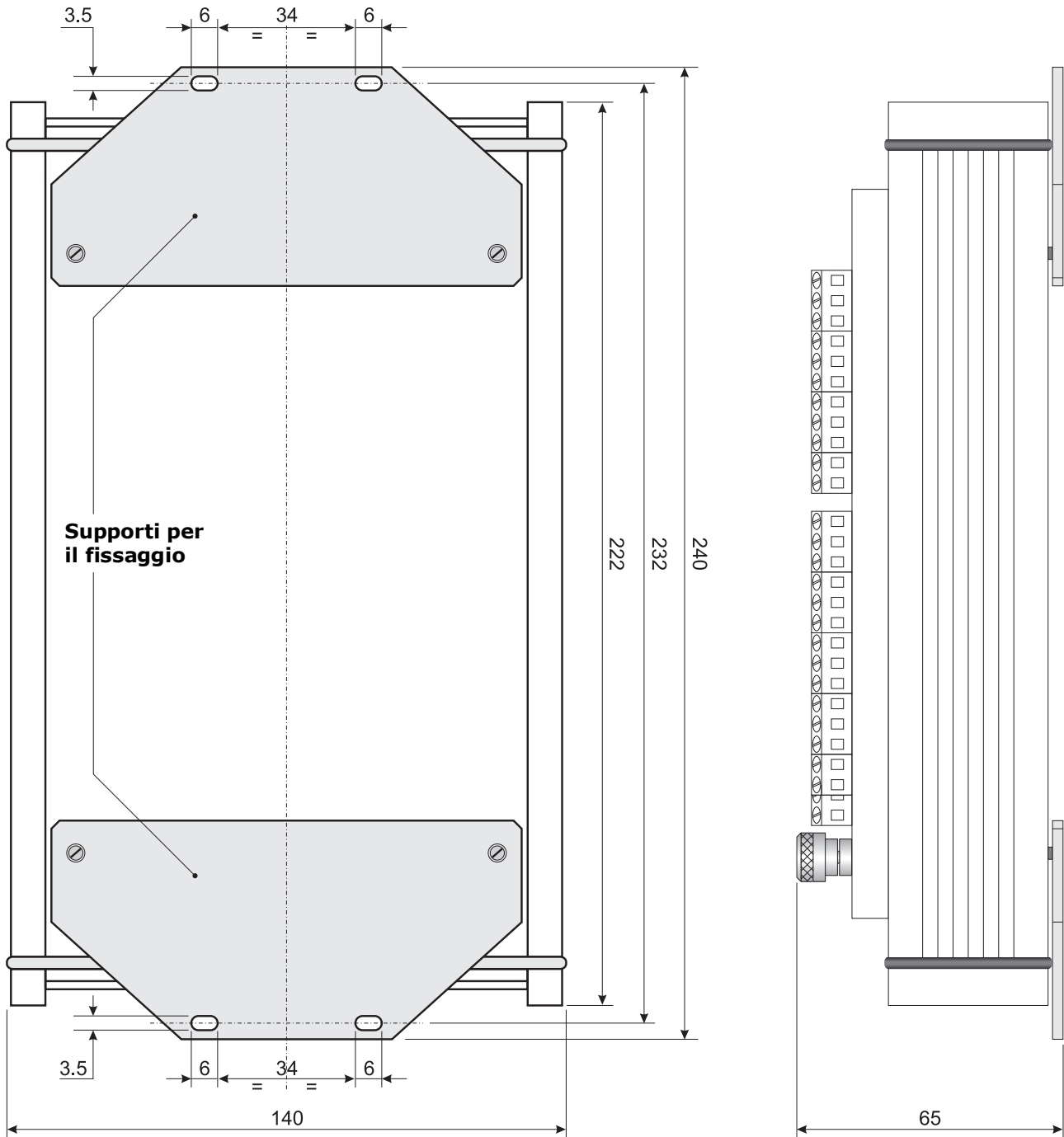
3. La batteria si trova sul lato inferiore della scheda elettronica, dalla parte della manopola del collegamento di terra. Spingere la scheda elettronica verso il fondo del contenitore, facendo forza in prossimità dei due connettori ai lati, in modo da staccare la scheda dal pannello superiore.



4. Estrarre la scheda e sostituire la batteria con un'altra dello stesso tipo (**CR2032**), facendo attenzione alla corretta polarità (il positivo della batteria è rivolto verso l'esterno del porta-batteria).
5. Reinserire la scheda e fissarla al pannello superiore facendo attenzione che i due connettori siano correttamente allineati. Riposizionare i due coperchi laterali e fissarli con le quattro viti.

15 FISSAGGIO DEL DATALOGGER

Il datalogger può essere fissato a un pannello per mezzo di due supporti applicati sul retro. La figura seguente riporta le dimensioni in mm per il fissaggio.



16 MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:

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

17 ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

Istruzioni generali per la sicurezza

Questo strumento è stato costruito e testato in conformità alle norme di sicurezza EN61010-1 relative agli strumenti elettronici di misura e ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni tecniche di sicurezza.

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

Non utilizzare lo strumento in luoghi ove siano presenti:

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

Se lo strumento viene trasportato da un ambiente freddo a uno caldo o viceversa, la formazione di condensa può causare disturbi al suo funzionamento. In questo caso bisogna aspettare che la temperatura dello strumento raggiunga la temperatura ambiente prima di metterlo in funzione.

Obblighi dell'utilizzatore

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

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

18 CODICI DI ORDINAZIONE

- HD32MT.1** Datalogger completo di: software **HD32MTLogger** per la programmazione, lo scarico dei dati, il monitor e l'elaborazione dei dati su PC, manuale d'istruzioni. **Le sonde, i cavi, il modulo GSM e il visualizzatore vanno ordinati a parte.**
L'opzione Radio Modem deve essere richiesta al momento dell'ordine, i moduli Radio Modem con le antenne vanno ordinati a parte.

ACCESSORI

- HD32MTLogger** Ulteriore copia del CD-ROM del software HD32MTLogger per la programmazione, lo scarico dei dati, il monitor e l'elaborazione dei dati su PC. Per sistemi operativi Windows®.
- 9CPRS232** Cavo null-modem a 9 poli con connettori SubD femmina da entrambi i lati per il collegamento RS232C diretto al PC. Lunghezza cavo 2 m.
- C205** Cavo di connessione seriale con connettore USB dal lato PC e connettore 9 poli subD femmina dal lato strumento. Il cavo ha un convertitore USB/RS232 incorporato e connette il datalogger direttamente alla porta USB del PC.
- C205M** Cavo di connessione seriale con connettore USB dal lato PC e connettore 9 poli subD maschio dal lato Radio Modem. Il cavo ha un convertitore USB/RS232 incorporato e connette il Radio Modem direttamente alla porta USB del PC.
- HD32.35** Cassetta per esterno completa di sistema di acquisizione per stazioni meteo. **Materiale: Inox AISI 304.** Schermo per la protezione della cassetta dalle radiazioni solari, verniciata a polveri, colore bianco. Doppia chiusura di cui una a chiave. Dimensioni 450 x 300 x 210 mm. Grado di protezione IP66. Completa degli accessori per il fissaggio al palo diametro 36 ÷ 52 mm. **Pre-disposta per alimentazione da rete 100 ÷ 240Vac**, include: datalogger HD32MT.1, unità di alimentazione AC/DC con caricabatteria integrato, batteria tampone ricaricabile 12V, protezioni dalle sovratensioni, sezionatori, morsettiera di distribuzione dell'alimentazione e connettori per il collegamento ai sensori esterni. **Cablata e collaudata.**
- HD32.35FP** Cassetta per esterno completa di sistema di acquisizione per stazioni meteo. **Materiale: Inox AISI 304.** Schermo per la protezione della cassetta dalle radiazioni solari, verniciata a polveri, colore bianco. Doppia chiusura di cui una a chiave. Dimensioni 450 x 300 x 210 mm. Grado di protezione IP66. Completa degli accessori per il fissaggio al palo diametro 36 ÷ 52 mm. **Pre-disposta per alimentazione da pannello fotovoltaico**, include: datalogger HD32MT.1, controllore di carica da pannello fotovoltaico, morsettiera di distribuzione dell'alimentazione e connettori per il collegamento ai sensori esterni. **Cablata e collaudata.**
- HD32.36** Cassetta per esterno completa di sistema di acquisizione per stazioni meteo. **Materiale: Poliestere rinforzato con fibra di vetro stampato a caldo.** Schermo per la protezione della cassetta dalle radiazioni solari, in alluminio anodizzato verniciato a polveri. Colore bianco. Chiusura a chiave. Dimensioni 415 x 310 x 170 mm. Grado di protezione IP66. Completa degli accessori per il fissaggio al palo diametro 36 ÷ 52 mm in acciaio inox. **Pre-disposta per alimentazione da rete 100 ÷ 240Vac**, include: datalogger HD32MT.1, unità di alimentazione AC/DC con caricabatteria integrato, batteria tampone ricaricabile 12V, protezioni dalle sovratensioni, sezionatori, morsettiera di distribuzione dell'alimentazione e connettori per il collegamento ai sensori esterni. **Cablata e collaudata.**
- HD32.36FP** Cassetta per esterno completa di sistema di acquisizione per stazioni meteo. **Materiale: Poliestere rinforzato con fibra di vetro stampato a caldo.** Schermo per la protezione della cassetta dalle radiazioni solari, in alluminio

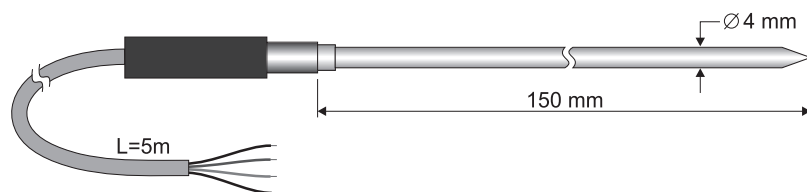
anodizzato verniciato a polveri. Colore bianco. Chiusura a chiave. Dimensioni 415 x 310 x 170 mm. Grado di protezione IP66. Completa degli accessori per il fissaggio al palo diametro 36 ÷ 52 mm in acciaio inox. **Predisposta per alimentazione da pannello fotovoltaico**, include: datalogger HD32MT.1, controllore di carica da pannello fotovoltaico, morsettiera di distribuzione dell'alimentazione e connettori per il collegamento ai sensori esterni. **Cablata e collaudata.**

HD32.D Visualizzatore LCD predisposto per il fissaggio alle cassette HD32.35, HD32.35FP, HD32.36 e HD32.36FP.

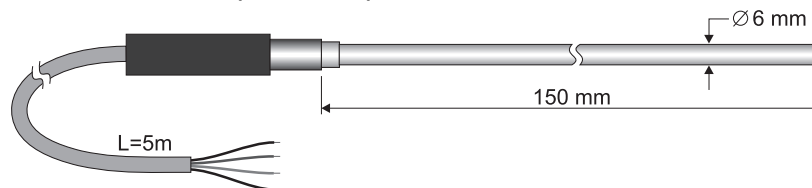
HD32.D.GPS Visualizzatore LCD predisposto per il fissaggio alle cassette HD32.35, HD32.35FP, HD32.36 e HD32.36FP. Con modulo GPS per l'aggiornamento dell'orologio del datalogger.

HD32MT.ALM Sensore di segnalazione dell'apertura della porta della cassetta.

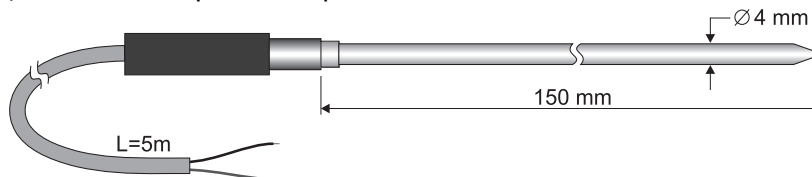
TP32MT.1P.I Sonda di temperatura Pt100 1/3 DIN a quattro fili, Ø 4mm, L=150 mm, a punta, cavo 5 m, sensore isolato. Campo di temperatura -40...+100 °C.



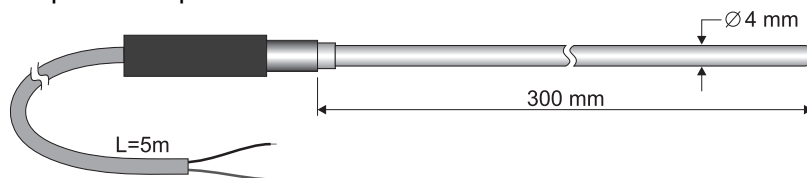
TP32MT.2.I Sonda di temperatura Pt100 1/3 DIN a quattro fili, Ø 6mm, L=150 mm, cavo 5 m, sensore isolato. Campo di temperatura -40...+100 °C.



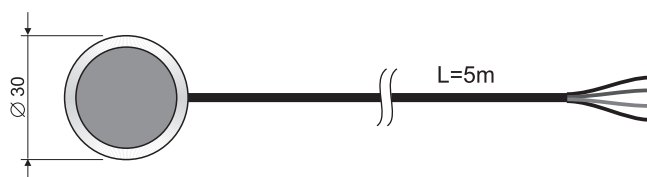
TP32MT.11P Sonda di temperatura a termocoppia tipo T, Ø 4mm, L=150 mm, a punta, cavo 5 m, isolata. Campo di temperatura -40...+100 °C.



TP32MT.12 Sonda di temperatura a termocoppia tipo T, Ø 4mm, L=300 mm, cavo 5 m, isolata. Campo di temperatura -40...+100 °C.

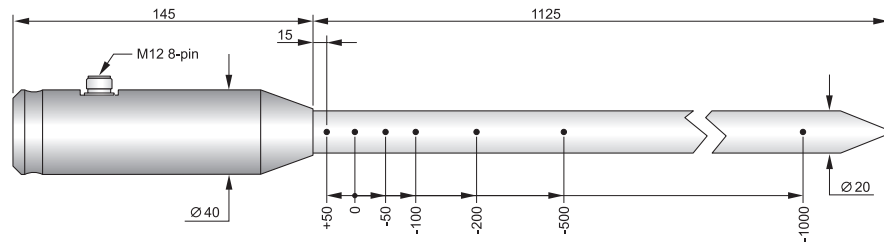


TP878.1SS.O Sonda di temperatura a contatto per pannello fotovoltaico, Pt100 4 fili. Cavo 5 m. Campo di temperatura 0...+85 °C.



TP32MTT.03 Sonda di temperatura con sette sensori Pt100 1/3 DIN per la misura della temperatura alle profondità di: +5 cm, 0, -5 cm, -10 cm, -20 cm, -50 cm, -1 m ri-

spetto al livello del terreno. Uscita **RS485** con protocollo **MODBUS-RTU**. Connettore M12 a 8 poli maschio. Alimentazione 6...30 Vdc. **Il cavo CPM12-8P... deve essere ordinato a parte.**



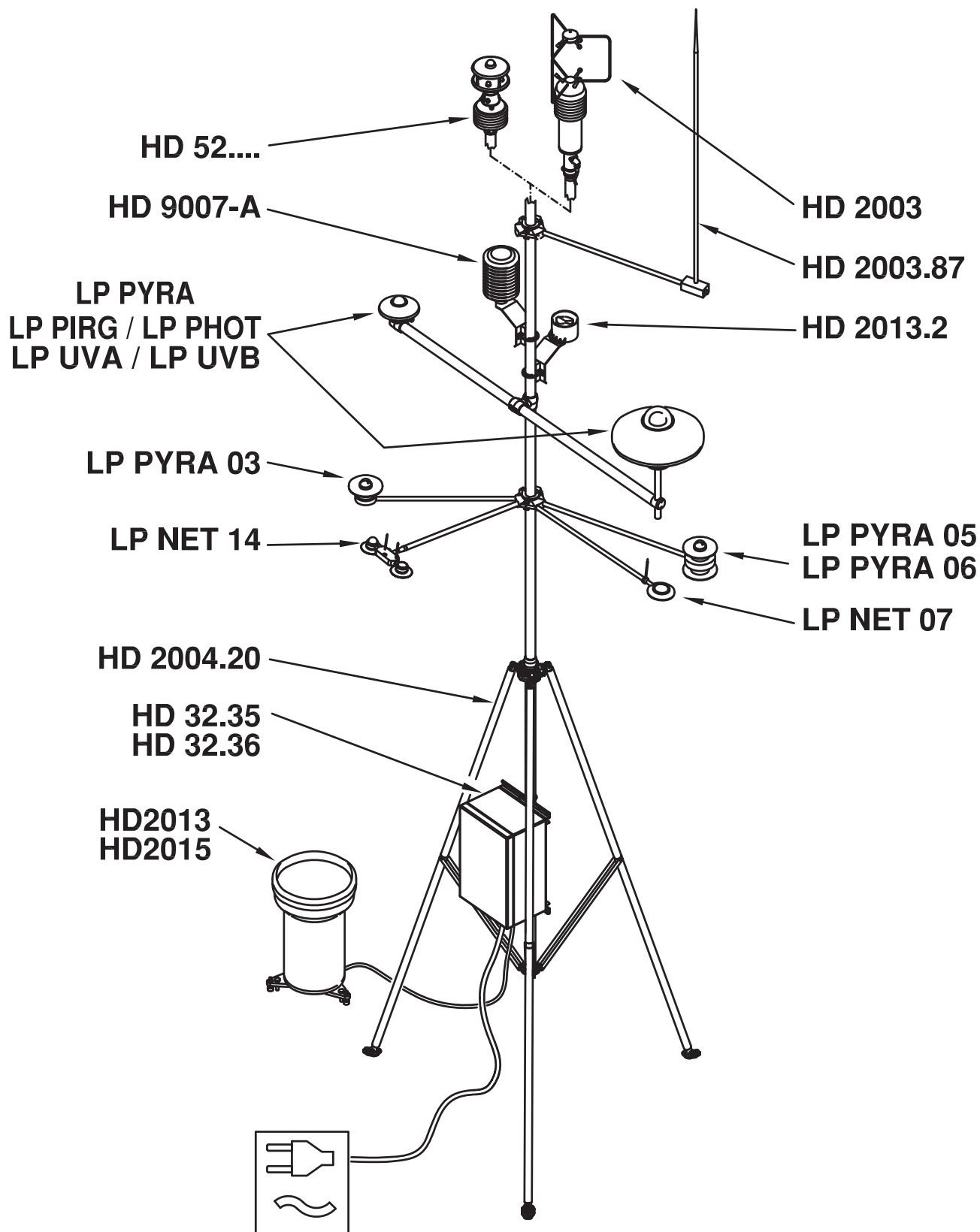
- TP32MTT.03.1** Sonda di temperatura con sei sensori Pt100 1/3 DIN per la misura della temperatura alle profondità di: +5 cm, 0, -5 cm, -10 cm, -20 cm, -50 cm rispetto al livello del terreno. Uscita **RS485** con protocollo **MODBUS-RTU**. Connettore M12 a 8 poli maschio. Alimentazione 6...30 Vdc. **Il cavo CPM12-8P... deve essere ordinato a parte.**
- HD4V8T Baro** Trasmettitore barometrico con uscita 0...1 Vdc. Campo di lavoro 600...1100 mbar. Alimentazione 10...40 Vdc. Campo di lavoro in temperatura -30...+60 °C. Installazione all'interno della cassetta HD32.35, HD32.35FP, HD32.36 e HD32.36FP.
- HD3901.5** Sensore di bagnatura fogliare con doppia superficie sensibile. Due uscite analogiche 0,5...3 Vdc (un'uscita per ciascuna delle due superfici sensibili). Alimentazione 5...18 Vdc. Grado di protezione IP 67. Completo di cavo a 4 poli da 5 m terminato con fili liberi.
- HD3901.10** Sensore di bagnatura fogliare con doppia superficie sensibile. Due uscite analogiche 0,5...3 Vdc (un'uscita per ciascuna delle due superfici sensibili). Alimentazione 5...18 Vdc. Grado di protezione IP 67. Completo di cavo a 4 poli da 10 m terminato con fili liberi.
- HD3910.1** Sonda per la misura dell'umidità del terreno. Uscita digitale RS485 con protocollo MODBUS-RTU. Cavo da 5 m.
- HD53GSM** Modulo GSM/GPRS wireless quadribanda, comprensivo di antenna a stilo e porta seriale RS232.
- HDRMO169** Coppia di moduli Radio Modem VHF a frequenza 169 MHz, comprensivi di antenna a stilo e porta seriale RS232. Già configurati per il collegamento al datalogger e al PC. I moduli funzionano solo con la versione del datalogger con opzione Radio Modem.
- HDBB-901** Adattatore da RS232 a ETHERNET. Alimentazione: 9...48 Vdc o 8...24 Vac. Temperatura di funzionamento: -10...+80 °C. Dimensioni: 4,46 x 15,52 x 10,46 cm. Connettore per RS232: DB9 maschio o morsettieria. Connettore per ETHERNET: RJ-45 femmina.
- HDF2414** WCDMA/HSDPA/HSUPA IP modem, comprensivo di antenna a stilo e porta seriale. Alimentazione 5...35 Vdc. Collegamento tramite morsettieria.
- HD2004.20** Kit treppiede in alluminio anodizzato con gambe regolabili per l'installazione di sensori ambientali. Altezza 3 m.
- HD2004.22K** Kit per il fissaggio del pannello fotovoltaico 1200 x 530 x 34 mm al palo Ø 40÷50 mm. Acciaio AISI 304.
- HD2004.30** Pannello fotovoltaico 80W monocristallino. Dimensioni 1200 x 530 x 34 mm.

Per la gamma completa di sonde e sensori prodotti da DeltaOHM si consulti il sito www.deltaohm.com.

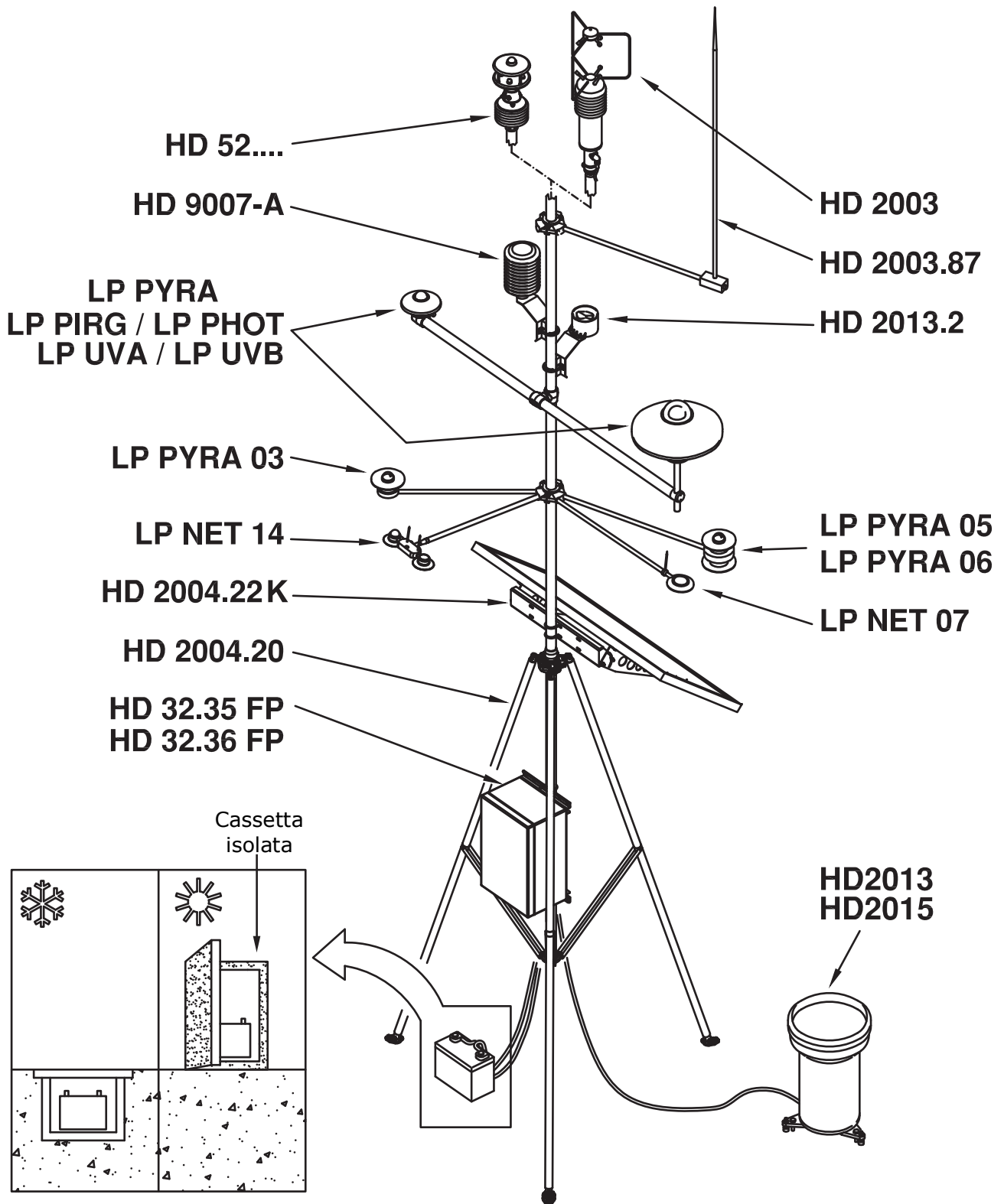
I laboratori metrologici LAT N° 124 di Delta OHM sono accreditati da ACCREDIA in Temperatura, Umidità, Pressione, Fotometria/Radiometria, Acustica e Velocità dell'aria. Possono fornire certificati di taratura per le grandezze accreditate.

19 ELEMENTI PER STAZIONE METEO

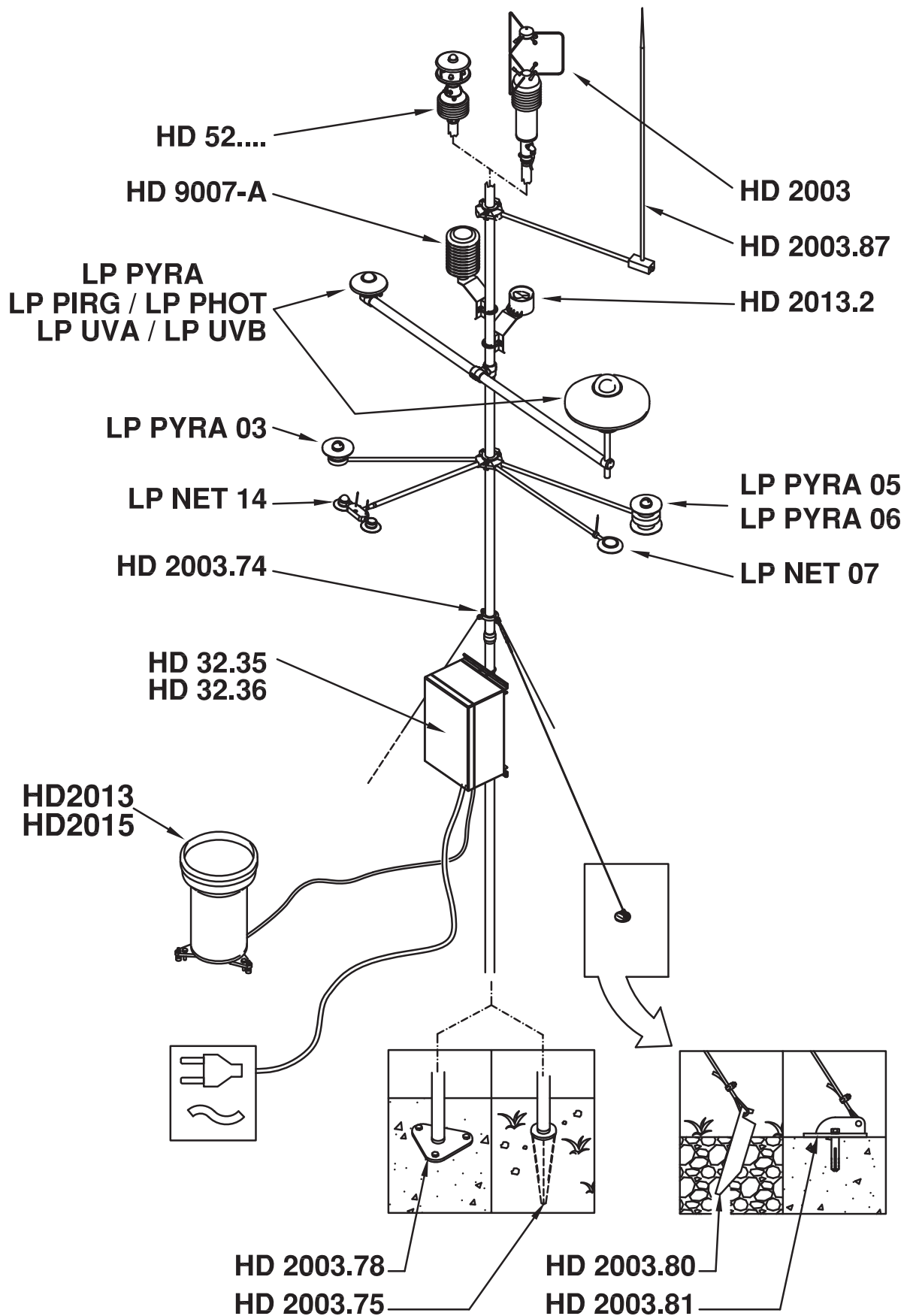
STAZIONE METEO CON TREPIEDE E ALIMENTAZIONE DA RETE ELETTRICA



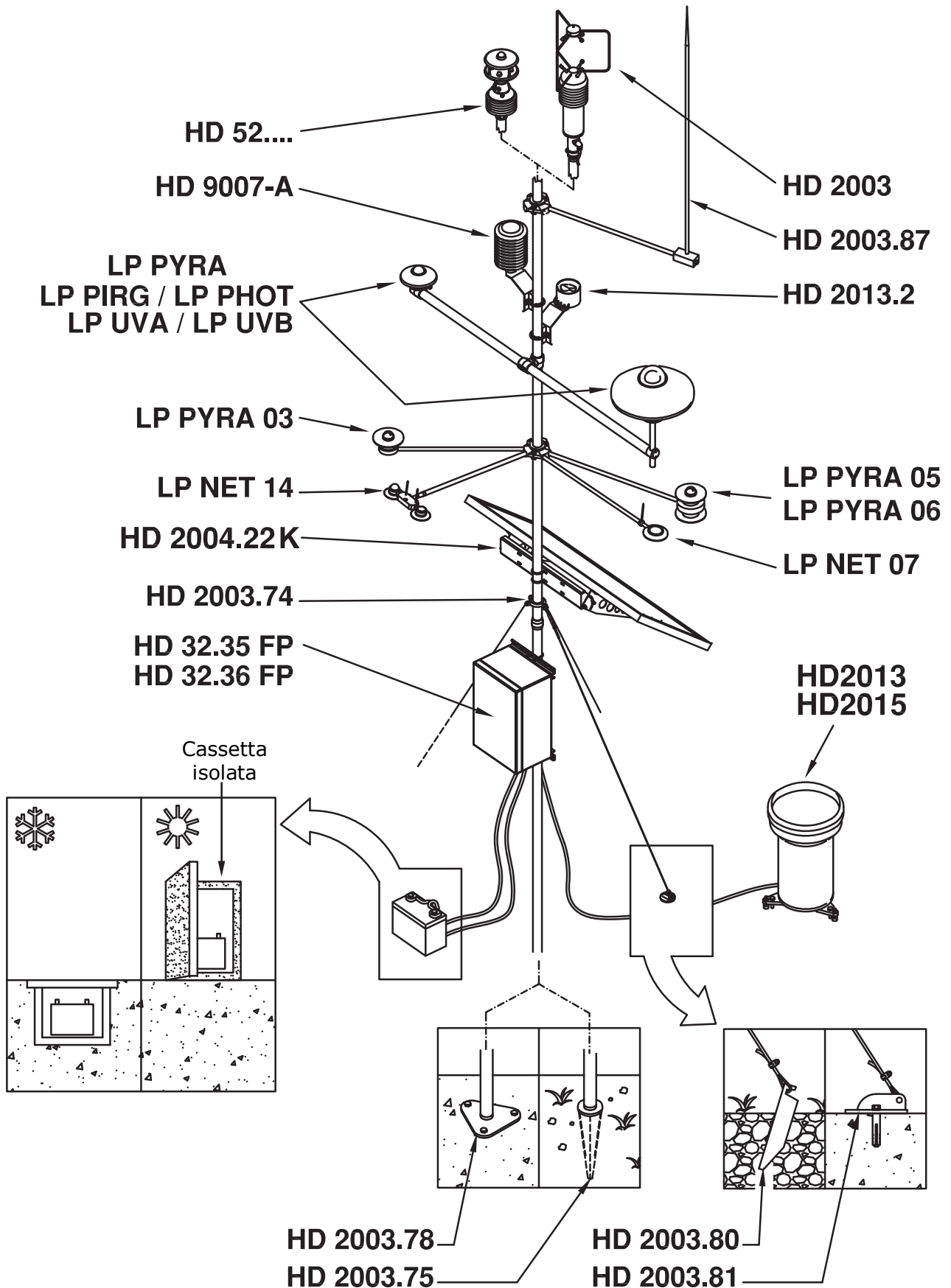
STAZIONE METEO CON TREPPIEDE E ALIMENTAZIONE DA PANNELLO FOTOVOLTAICO



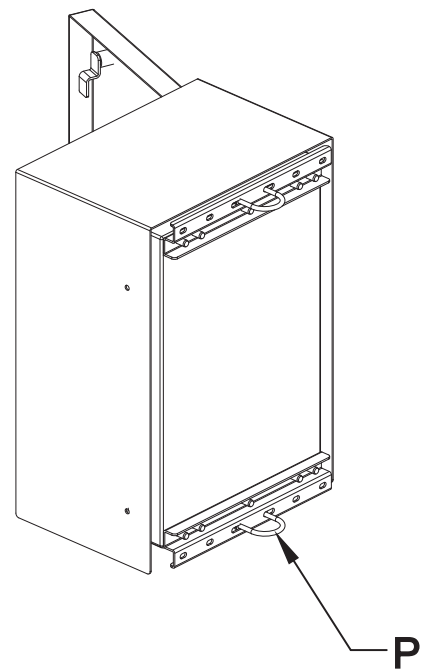
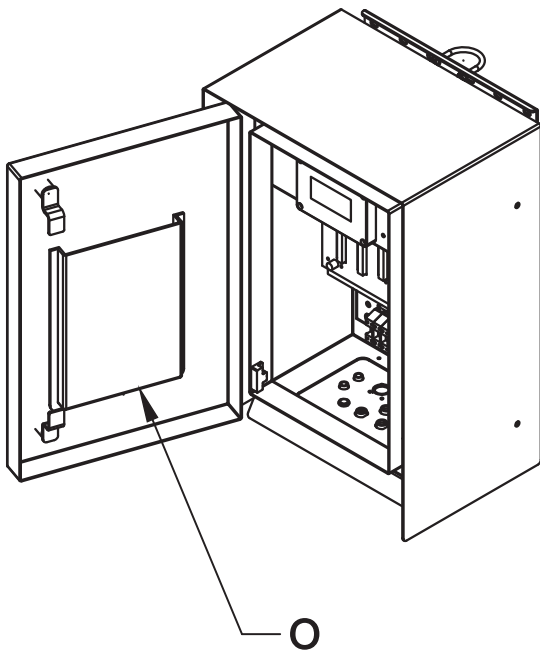
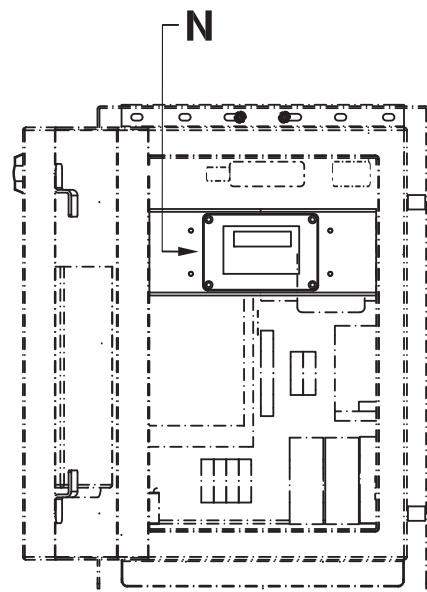
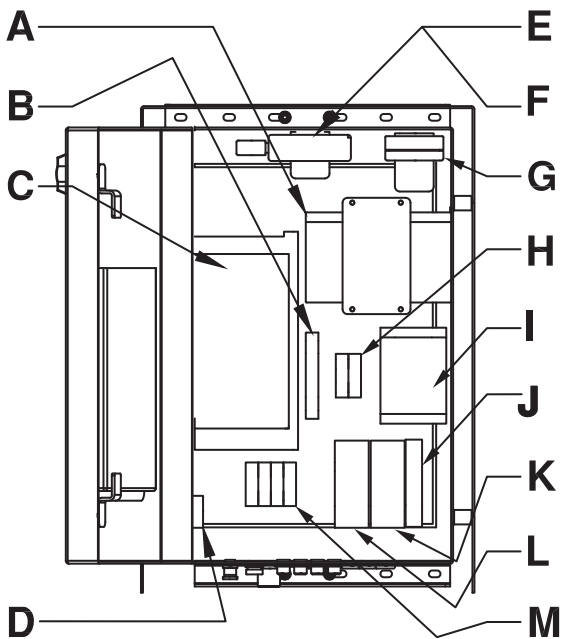
STAZIONE METEO FISSATA A TERRA E ALIMENTAZIONE DA RETE ELETTRICA



STAZIONE METEO FISSATA A TERRA E ALIMENTAZIONE DA PANNELLO FOTOVOLTAICO



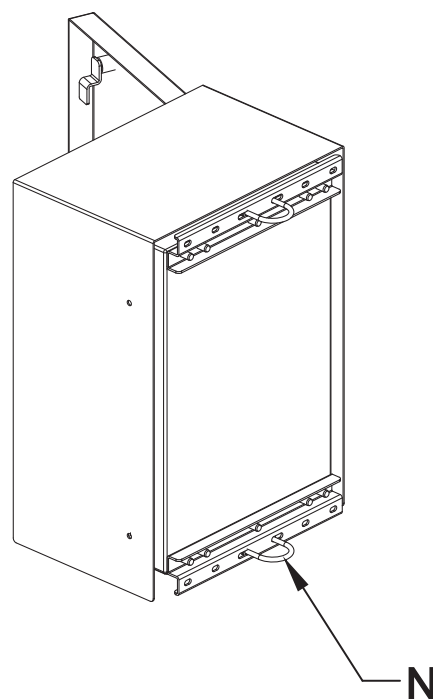
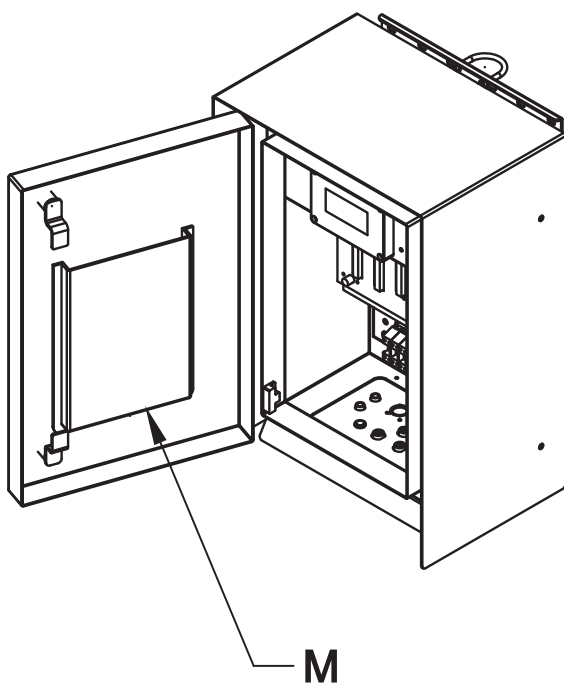
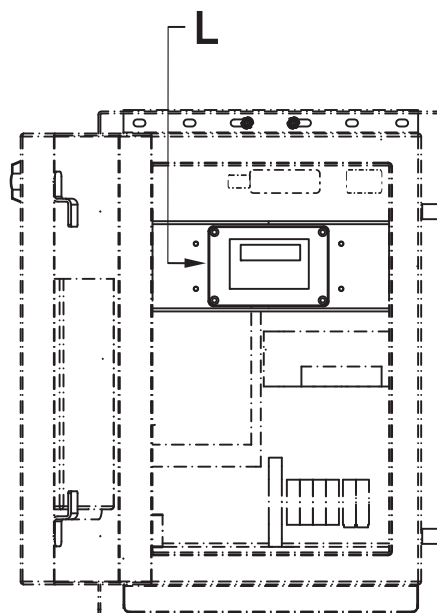
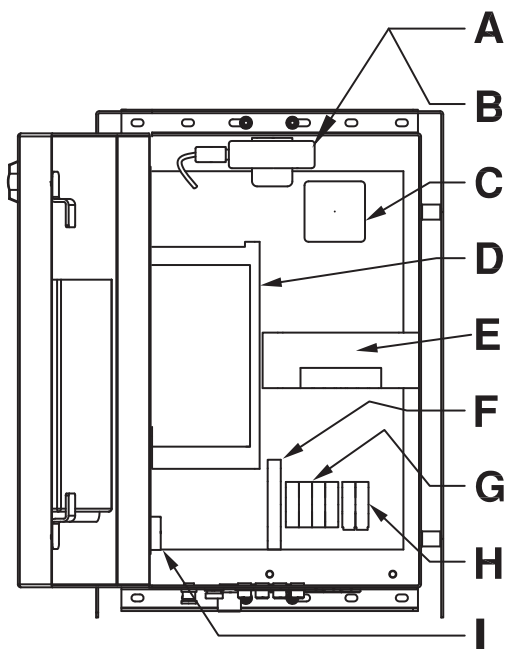
CASSETTA PER ESTERNO HD32.35



A = Batteria tampone
B = Protezione sovratensioni RS485
C = Datalogger HD32MT.1
D = Allarme apertura porta (**opzionale**)
E = Modulo GSM/GPRS (**opzionale**)
F = Radio Modem (**opzionale**)
G = Trasmettitore barometrico (**opzionale**)
H = Morsetti

I = Unità di alimentazione
J = Fusibile
K = Sezionatore
L = Protezione sovratensioni alimentazione
M = Morsetti
N = Visualizzatore (**opzionale**)
O = Tasca documentazione
P = Gancio per fissaggio al palo

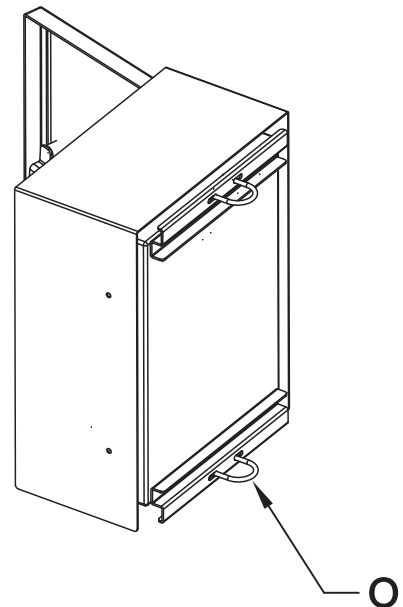
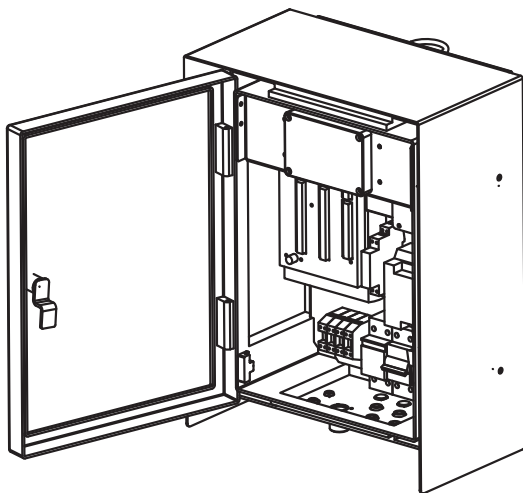
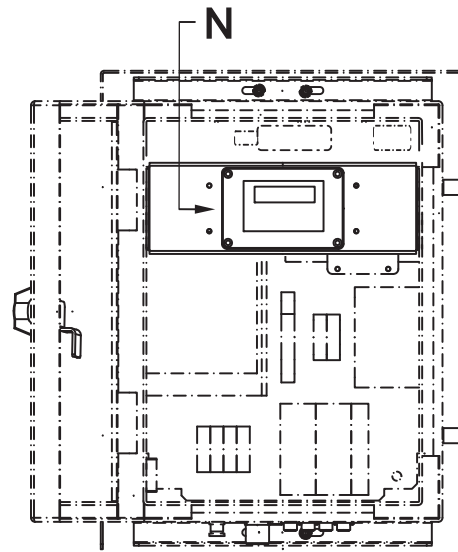
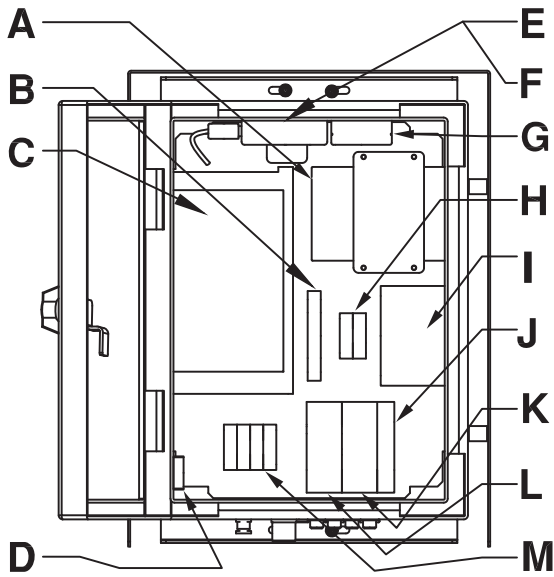
CASSETTA PER ESTERNO HD32.35FP



A = Modulo GSM/GPRS (**opzionale**)
B = Radio Modem (**opzionale**)
C = Trasmettitore barometrico (**opzionale**)
D = Datalogger HD32MT.1
E = Controllore di carica
F = Protezione sovratensioni RS485

G = Morsetti
H = Morsetti
I = Allarme apertura porta (**opzionale**)
L = Visualizzatore (**opzionale**)
M = Tasca documentazione
N = Gancio per fissaggio al palo

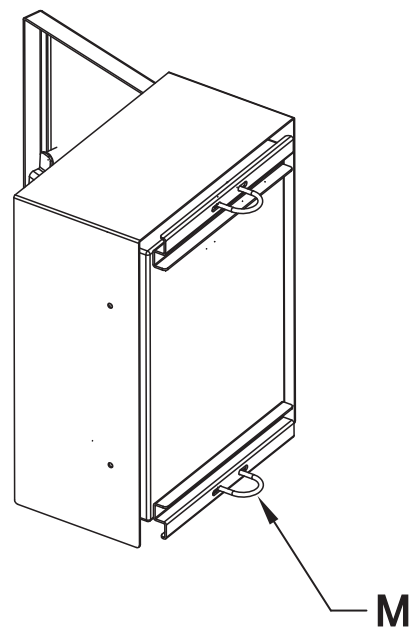
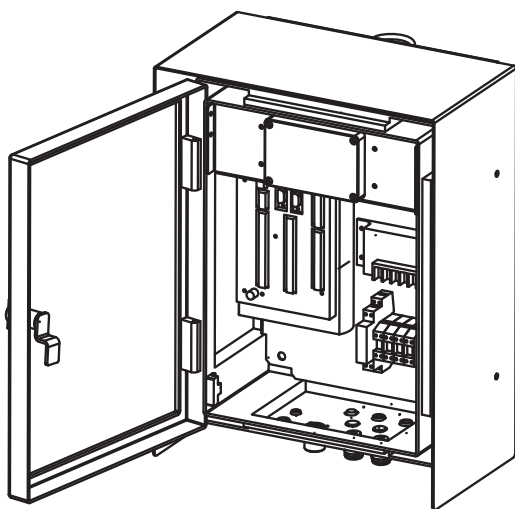
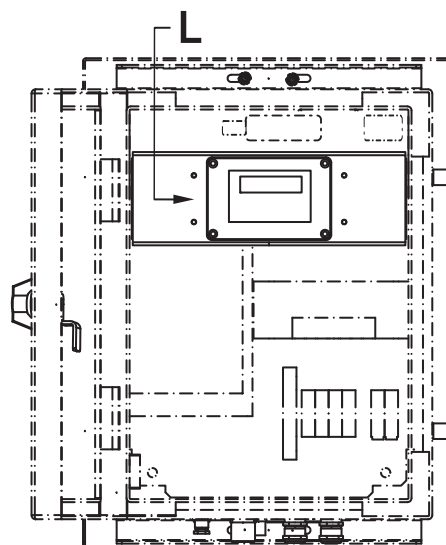
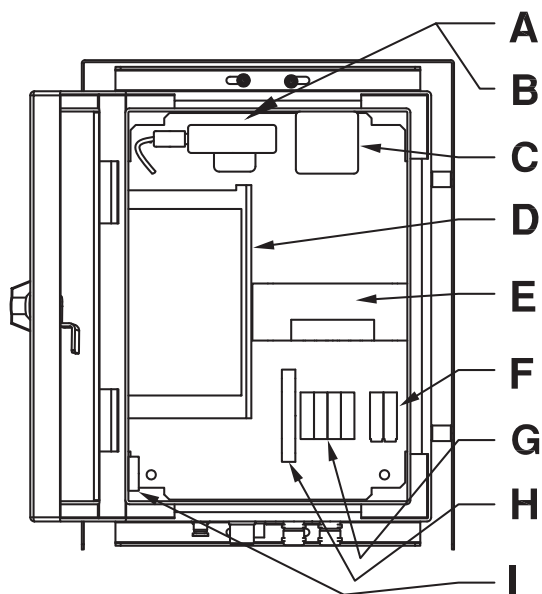
CASSETTA PER ESTERNO HD32.36



A = Batteria tampone
B = Protezione sovratensioni RS485
C = Datalogger HD32MT.1
D = Allarme apertura porta (**opzionale**)
E = Modulo GSM/GPRS (**opzionale**)
F = Radio Modem (**opzionale**)
G = Trasmettitore barometrico (**opzionale**)
H = Morsetti

I = Unità di alimentazione
J = Fusibile
K = Sezionatore
L = Protezione sovratensioni alimentazione
M = Morsetti
N = Visualizzatore (**opzionale**)
O = Gancio per fissaggio al palo

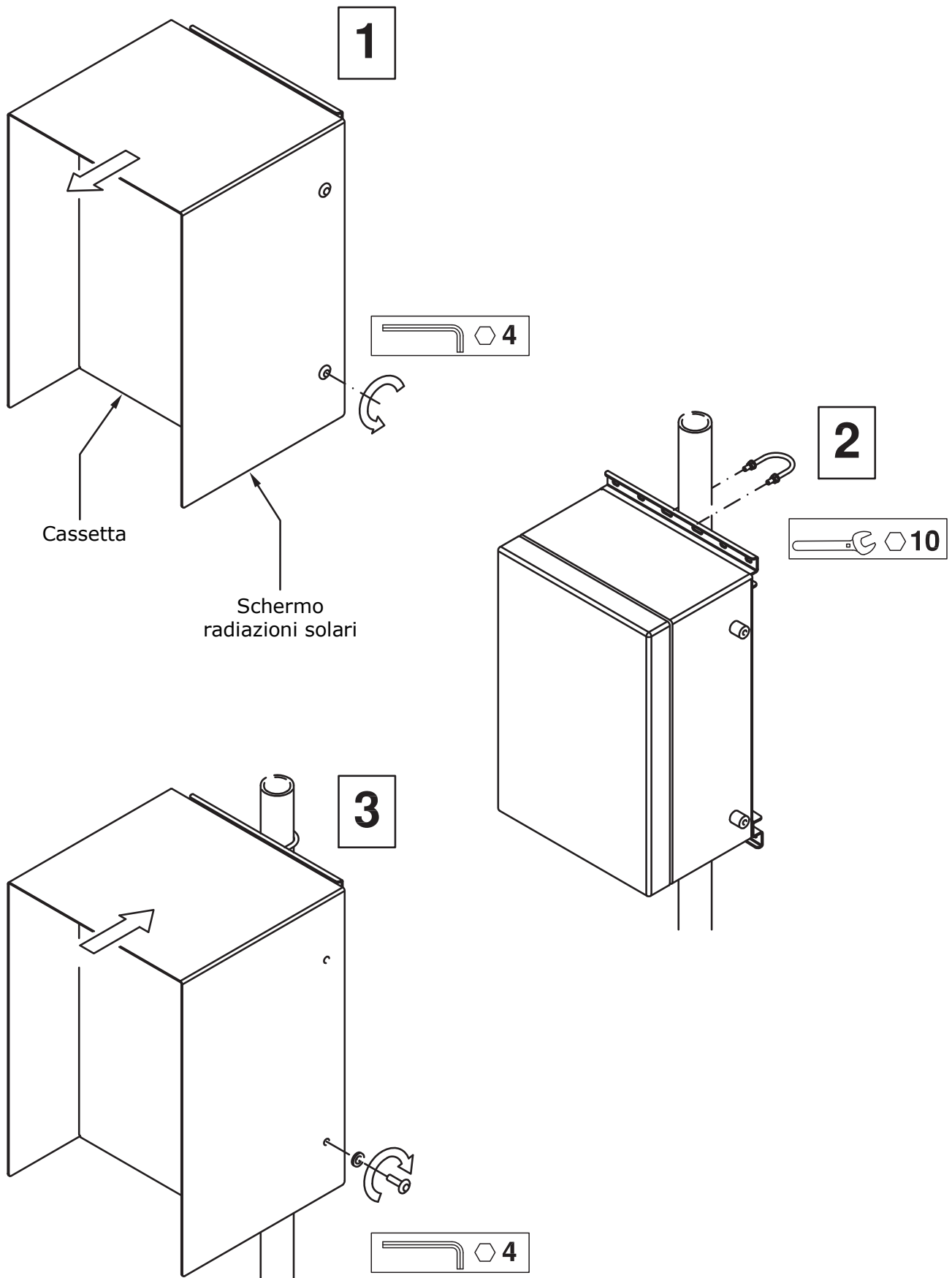
CASSETTA PER ESTERNO HD32.36FP



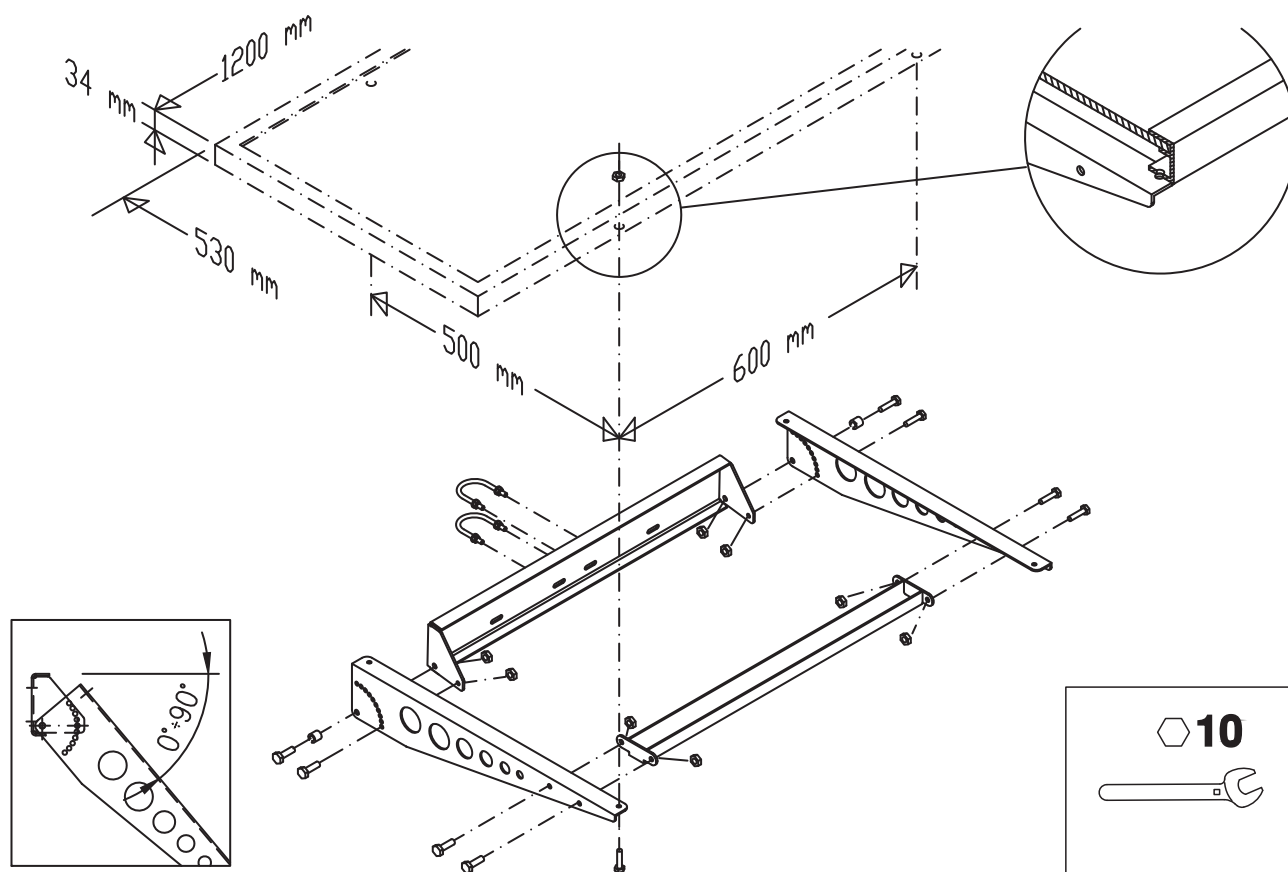
A = Modulo GSM/GPRS (**opzionale**)
B = Radio Modem (**opzionale**)
C = Trasmettitore barometrico (**opzionale**)
D = Datalogger HD32MT.1
E = Controllore di carica
F = Morsetti

G = Morsetti
H = Protezione sovratensioni RS485
I = Allarme apertura porta (**opzionale**)
L = Visualizzatore (**opzionale**)
M = Gancio per fissaggio al palo

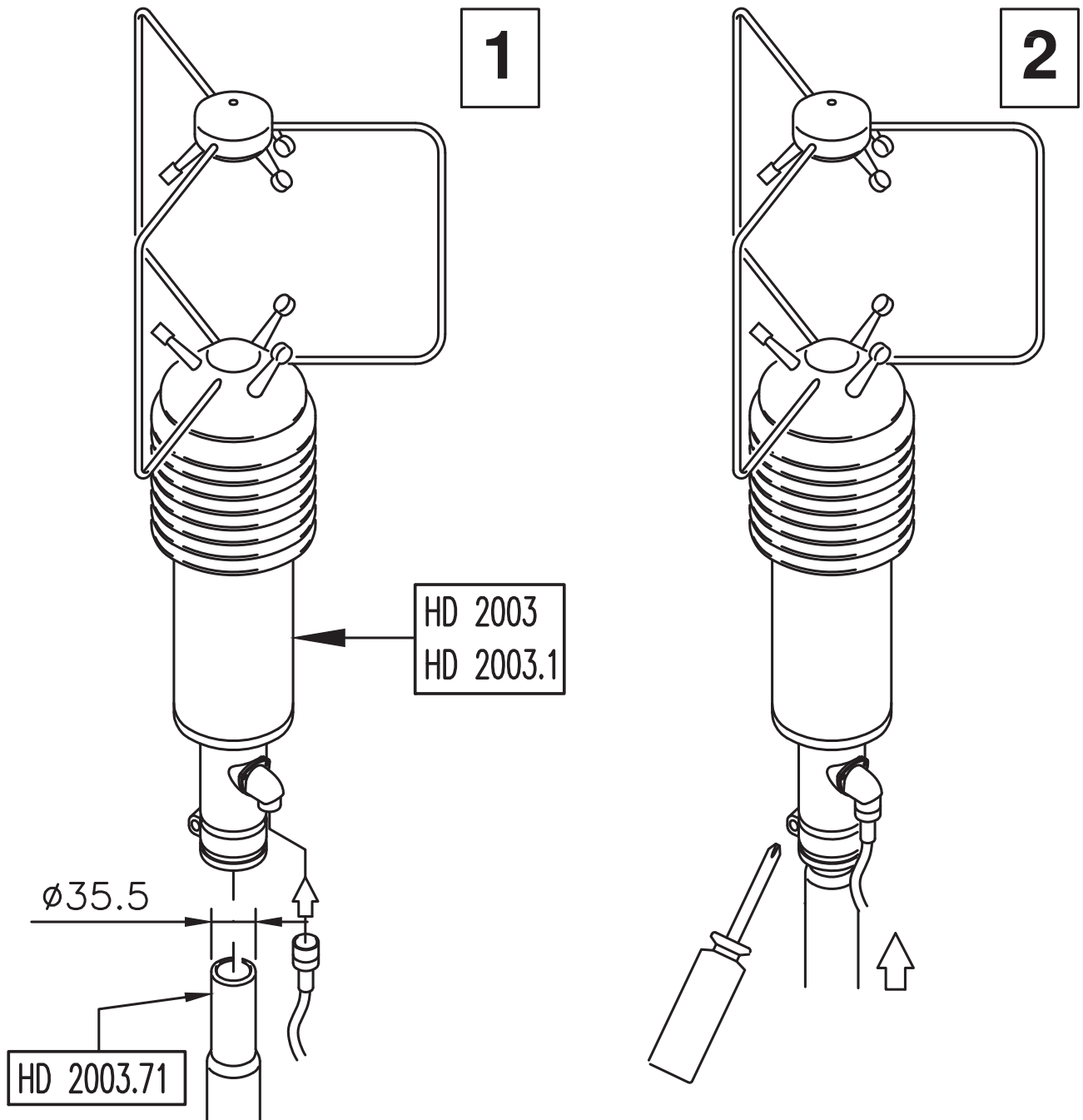
INSTALLAZIONE CASSETTA PER ESTERNO HD32.3x



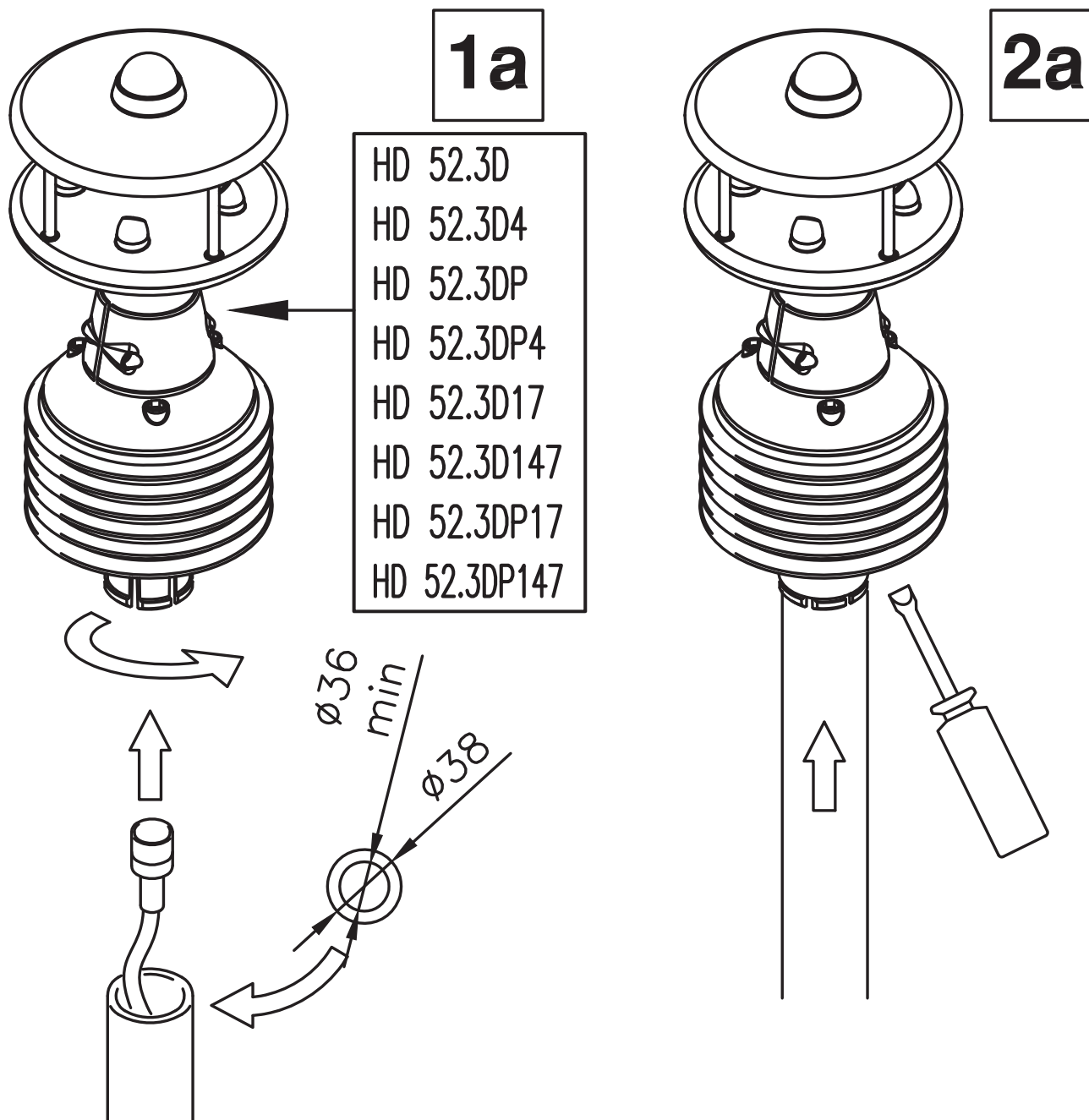
INSTALLAZIONE PANNELLO FOTOVOLTAICO



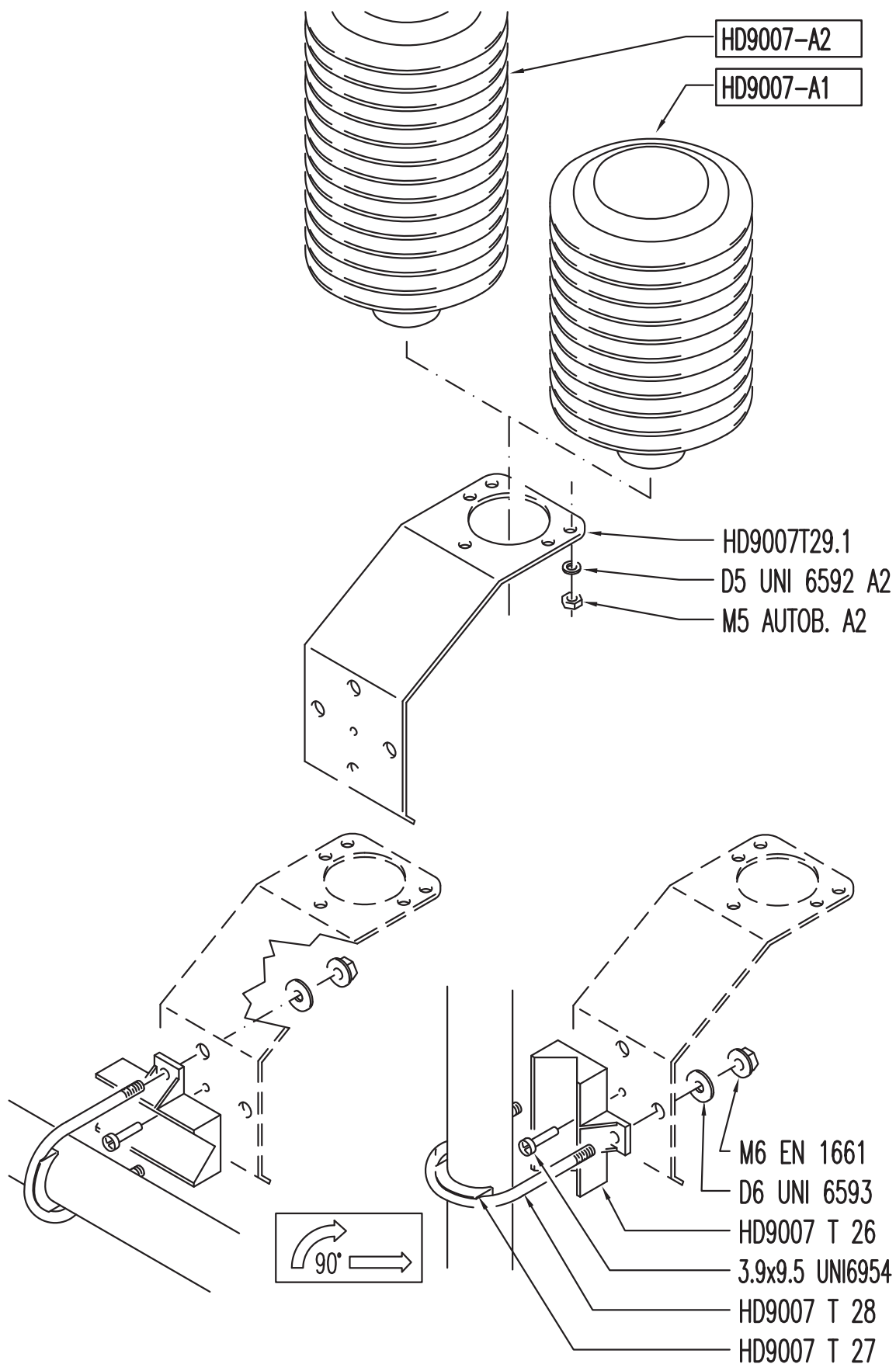
INSTALLAZIONE ANEMOMETRI HD2003 E HD2003.1



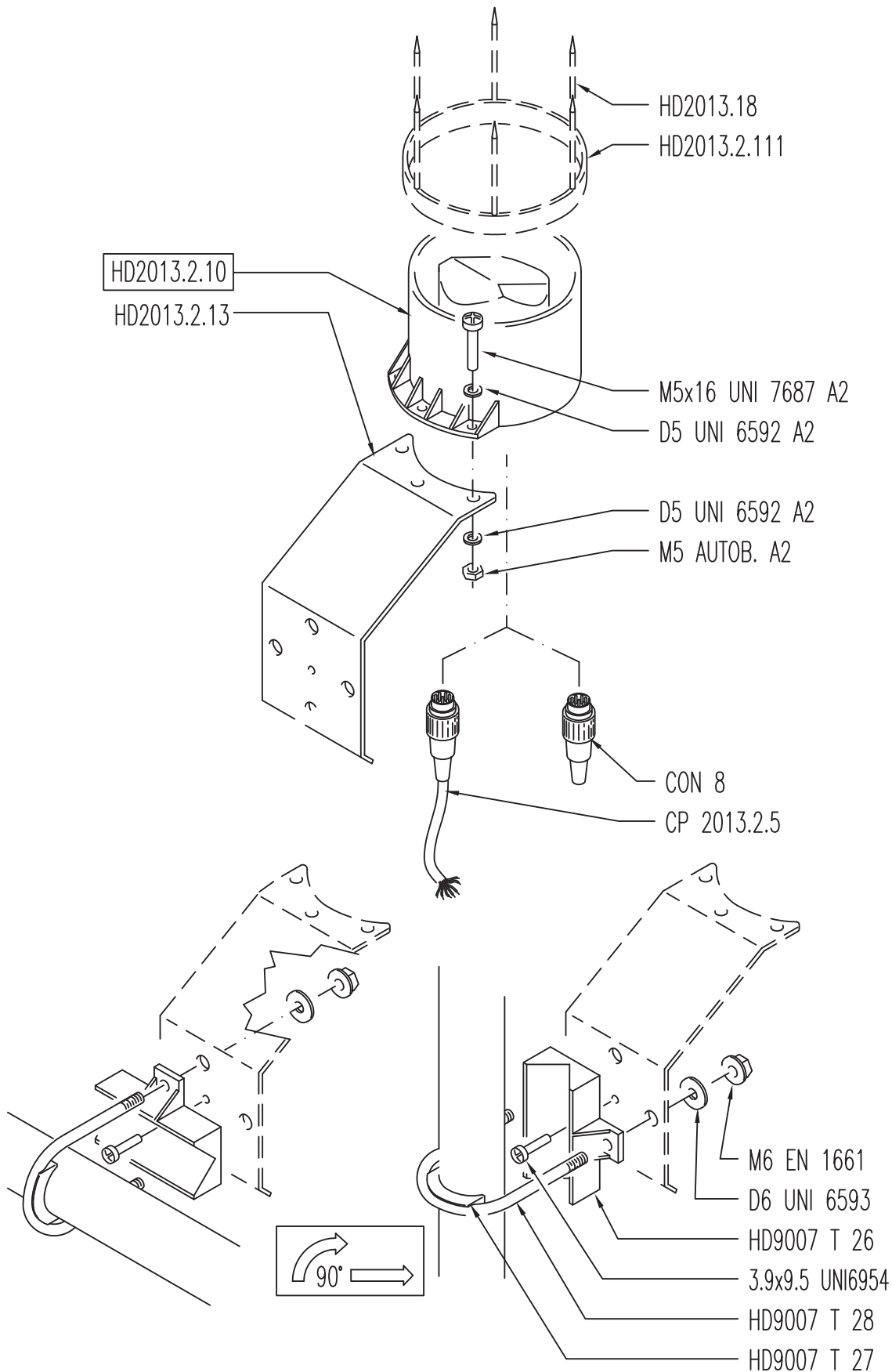
INSTALLAZIONE ANEMOMETRI SERIE HD52.3D...



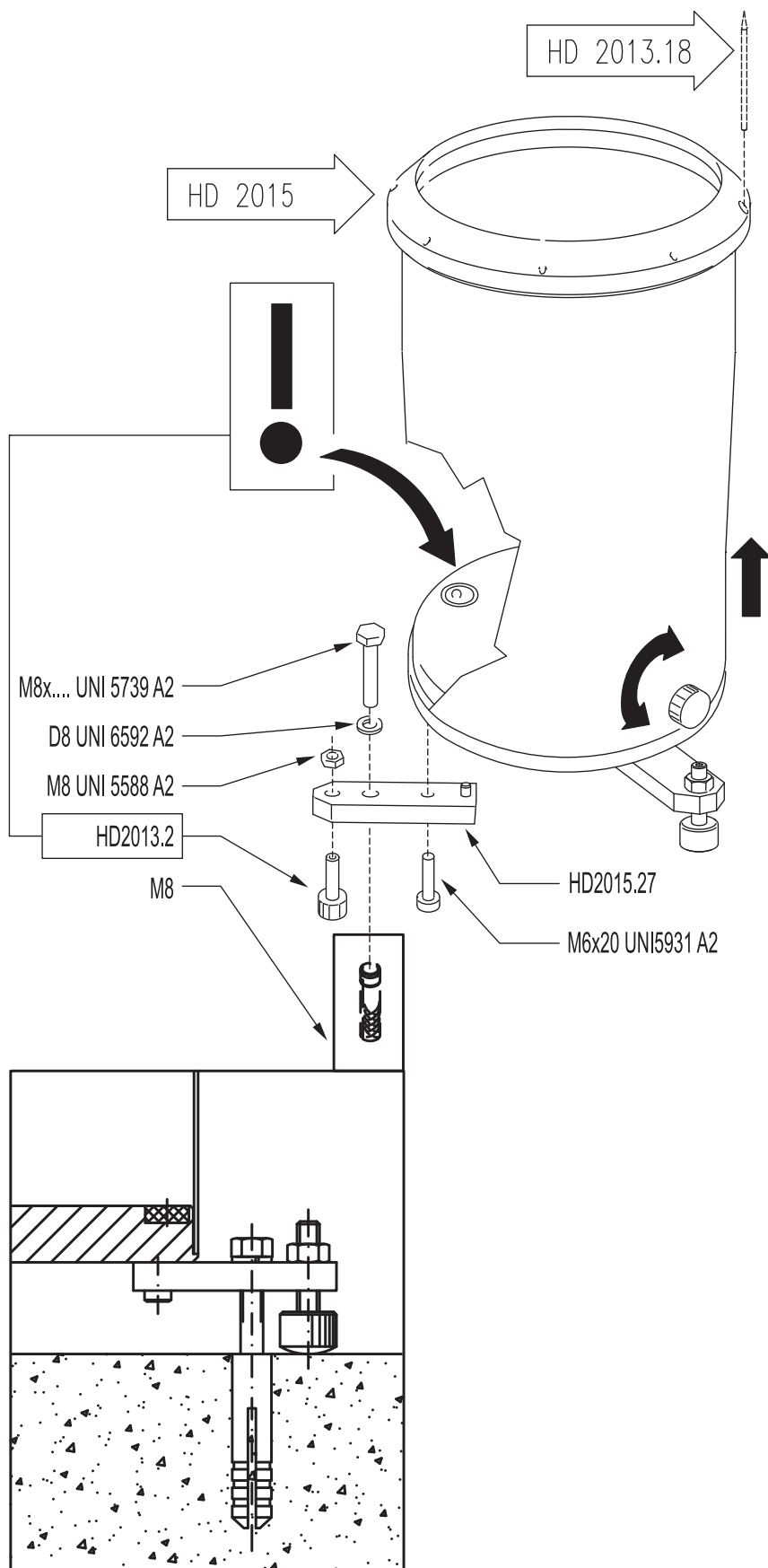
INSTALLAZIONE TRASMETTITORI DI UMIDITÀ E TEMPERATURA



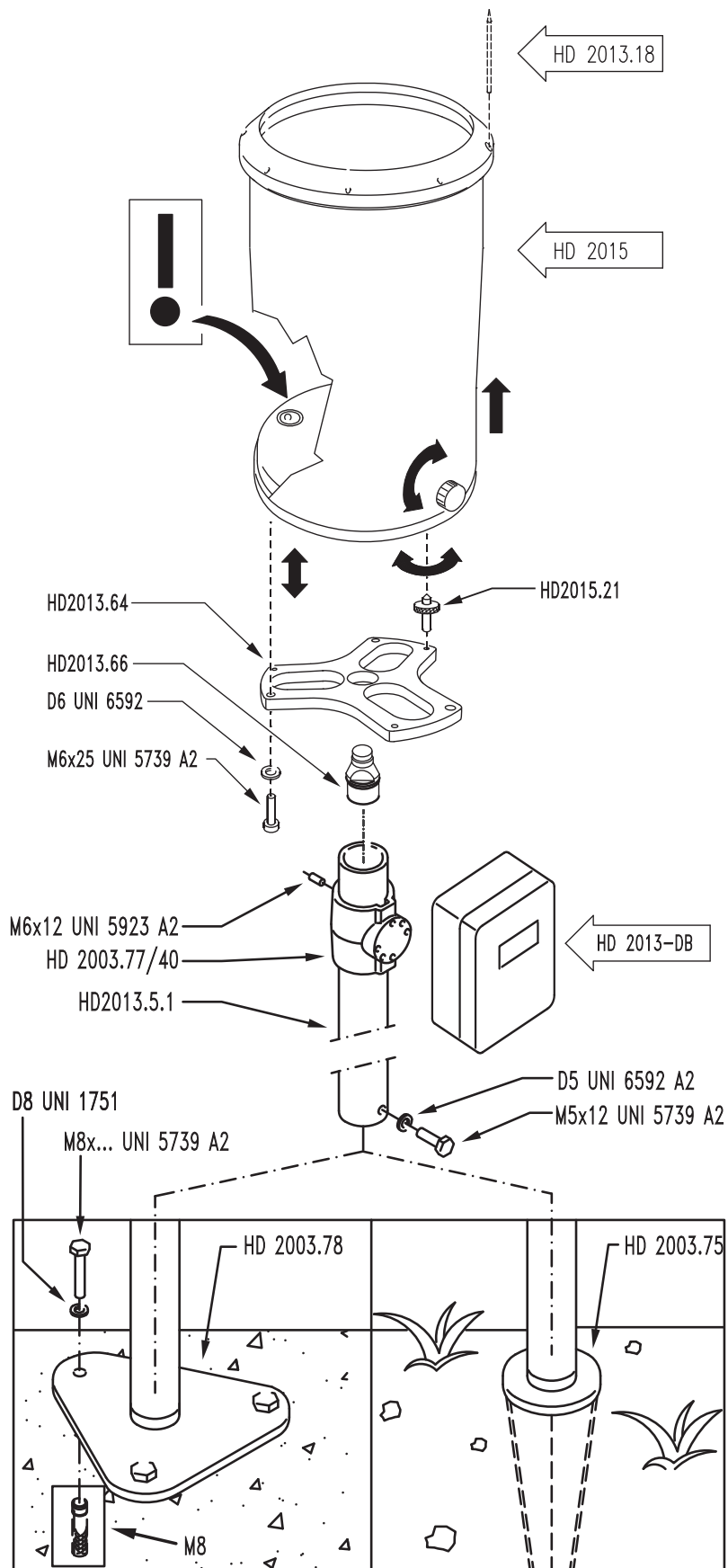
INSTALLAZIONE RIVELATORE DI PIOGGIA HD2013.2



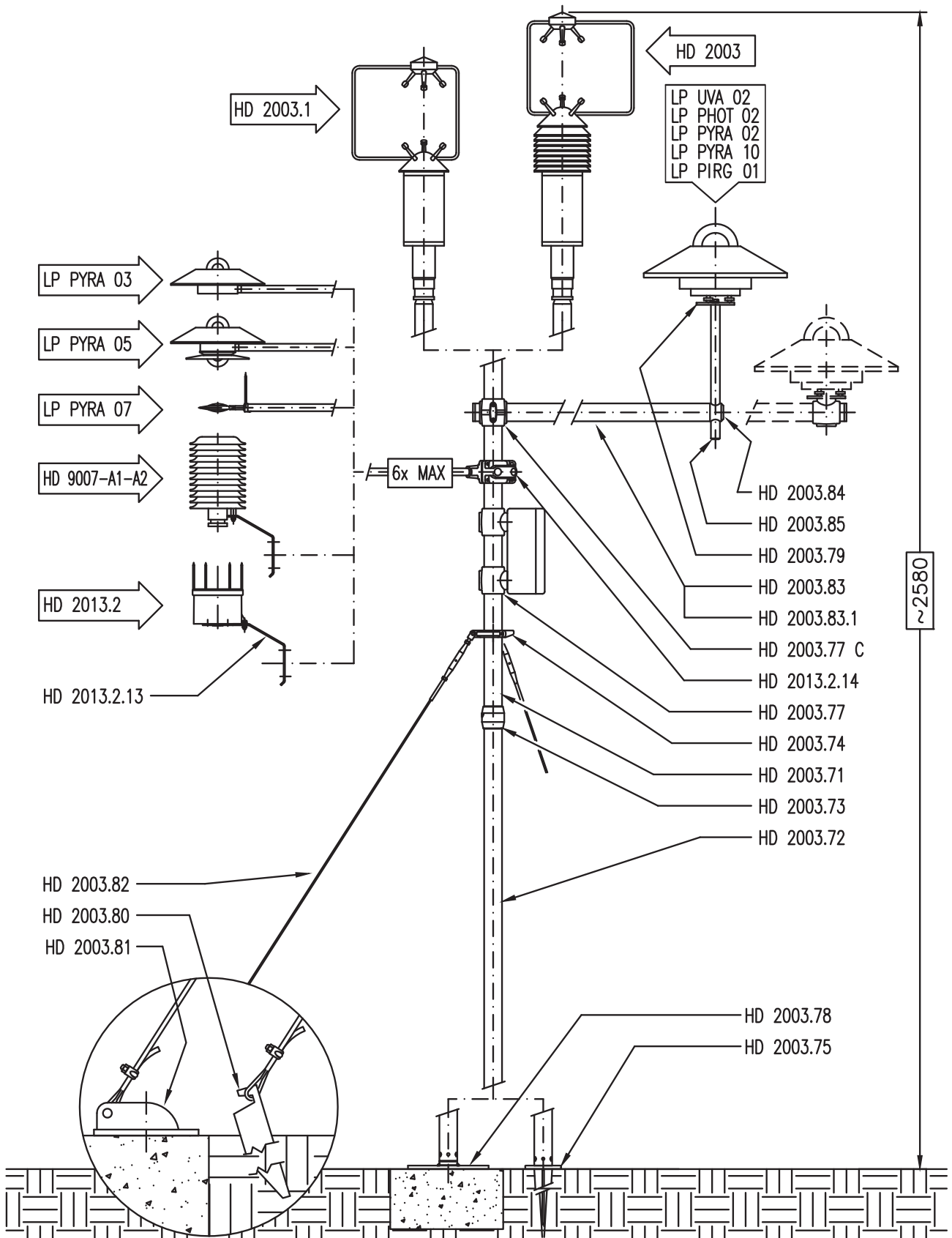
INSTALLAZIONE PLUVIOMETRO HD2013 A TERRA



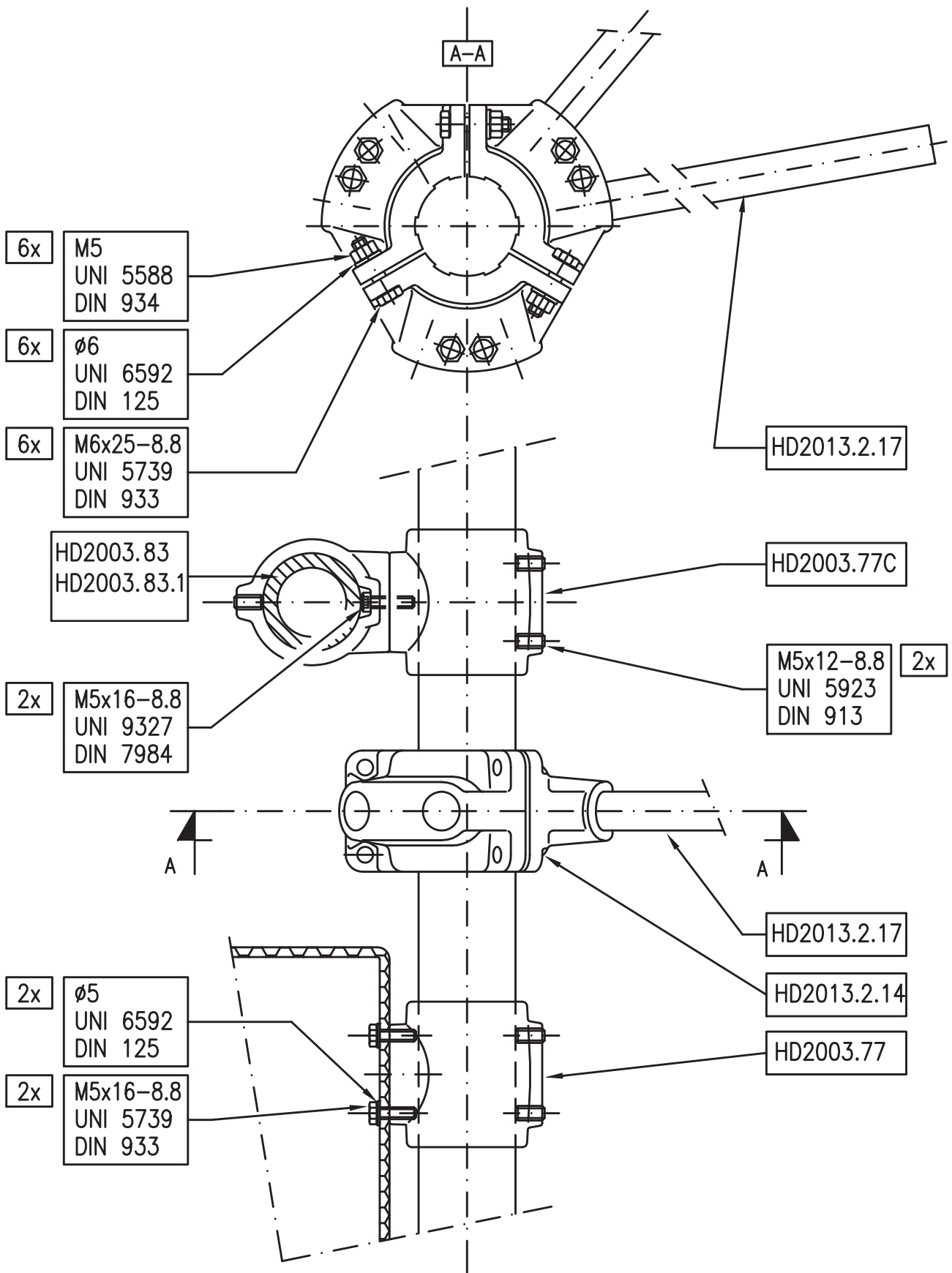
INSTALLAZIONE PLUVIOMETRO HD2013 SOLLEVATO DA TERRA



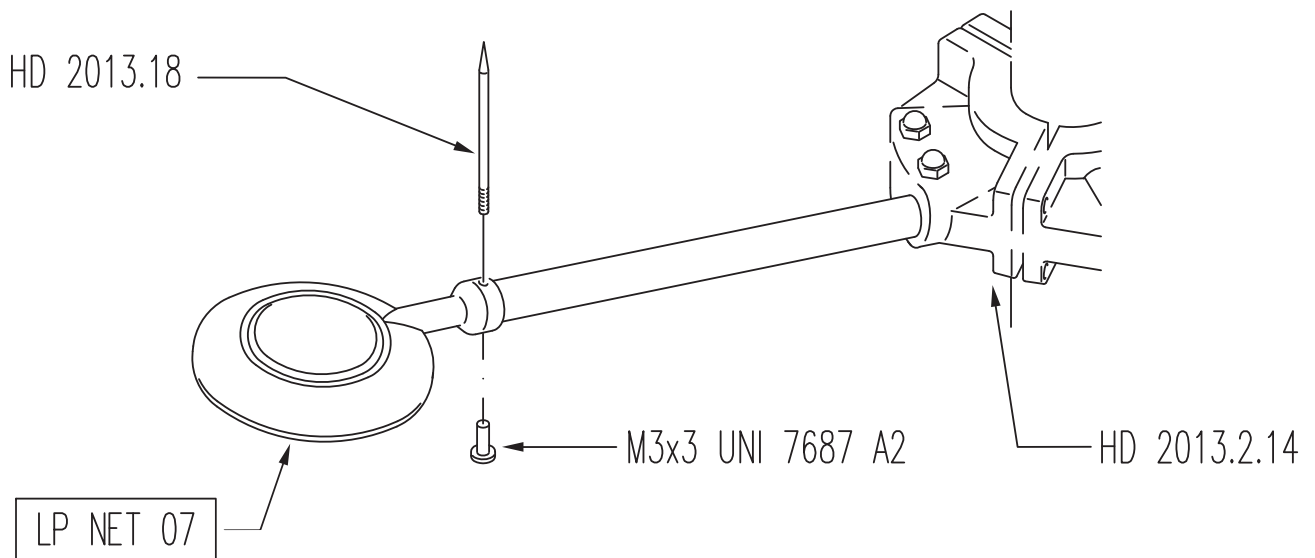
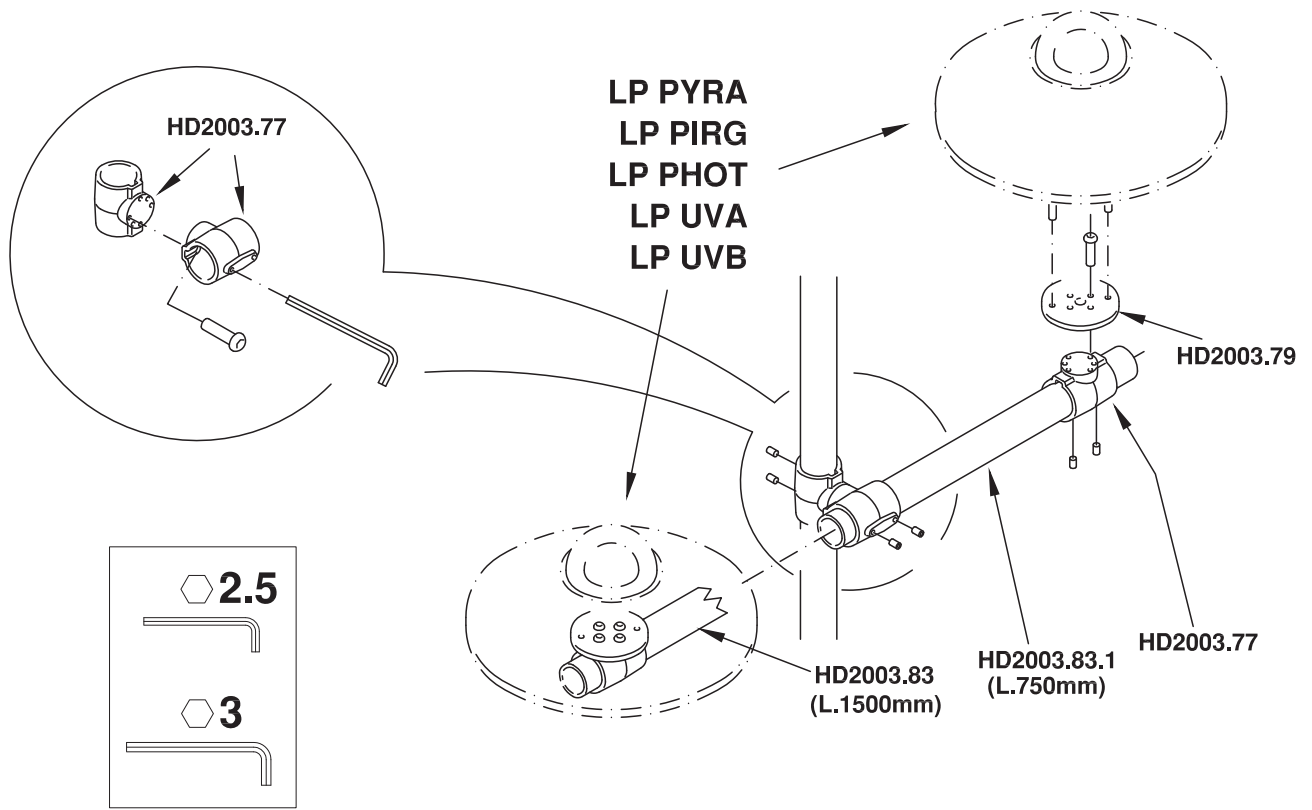
INSTALLAZIONE SENSORI METEOROLOGICI SU PALO Ø 40 mm



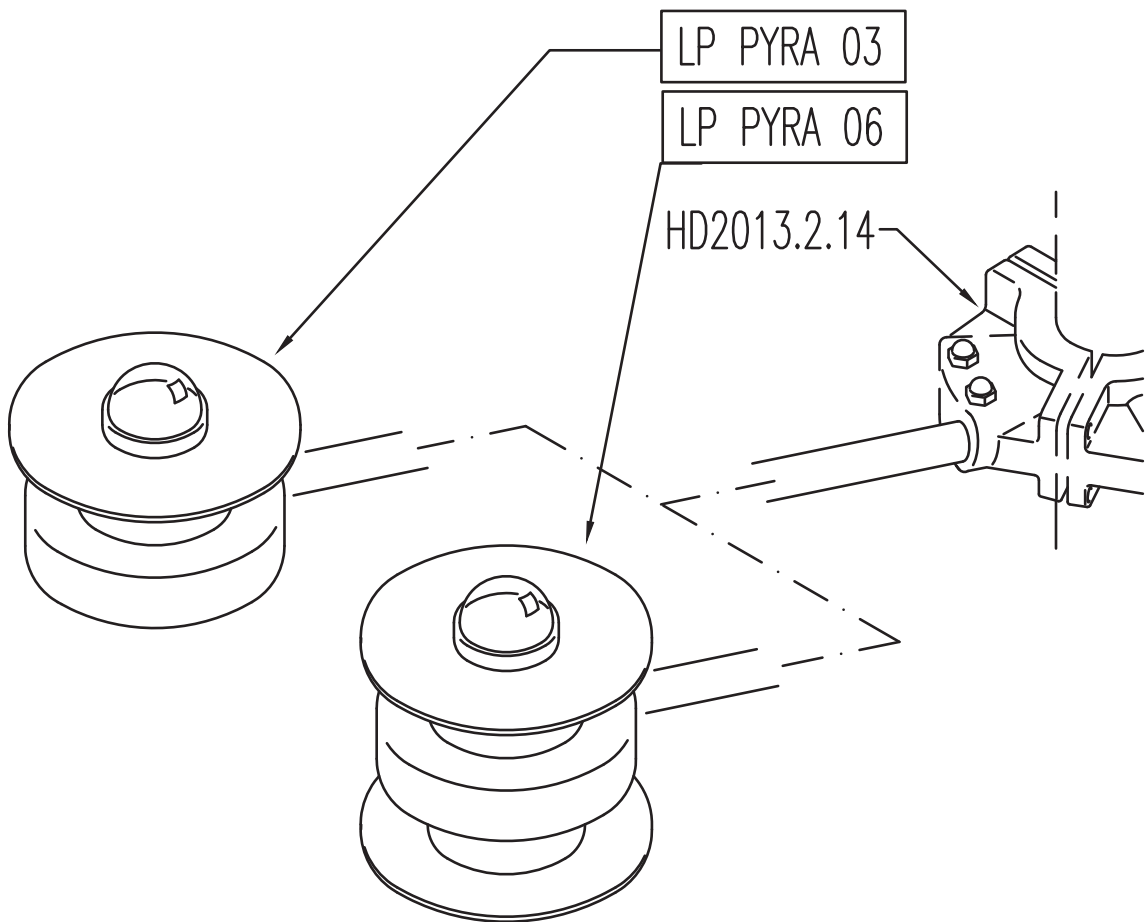
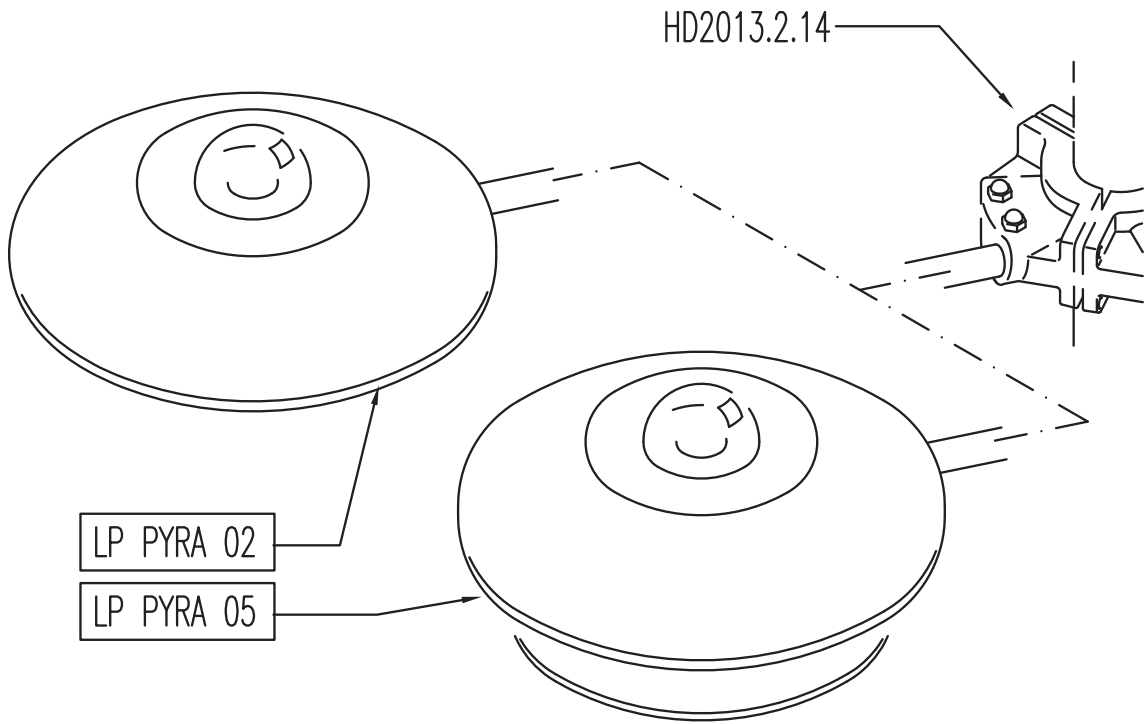
FLANGIA E BUSSOLE PER PALO Ø 40 mm



INSTALLAZIONE FOTOMETRI – RADIOMETRI - PIRANOMETRI







APPENDICE A – CODICI DI ERRORE

Codice errore	Descrizione
Err 001	Errore nel programma o codice funzione Modbus non valido
Err 002	Errore nel programma o indirizzo Modbus non valido
Err 003	Errore nel programma o valore Modbus non valido
Err 004	Errore nel programma o malfunzionamento sensore Modbus
Err 005	Errore nel programma o upload interrotto
Err 006	Errore nel programma o dumping interrotto o sensore Modbus occupato
Err 007	Errore nel programma o attività SD interrotta
Err 008	Errore nel programma
Err 009	Errore nel programma
Err 010	Errore nel programma o invio SMS interrotto
Err 011	Errore nel programma
Err 012	Errore nel programma o errore Scan Period
Err 013	Errore nel programma o errore contatore pagine memoria flash
Err 014	Errore nel programma o tempo rimanente insufficiente per la misura
Err 015	Errore nel programma
Err 016	Errore nel programma
Err 017	Errore nel programma
Err 018	Errore misura anemometro a ultrasuoni (RS485)
Err 019	Errore conversione A/D
Err 020	Errore conteggio
Err 021	Errore DAC
Err 022	Nessuna misura effettuata
Err 023	Errore nel programma
Err 025	Misure sensori RS485 non pervenute
Err 026	Errore scrittura memoria flash o errore CRC Modbus
Err 027	Intestazione sensore RS485 non corretta
Err 028	Carattere ASCII non numerico (per anemometri RS485)
Err 029	Errore nel programma o numero di caratteri inferiore al minimo (sensori Modbus)
Err 031	Errore nel programma
Err 034	Overflow ADC
Err 035	Circuito aperto (termocoppia)
Err 036	Errore nel programma
Err 038	Errore nel programma
Err 039	Memoria RAM corrotta
Err 041	Misura resistiva o termocoppia fuori range o valore Modbus non numerico
Err 042	Errore oscillatore ADC
Err 043	Errore nel programma
Err 044	Errore circuito orologio
Err 045	Grandezza singola anemometro a ultrasuoni (RS485) non pervenuta
Err 046	Errore ADC (ingressi analogici)
Err 047	Errore IO (ingressi digitali)
Err 048	Errore orologio in RAM
Err 049	Livello batteria basso
Err 050	Errore nel programma
Err 051	Errore registro al power up
Err 057	Errore nel programma
Err 090	Memoria flash corrotta
Err 091	Memoria flash corrotta
Err 092	Memoria flash corrotta
Err 095	Errore interno
Err 096	Memoria flash corrotta
Err 097	Memoria RAM corrotta
Err 099	Errore Scan Period

CERTIFICATO DI CONFORMITÀ DEL COSTRUTTORE

MANUFACTURER'S CERTIFICATE OF CONFORMITY

rilasciato da

issued by

DELTA OHM SRL STRUMENTI DI MISURA

DATA
DATE

2011/05/16

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

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

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

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

Tipo Prodotto: Datalogger programmabile

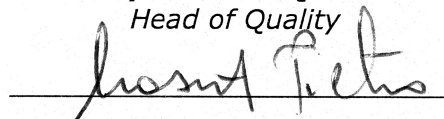
Product Type: Programmable Datalogger

Nome Prodotto: HD32MT.1

Product Name:

Responsabile Qualità

Head of Quality



DELTA OHM SRL
35030 Caselle di Selvazzano (PD) Italy
Via Marconi, 5

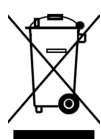
Tel. +39.0498977150 r.a. - Telefax +39.049635596
Cod. Fisc./P.Iva IT03363960281 - N.Mecc. PD044279
R.E.A. 306030 - ISC. Reg. Soc. 68037/1998

GARANZIA



CONDIZIONI DI GARANZIA

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



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

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

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

Codice strumento **HD32MT.1**

Numero di Serie _____

RINNOVI

Data	_____	Data	_____
Operatore	_____	Operatore	_____
Data	_____	Data	_____
Operatore	_____	Operatore	_____
Data	_____	Data	_____
Operatore	_____	Operatore	_____



CONFORMITÀ CE

Il prodotto è conforme alle direttive 2004/108/CE (EMC) e 2006/95/CE (bassa tensione), e soddisfa i requisiti delle seguenti norme tecniche:

Sicurezza	EN61010-1
Immunità alle scariche elettrostatiche	EN61000-4-2 Livello 3
Immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati	EN61000-4-3 Livello 3
Immunità ai transitori elettrici veloci e ai treni d'impulsi	EN61000-4-4 Livello 3
Immunità ai disturbi condotti, indotti da campi a radiofrequenza	EN61000-4-6
Immunità a brevi interruzioni e variazioni di tensione	EN61000-4-11
Caratteristiche di radiodisturbo (emissioni condotte e irradiate)	EN55022:2007 classe B