

Manuale di istruzioni

Trasmittitore barometrico **HD9408.3B**



Members of GHM GROUP:

GREISINGER

HONSBERG

Martens

Delta OHM

VAL.CO

www.deltaohm.com

Conservare per utilizzo futuro.

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	DESCRIZIONE	4
3	INSTALLAZIONE	5
3.1	CONNESSIONI ELETTRICHE DEI MODELLI HD9408.3B.1 E HD9408.3B.2.....	5
3.1.1	CONNESSIONE RS485	5
3.1.2	CONNESSIONE RS422	6
3.1.3	CONNESSIONE RS232	7
3.1.4	CONNESSIONE USCITA ANALOGICA	7
3.2	CONNESSIONI ELETTRICHE DEL MODELLO HD9408.3B.3	8
3.2.1	CONNESSIONE SDI-12	8
4	CONFIGURAZIONE	9
4.1	SCELTA DEL TIPO DI USCITA DIGITALE NEI MODELLI HD9408.3B.1 E HD9408.3B.2	9
4.2	SCELTA DEL PROTOCOLLO NEI MODELLI HD9408.3B.1 E HD9408.3B.2	9
4.3	SELEZIONE DELL'UNITÀ DI MISURA	10
4.4	CONFIGURAZIONE DELL'USCITA ANALOGICA	10
4.5	COMANDI SERIALI DEL PROTOCOLLO DELTA OHM PER HD9408.3B.1 E HD9408.3B.2	11
4.6	COMANDI SERIALI DEL PROTOCOLLO DELTA OHM PER HD9408.3B.3	14
5	PROTOCOLLO MODBUS-RTU	17
5.1	LETTURA DELLE MISURE.....	17
5.2	CONFIGURAZIONE DEI PARAMETRI MODBUS.....	17
5.3	REGISTRO DI CONFIGURAZIONE	19
5.4	REGISTRO DI ERRORE	19
6	PROTOCOLLO NMEA	20
7	PROTOCOLLO SDI-12	21
8	CARATTERISTICHE TECNICHE	26
9	MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO	28
10	ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA	28
11	CODICI DI ORDINAZIONE ACCESSORI	29

1 INTRODUZIONE

HD9408.3B è un trasmettitore barometrico con sensore piezoresistivo di elevata accuratezza e compensato in temperatura che permette di misurare la pressione atmosferica in modo estremamente preciso, stabile nel tempo, con eccellente ripetibilità, bassa isteresi e ottimo comportamento in temperatura.

Campi di misura pressione:

- 0...1350 hPa (uscite digitali HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2)
- 100...1350 hPa (uscita SDI-12 HD9408.3B.3)
- 500...1200 hPa (uscite analogiche HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2)

Le superiori prestazioni del trasmettitore sono ottenute grazie all'impiego di un sensore piezoresistivo al silicio che integra un elemento sensibile alla pressione e un elemento sensibile alla temperatura. Le misure di pressione e temperatura sono elaborate da un microprocessore per ottenere un segnale di uscita compensato nell'intero e ampio campo di temperatura operativo del trasmettitore: -40...+85 °C.

Il sensore è tarato di fabbrica in più punti e a diverse temperature del campo di utilizzo.

Il trasmettitore è disponibile in tre versioni che si differenziano per il tipo di uscita:

- **HD9408.3B.1:** uscita analogica in tensione configurabile 0...5 V o 1...5 V e uscita digitale RS232, RS422 o RS485. Protocolli standard MODBUS-RTU e NMEA 0183.
- **HD9408.3B.2:** uscita analogica in corrente attiva configurabile 0...20 mA o 4...20 mA e uscita digitale RS232, RS422 o RS485. Protocolli standard MODBUS-RTU e NMEA 0183.
- **HD9408.3B.3:** uscita digitale SDI-12, compatibile con la versione 1.3 del protocollo.

L'uscita digitale permette la trasmissione della misura a lunga distanza e il collegamento del trasmettitore a reti di sensori.

Il valore di pressione misurato e trasmesso con i protocolli MODBUS-RTU e SDI-12 può essere espresso in varie unità di misura a scelta dell'utente.

Il contenitore a tenuta stagna con grado di protezione **IP 67** permette l'utilizzo dello strumento anche in ambienti gravosi.

Lo strumento è particolarmente adatto per applicazioni meteorologiche (AWOS – Automated Weather Observing Systems), sistemi di monitoraggio ambientale, data logging meteorologico e ambientale, laboratori di misura, compensazione della pressione atmosferica nel rendimento dei motori a combustione interna, compensazione della pressione barometrica nelle camere bianche, test di emissioni degli autoveicoli.

Il suo consumo estremamente contenuto lo rende ideale per sistemi d'acquisizione remoti come stazioni meteorologiche automatiche alimentate a celle solari.

2 DESCRIZIONE



1. Fori di fissaggio del contenitore.
2. Connettore M12 per il collegamento dell'alimentazione e delle uscite.
3. Ingresso pressione barometrica.

3 INSTALLAZIONE

Il sensore e l'elettronica sono contenuti in un robusto contenitore metallico con grado di protezione IP 67. Il trasmettitore può essere montato in qualsiasi posizione, ma tipicamente è fissato a una parete verticale con la presa di pressione rivolta verso il basso. Ai lati del contenitore sono disponibili i fori che permettono di fissare la base del trasmettitore direttamente a un pannello o a una parete. Si veda il capitolo "CARATTERISTICHE TECNICHE" per le dimensioni dei fori di fissaggio.

3.1 CONNESSIONI ELETTRICHE DEI MODELLI HD9408.3B.1 E HD9408.3B.2

I trasmettitori HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2 hanno un connettore M12 maschio a 8 poli. **A richiesta sono disponibili i cavi CP18... con connettore femmina M12 a 8 poli.**

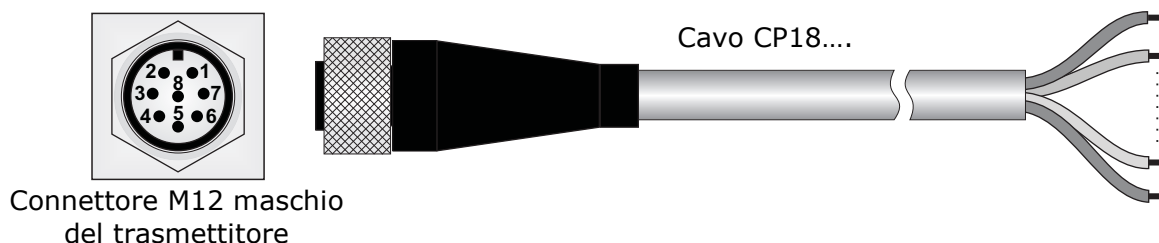


Fig. 3.1.1: cavo CP18...

TAB. 3.1.1: connessioni HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2

N° contatto connettore	Funzione		N°/colore filo cavo CP18.x
	Simbolo	Descrizione	
1	PWR-	Negativo alimentazione / massa seriale	12/Nero + 7/Viola + 6/Rosa (*)
2	PWR+	Positivo alimentazione	1/Rosso + 2/Blu + 4/Grigio-Rosa (*)
3	RX-	Rx- per RS422	3/Giallo
4	TX-	Tx per RS232/ Tx- per RS422 DATA- per RS485	9/Bianco
5	TX+	Tx+ per RS422 / DATA+ per RS485	5/Rosso-Blu
6	RX+	Rx per RS232/ Rx+ per RS422	8/Grigio
7	AGND	Negativo uscita analogica	10/Marrone
8	AOUT	Positivo uscita analogica	11/Verde

(*) Fili cortocircuitati sul contatto del connettore.

3.1.1 CONNESSIONE RS485

Nella connessione RS485, gli strumenti sono collegati mediante un cavo schermato con doppino attorcigliato per i segnali e un terzo filo per la massa.

Alle due estremità della rete devono essere presenti le terminazioni di linea.

Il numero massimo di dispositivi collegabili alla linea (Bus) RS485 dipende dalle caratteristiche di carico dei dispositivi da collegare. Lo standard RS485 richiede che il carico totale non superi 32 carichi unitari (Unit Loads). Il carico di un trasmettitore è pari a 1 carico unitario. Se il carico totale è maggiore di 32 carichi unitari, dividere la rete in segmenti e inserire tra un segmento e il successivo un ripetitore di segnale. All'inizio e alla fine di ciascun segmento va applicata la terminazione di linea. L'uscita RS485 del trasmettitore non è isolata.

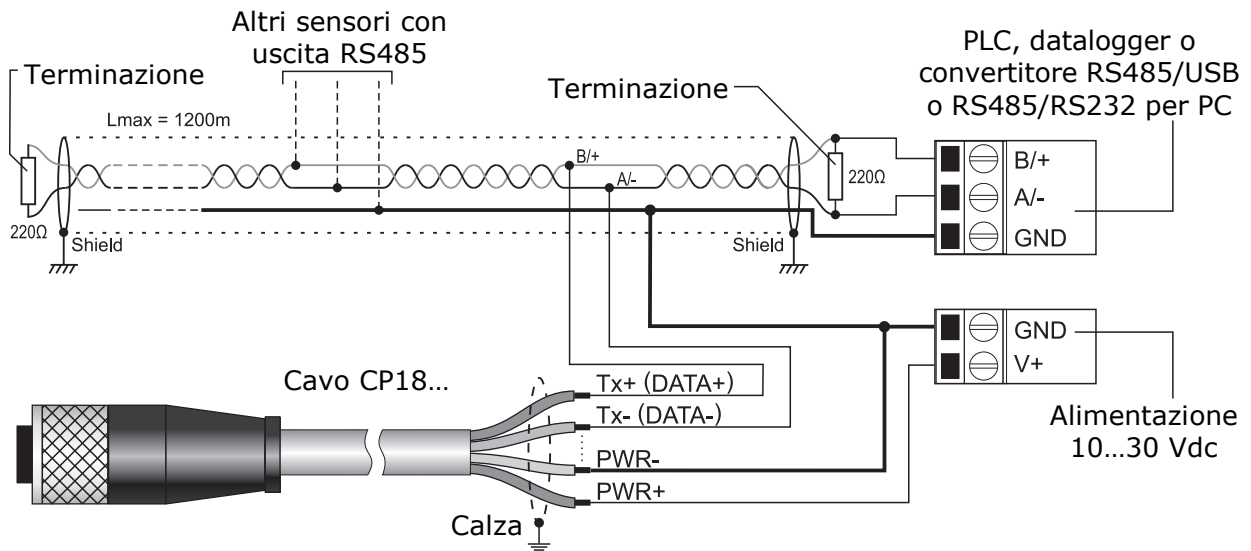


Fig. 3.1.2: collegamento uscita RS485

La massima lunghezza del cavo dipende dalla velocità di trasmissione e dalle caratteristiche del cavo. Tipicamente, la lunghezza massima è di 1200 m. La linea dati deve essere tenuta separata da eventuali linee di potenza per evitare interferenze sul segnale trasmesso.

Ogni strumento presente nella rete è univocamente identificato da un indirizzo. **Nella rete non devono essere presenti più trasmettitori con lo stesso indirizzo.**

Con la connessione RS485 possono essere utilizzati i protocolli standard NMEA e MODBUS-RTU e il protocollo proprietario Delta OHM. Prima di collegare lo strumento alla rete, configurare l'indirizzo e il Baud Rate (si veda il paragrafo 4.5).

3.1.2 CONNESSIONE RS422

Lo standard RS422 è utilizzato per il collegamento punto a punto su lunghe distanze. Lo strumento è collegato al PC o al datalogger mediante un cavo schermato con due doppiini attorcigliati per i segnali e un ulteriore filo per la massa. Alle estremità delle connessioni devono essere presenti le terminazioni di linea.

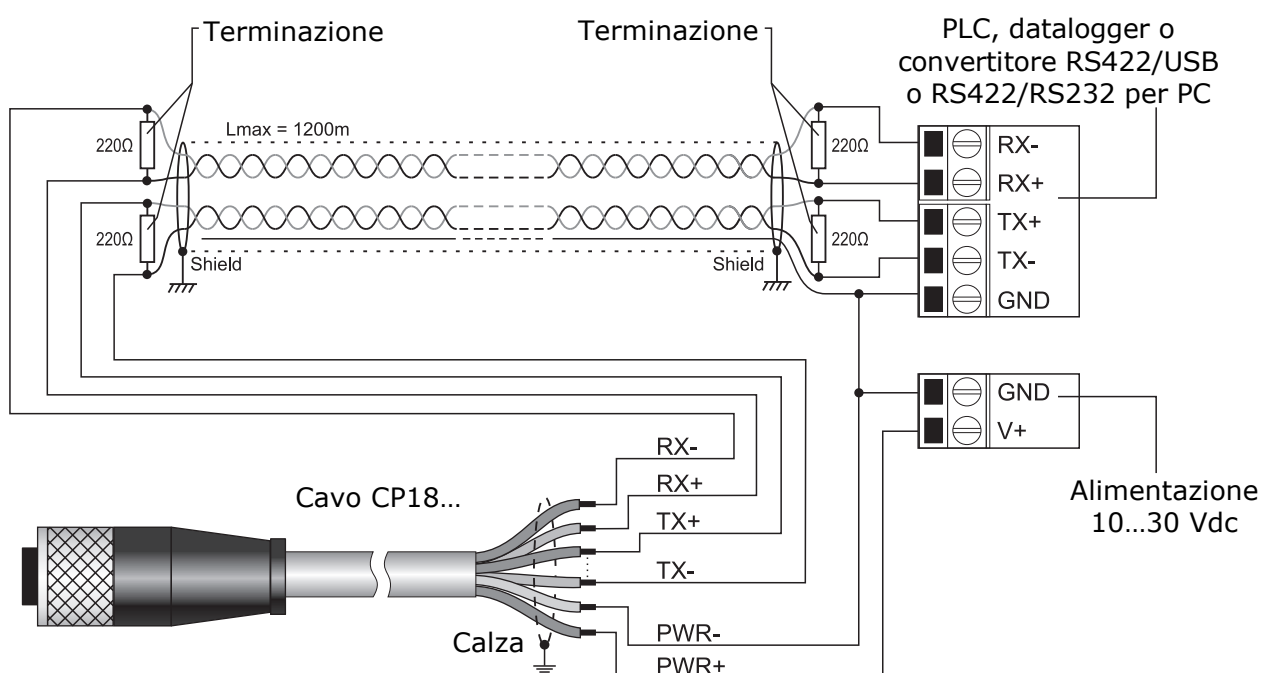


Fig. 3.1.3: collegamento uscita RS422

La massima lunghezza del cavo dipende dalla velocità di trasmissione e dalle caratteristiche del cavo. Tipicamente, la lunghezza massima è di 1200 m. Le linee dati devono essere tenute separate da eventuali linee di potenza per evitare interferenze sui segnali trasmessi.

Con la connessione RS422 possono essere utilizzati i protocolli standard NMEA e MODBUS-RTU e il protocollo proprietario Delta OHM. Prima di collegare lo strumento alla rete, configurare l'indirizzo e il Baud Rate (si veda il paragrafo 4.5).

3.1.3 CONNESSIONE RS232

La lunghezza dei cavi RS232 non deve superare 15 m. Se il PC non dispone di porte seriali RS232, è possibile interporre tra il PC e lo strumento il cavo adattatore **RS52** (opzionale), dotato di convertitore USB/RS232 incorporato.

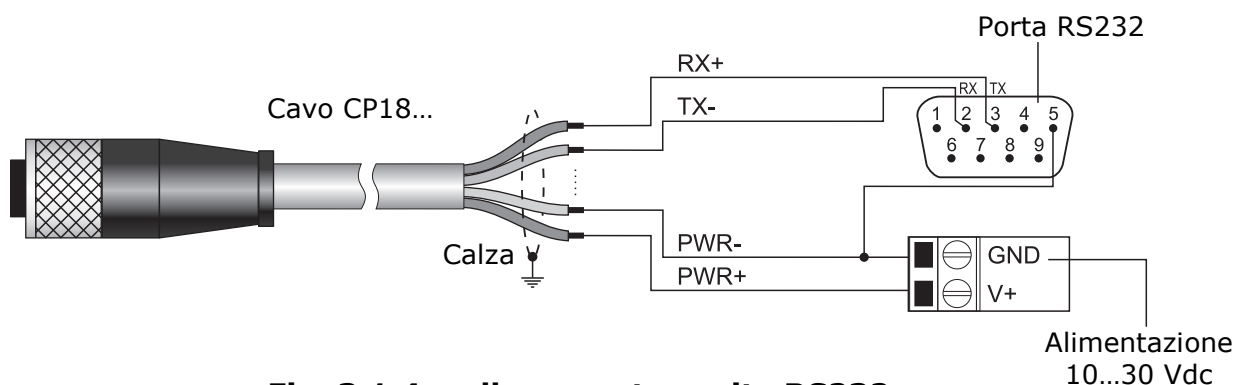


Fig. 3.1.4: collegamento uscita RS232

Con la connessione RS232 possono essere utilizzati il protocollo standard NMEA e il protocollo proprietario Delta OHM.

3.1.4 CONNESSIONE USCITA ANALOGICA

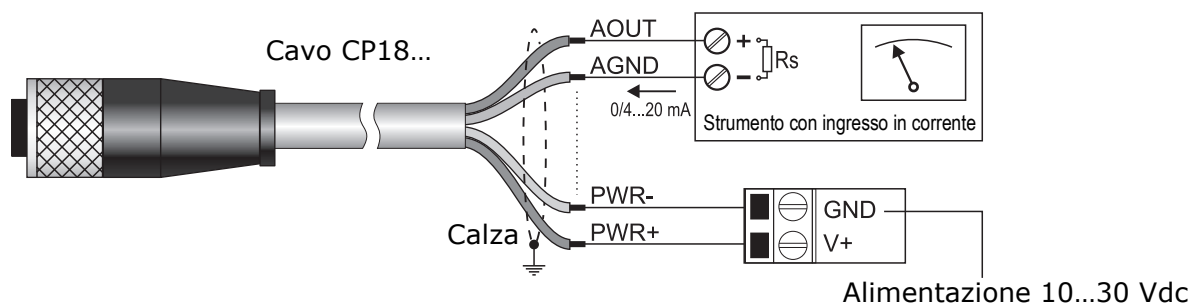


Fig. 3.1.5: collegamento uscita analogica in corrente 0...20/4...20 mA attiva

Nel caso di uscita analogica in corrente, la massima resistenza di shunt R_s del ricevitore dipende dall'alimentazione: $R_s \leq 100 \Omega @ 12V$, $R_s \leq 700 \Omega @ 24V$.

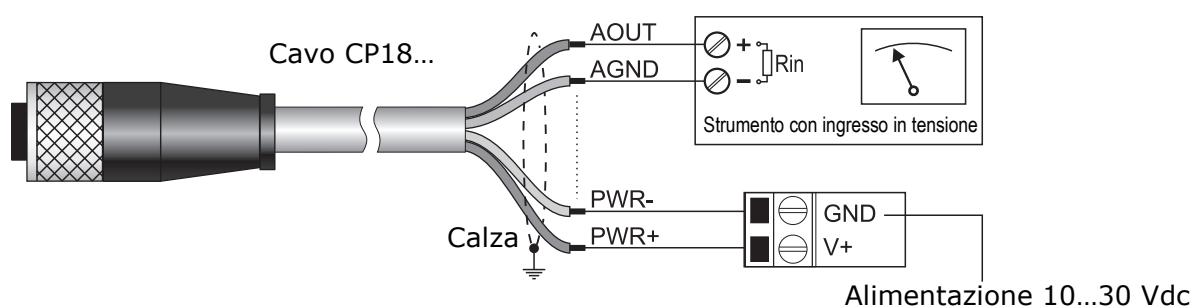


Fig. 3.1.6: collegamento uscita analogica in tensione 0...5/1...5 V

Nel caso di uscita analogica in tensione, la resistenza d'ingresso Rin del ricevitore dev'essere almeno 100 kΩ.

3.2 CONNESSIONI ELETTRICHE DEL MODELLO HD9408.3B.3

Il trasmettitore HD9408.3B.3 ha un connettore M12 maschio a 4 poli. **A richiesta sono disponibili i cavi CPM12AA4... con connettore femmina M12 a 4 poli.**

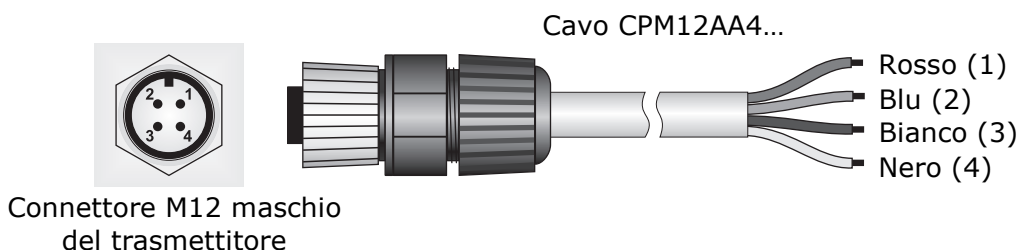


Fig. 3.2.1: cavo CPM12AA4...

TAB. 3.2.1: connessioni HD9408.3B.3

Numerazione Connettore	Funzione		Colore
	Simbolo	Descrizione	
1	PWR+	Positivo alimentazione	Rosso
2	PWR-	Negativo alimentazione / massa seriale	Blu
3	SDI	Linea dati SDI-12	Bianco
4		Schermo	Nero

3.2.1 CONNESSIONE SDI-12

Più sensori SDI-12 possono essere collegati in parallelo. La distanza tra un sensore e il sistema di acquisizione (datalogger) non deve superare 60 m. Prima di collegare lo strumento a una rete SDI-12 contenente altri sensori, impostare l'indirizzo tramite l'apposito comando SDI-12 (si veda il capitolo 7).

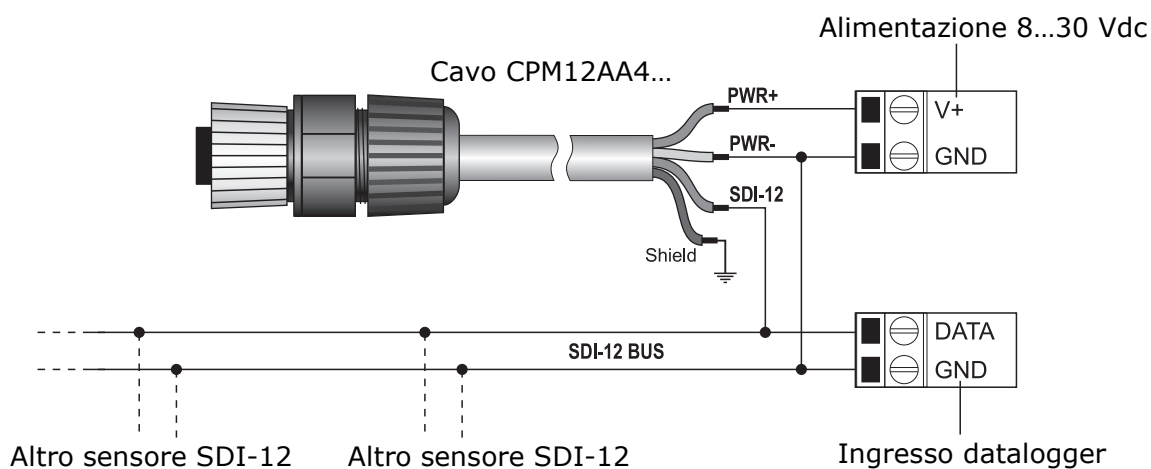


Fig. 3.2.2: collegamento SDI-12

4 CONFIGURAZIONE

Quando viene alimentato, il trasmettitore inizia sempre a funzionare con il protocollo operativo impostato. Nei modelli HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2 è impostato di fabbrica il protocollo MODBUS-RTU con interfaccia fisica RS485, Baud Rate 19200 e parametri di comunicazione 8E1. Per modificare la configurazione del trasmettitore, si vedano i paragrafi successivi.

4.1 SCELTA DEL TIPO DI USCITA DIGITALE NEI MODELLI HD9408.3B.1 E HD9408.3B.2

Nei modelli HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2 la scelta del tipo di uscita digitale (RS232, RS422 o RS485) può essere fatta a livello hardware, tramite i dip switch presenti sulla scheda elettronica, o a livello software mediante un apposito comando seriale. Di fabbrica, è impostata l'uscita RS485 con i dip-switch. Per accedere ai dip switch, svitare le viti che fissano il coperchio del contenitore, rimuovere il coperchio e impostare i dip switch come indicato in figura 4.1.1.

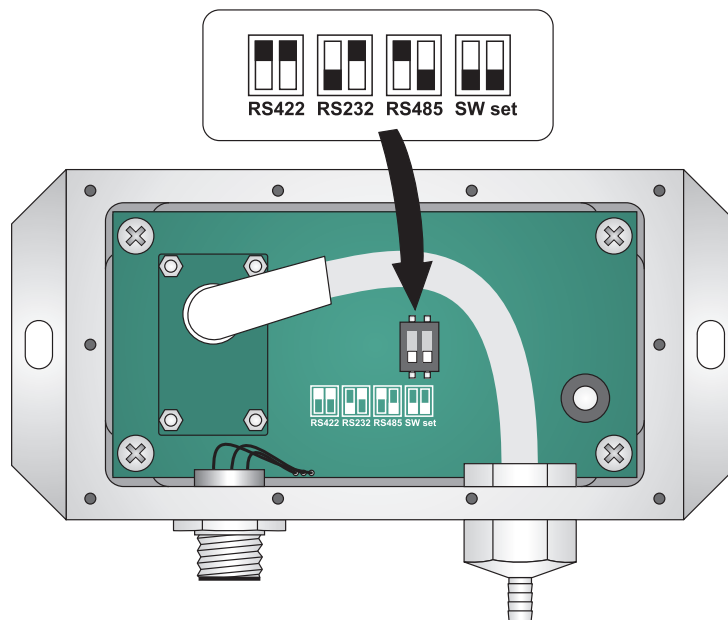


Fig. 4.1.1: selezione uscita digitale mediante dip switch

L'impostazione tramite dip switch ha priorità rispetto all'impostazione con comando seriale. Selezionando l'opzione "**SW set**", il trasmettitore utilizza l'uscita digitale impostata a livello software con il comando seriale **CPI** descritto nel paragrafo 4.5.

4.2 SCELTA DEL PROTOCOLLO NEI MODELLI HD9408.3B.1 E HD9408.3B.2

Nei modelli HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2 sono disponibili i protocolli standard NMEA 0183 e MODBUS-RTU e il protocollo proprietario Delta OHM. La scelta del protocollo si effettua con il comando seriale **CPI** descritto nel paragrafo 4.5. Se l'uscita digitale del trasmettitore è stata impostata mediante i dip switch, la scelta del protocollo deve essere compatibile con l'interfaccia fisica selezionata secondo quanto riportato in tabella 4.2.1. Di fabbrica, è impostato il protocollo MODBUS-RTU con interfaccia fisica RS485.

TAB. 4.2.1: compatibilità interfaccia fisica/protocollo nei modelli HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2

		Interfaccia fisica		
		RS232	RS422	RS485
Protocollo	Proprietario Delta OHM	✓	✓	✓
	MODBUS-RTU		✓	✓
	NMEA 0183	✓	✓	✓

4.3 SELEZIONE DELL'UNITÀ DI MISURA

Il valore di pressione misurato e trasmesso attraverso l'uscita digitale con i protocolli standard MODBUS-RTU e SDI-12 può essere espresso in un'unità di misura a scelta dell'utente tra: Pa, hPa, kPa, mbar, bar, atm, psi, mmHg, inHg, mmH₂O, ftH₂O, kg/cm², Torr. L'unità di misura preimpostata di fabbrica è hPa. L'impostazione dell'unità di misura si effettua con il comando seriale **CPU** descritto nel paragrafo 4.5. La tabella 4.3.1 riporta la risoluzione della misura in funzione dell'unità prescelta.

TAB. 4.3.1: unità di misura e risoluzione con i protocolli Modbus e SDI-12

Unità di misura	Risoluzione
Pa	1 Pa
hPa	0,01 hPa
kPa	0,001 kPa
mbar	0,01 mbar
bar	0,00001 bar
atm	0,00001 atm
psi	0,0001 psi
mmHg	0,001 mmHg
inHg	0,0001 inHg
mmH ₂ O	0,1 mmH ₂ O
ftH ₂ O	0,0001 ftH ₂ O
kg/cm ²	0,00001 kg/cm ²
Torr	0,001 Torr

Con il protocollo standard NMEA 0183, il valore di pressione è trasmesso nelle due unità di misura fisse **Pa** e **bar**. Con il protocollo proprietario Delta OHM, il valore di pressione è trasmesso nelle unità di misura fisse **mbar**, **psi** e **hPa**.

4.4 CONFIGURAZIONE DELL'USCITA ANALOGICA

L'uscita analogica nei modelli HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2 è preimpostata di fabbrica per far corrispondere al segnale di uscita il campo di misura 500...1200 hPa. È possibile configurare l'uscita analogica in modo da far corrispondere al segnale di uscita un intervallo di misura diverso utilizzando i comandi seriali **CAI** (imposta il valore iniziale dell'intervallo di misura) e **CAF** (imposta il valore finale dell'intervallo di misura).

Per invertire il funzionamento dell'uscita analogica, in modo che il segnale di uscita diminuisca all'aumentare della pressione misurata, utilizzare il comando seriale **CAiE**.

Per annullare l'inversione e riportare l'uscita al funzionamento normale, usare il comando seriale **CAiD**.

Per aggiungere o rimuovere un offset al valore minimo del segnale di uscita, in modo da passare dal campo 0...5 V o 0...20 mA al campo 1...5 V o 4...20 mA e viceversa, utilizzare i comandi seriali **CAOE** (aggiunge l'offset) e **CAOD** (rimuove l'offset). La modalità di default è con offset.

I dettagli sull'utilizzo dei comandi seriali sono descritti nel paragrafo 4.5.

4.5 COMANDI SERIALI DEL PROTOCOLLO DELTA OHM PER HD9408.3B.1 E HD9408.3B.2

Tutti i parametri di funzionamento sono configurabili collegando il trasmettitore al PC e inviando, tramite un programma di comunicazione seriale standard, i comandi seriali del protocollo proprietario Delta OHM.

Il protocollo proprietario Delta OHM è utilizzabile con le uscite digitali RS232, RS485 e RS422. Se si utilizza l'uscita RS232 e il PC dispone solo di porte USB, interporre tra il PC e lo strumento un convertitore RS232/USB. Se si utilizza l'uscita digitale RS422 o RS485, interporre tra il PC e lo strumento un convertitore da RS422 o RS485 a RS232 o USB. Per gli schemi di collegamento si veda il capitolo "INSTALLAZIONE".

Se si utilizza un convertitore USB è necessario installare nel PC i driver USB relativi.

NOTE SULL'INSTALLAZIONE DI DRIVER USB NON FIRMATI: prima di installare driver USB non firmati nei sistemi operativi a partire da Windows 7 è necessario riavviare il PC disabilitando la richiesta della firma dei driver. Se il sistema operativo è a 64-bit, anche dopo l'installazione è necessario disabilitare la richiesta della firma dei driver a ogni riavvio del PC.

PROCEDURA DI IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI:

- 1.** Collegare il trasmettitore al PC in funzione dell'uscita digitale selezionata (l'uscita digitale impostata di fabbrica è RS485) e alimentare il trasmettitore. Il trasmettitore inizia sempre a funzionare con il protocollo operativo impostato.
- 2.** Avviare un programma di comunicazione seriale. Impostare il numero della porta COM alla quale si collega il trasmettitore e i parametri di comunicazione uguali a quelli del protocollo attualmente operativo nello strumento: "57600 8N2" per il protocollo proprietario, "19200 8E1" per MODBUS-RTU (impostazioni di fabbrica, i parametri MODBUS -RTU sono configurabili), "4800 8N1" per NMEA.
- 3.** Se il protocollo operativo impostato è diverso dal protocollo proprietario Delta OHM (il protocollo impostato di fabbrica è MODBUS-RTU), inviare il comando **|||** (sequenza di tre caratteri ASCII codice decimale 124 seguita dal tasto invio). Il trasmettitore risponde con la sequenza **&|**.
- 4.** Entro 10 secondi dal precedente comando, inviare il comando **@** (carattere ASCII codice decimale 64 seguito dal tasto invio) per confermare il passaggio al protocollo proprietario Delta OHM. Il trasmettitore risponde con la sequenza **&|**. Passando al protocollo proprietario Delta OHM, vengono mantenuti i parametri di comunicazione precedenti (baud rate, bit di dati, parità e bit di stop).
Nota: se il trasmettitore non riceve il comando **@** entro 10 secondi dal comando **|||**, viene ristabilito automaticamente il protocollo precedente.
- 5.** Inviare il comando **CAL USER ON**.

Nota: il comando CAL USER ON si disattiva dopo 5 minuti di inattività. Il comando è necessario solo per i comandi di scrittura della configurazione, non è necessario

per i comandi di lettura della configurazione.

6. Inviare i comandi seriali riportati nella tabella 4.5.1 per configurare il trasmettitore o leggere le impostazioni correnti.
7. Per ritornare al protocollo operativo, inviare il comando # (carattere ASCII codice decimale 35 seguito dal tasto invio) oppure spegnere e riaccendere lo strumento.

TAB. 4.5.1: comandi seriali per HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2

Comando	Risposta	Descrizione
Informazioni generali dello strumento		
P0	&	Ping
G0	<i>Modello</i>	Modello dello strumento
G2	<i>SN=numero</i>	Numero di matricola
G3	<i>Firm.Ver.=versione</i>	Versione del firmware
G4	<i>Firm.Date=data</i>	Data del firmware (aaaa/mm/gg)
GD	<i>F cal:data e ora</i>	Data di calibrazione di fabbrica (aaaa/mm/gg hh:mm:ss)
Richiesta delle misure		
S0	& ##.##C (o F) ####.##mbar ##.####psi /F ####.##hPa	Ultimo valore misurato di temperatura interna (in °C o °F, accuratezza ±1 °C) e pressione (in mbar, psi e hPa). Il parametro "/F" che compare nella risposta è riservato.
S1	& ##.##C (o F) ####.##mbar ##.####psi /F ####.##hPa	Invio continuo una volta al secondo dell'ultimo valore misurato di temperatura interna (in °C o °F, accuratezza ±1 °C) e pressione (in mbar, psi e hPa). Il parametro "/F" che compare nella risposta è riservato.
Configurazione interfaccia fisica e protocollo		
CPIIn	&	Imposta l'interfaccia fisica e il protocollo: n=0 ⇒ RS485 con protocollo MODBUS-RTU n=1 ⇒ RS422 con protocollo MODBUS-RTU n=2 ⇒ RS232 con protocollo NMEA 0183 n=3 ⇒ RS485 con protocollo NMEA 0183 n=4 ⇒ RS422 con protocollo NMEA 0183 n=5 ⇒ RS232 con protocollo proprietario Delta OHM n=6 ⇒ RS485 con protocollo proprietario Delta OHM n=7 ⇒ RS422 con protocollo proprietario Delta OHM Preimpostato a 0 ⇒ RS485 con protocollo MODBUS-RTU. <i>Nota 1:</i> se l'interfaccia fisica è impostata via hardware con i dip switch, sono accettati solo i comandi che prevedono un'interfaccia fisica uguale a quella impostata via hardware. <i>Nota 2:</i> se i dip switch sono impostati su "SW set", il comando è sempre accettato, anche se si imposta un'interfaccia diversa dal collegamento fisico corrente (in tal caso sarà necessario modificare i collegamenti in accordo con la nuova interfaccia impostata per comunicare di nuovo con lo strumento).
RAP	& n	Legge l'impostazione dell'interfaccia fisica e del protocollo (si veda il comando CPUIn per il significato del valore n).

Comando	Risposta	Descrizione
Configurazione unità di misura		
CPTx	&	Imposta l'unità di misura della temperatura letta con i protocolli MODBUS e SDI-12: x= C ⇒ °C, x= F ⇒ °F Preimpostato a C ⇒ °C
RAT	& <i>unità di misura</i>	Legge l'unità di misura della temperatura impostata per i protocolli MODBUS e SDI-12.
CPUn	&	Imposta l'unità di misura della pressione letta con i protocolli MODBUS e SDI-12: n= 0 ⇒ Torr, n= 1 ⇒ Pa, n= 2 ⇒ hPa, n= 3 ⇒ kPa n= 4 ⇒ mbar, n= 5 ⇒ psi, n= 6 ⇒ kg/cm ² , n= 7 ⇒ mmH ₂ O n= 8 ⇒ mmHg, n= 9 ⇒ inHg, n= A ⇒ atm, n= B ⇒ bar n= C ⇒ ftH ₂ O Preimpostato a 2 ⇒ hPa
RAU	& n F	Legge l'unità di misura della pressione impostata per i protocolli MODBUS e SDI-12. Si veda il comando CPUn per l'unità di misura associata al valore n. "F" è un parametro riservato.
Configurazione parametri MODBUS-RTU		
CMAnnn	&	Imposta l'indirizzo Modbus a nnn (1...247). Preimpostato a 1.
RMA	& nnn	Legge l'indirizzo Modbus.
CMBn	&	Imposta il Baud Rate Modbus: n= 0 ⇒ 9600, n= 1 ⇒ 19200. Preimpostato a 1 ⇒ 19200
RMB	& n	Legge il Baud Rate Modbus: n=0 ⇒ 9600, n=1 ⇒ 19200
CMPn	&	Imposta la modalità di trasmissione Modbus: n= 0 ⇒ 8N1, n= 1 ⇒ 8N2, n= 2 ⇒ 8E1 n= 3 ⇒ 8E2, n= 4 ⇒ 8O1, n= 5 ⇒ 8O2 Preimpostato a 2 ⇒ 8-E-1 Nota: N=nessuna parità, E=parità pari, O=parità dispari
RMP	& n	Legge la modalità di trasmissione Modbus (si veda il comando CMPn per la modalità associata al valore n).
CMWn	&	Imposta la modalità di ricezione dopo la trasmissione Modbus: n= 0 ⇒ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo Tx n= 1 ⇒ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo Tx Preimpostato a 1 ⇒ Rispetta il protocollo.
RMW	& n	Legge la modalità di ricezione dopo la trasmissione Modbus (si veda il comando CMWn per la modalità associata al valore n):
Configurazione parametri NMEA 0183		
CPDnnnn	&	Imposta l'intervallo di invio della stringa con le misure in modalità NMEA a nnnn secondi. L'intervallo deve essere compreso tra 1 e 3600 secondi. Preimpostato a 1 secondo.
RN	& nnnn	Legge l'impostazione dell'intervallo di invio della stringa con le misure in modalità NMEA.

Comando	Risposta	Descrizione
Configurazione uscita analogica		
CAInnnnn	&	Associa l'inizio scala dell'uscita analogica al valore di pressione nnnnn espresso in decimi di hPa. Il parametro deve essere compreso tra zero e il valore di pressione associato al fondo scala dell'uscita analogica. Preimpostato a 5000 (=500,0 hPa).
RAI	& nnnnn	Legge il valore corrispondente all'inizio scala dell'uscita analogica.
CAFnnnnn	&	Associa il fondo scala dell'uscita analogica al valore di pressione nnnnn espresso in decimi di hPa. Il parametro deve essere compreso tra il valore di pressione associato all'inizio scala dell'uscita analogica e 12000 (=1200,0 hPa). Preimpostato a 12000.
RAF	& nnnnn	Legge il valore corrispondente al fondo scala dell'uscita analogica.
CAOE	&	Aggiunge l'offset all'uscita analogica (1...5 V o 4...20 mA).
CAOD	&	Rimuove l'offset dall'uscita analogica (0...5 V o 0...20 mA).
RAO	& n	Legge l'impostazione dell'offset per l'uscita analogica: n=0 ⇒ senza offset, n=1 ⇒ con offset
CAiE	&	Inverte il senso dell'uscita analogica: 5...0 V, 5...1 V, 20...4 mA, 20...0 mA.
CAiD	&	Annulla l'inversione del senso dell'uscita analogica.
RAi	& n	Legge l'impostazione del senso dell'uscita analogica: n=0 ⇒ normale, n=1 ⇒ invertito
Impostazione dell'offset del sensore		
CAXnnnn	&	Aggiunge l'offset nnnn, espresso in centesimi di hPa, al valore di pressione misurato. Il parametro deve essere compreso tra -1000 (= -10,00 hPa) e +1000 (= +10,00 hPa). Per valori positivi, indicare sempre anche il segno +. Preimpostato a 0.
RAX	& ##.##	Legge l'offset impostato per la misura della pressione.

4.6 COMANDI SERIALI DEL PROTOCOLLO DELTA OHM PER HD9408.3B.3

Nel modello HD9408.3B, i parametri di funzionamento sono configurabili in due modi:

- direttamente con il protocollo SDI-12, tramite i comandi estesi descritti nel capitolo 7;
- collegando il trasmettitore al PC mediante un convertitore da SDI-12 a RS232 o USB, e inviando, tramite un programma di comunicazione seriale standard, i comandi seriali del protocollo proprietario Delta OHM.

Se si utilizza un convertitore USB è necessario installare nel PC i driver USB relativi.

NOTE SULL'INSTALLAZIONE DI DRIVER USB NON FIRMATI: prima di installare driver USB non firmati nei sistemi operativi a partire da Windows 7 è necessario riavviare il PC disabilitando la richiesta della firma dei driver. Se il sistema operativo è a 64-bit, anche dopo l'installazione è necessario disabilitare la richiesta della firma dei driver a ogni riavvio del PC.

PROCEDURA DI IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI MEDIANTE IL PROTOCOLLO DELTA OHM:

1. Collegare il trasmettitore al PC (collegare solo un trasmettitore alla volta) e alimentare il trasmettitore. Il trasmettitore inizia sempre a funzionare con il protocollo SDI-12.

2. Avviare un programma di comunicazione seriale e impostare i seguenti parametri di comunicazione:

baud rate: 1200 bit di dati: 7, parità: Pari, bit di stop: 1

Nel programma, impostare il numero della porta COM alla quale si collega il trasmettitore.

3. Inviare il comando **aXf_int_424!** dove **a** è l'indirizzo del trasmettitore (default 0). Il trasmettitore risponde con **fm activated!**.

4. Modificare le impostazioni del programma di comunicazione seriale come segue:

baud rate: 19200 bit di dati: 8, parità: Nessuna, bit di stop: 2

5. Inviare il comando **CAL USER ON**.

Nota: il comando CAL USER ON si disattiva dopo 5 minuti di inattività. Il comando è necessario solo per i comandi di scrittura della configurazione, non è necessario per i comandi di lettura della configurazione.

6. Inviare i comandi seriali riportati nella tabella 4.6.1 per configurare il trasmettitore o leggere le impostazioni correnti (*nota: utilizzare LF come terminatore comandi*).

7. Per ritornare al protocollo operativo, spegnere e riaccendere lo strumento.

TAB. 4.6.1: comandi seriali per HD9408.3B.3

Comando	Risposta	Descrizione
Informazioni generali dello strumento		
G0	a:Modello	Modello dello strumento
G2	a:SN=numero	Numero di matricola
G3	a:Firm.Ver.=versione	Versione del firmware
G4	a:Firm.Date=data	Data del firmware (aaaa/mm/gg)
GD	a:F cal:data e ora	Data di calibrazione di fabbrica (aaaa/mm/gg hh:mm:ss)
Richiesta delle misure		
S0	& ###.##C (o F) ####.##mbar ###.####psi /F ####.##hPa	Ultimo valore misurato di temperatura interna (in °C o °F, accuratezza ±1 °C) e pressione (in mbar, psi e hPa). Il parametro "/F" che compare nella risposta è riservato.
S1	& ###.##C (o F) ####.##mbar ###.####psi /F ####.##hPa	Invio continuo una volta al secondo dell'ultimo valore misurato di temperatura interna (in °C o °F, accuratezza ±1 °C) e pressione (in mbar, psi e hPa). Il parametro "/F" che compare nella risposta è riservato.
Configurazione unità di misura		
CPTx	&	Imposta l'unità di misura della temperatura letta con i protocolli MODBUS e SDI-12: x=C ⇒ °C, x=F ⇒ °F Preimpostato a C ⇒ °C
RAT	& unità di misura	Legge l'unità di misura della temperatura impostata per i protocolli MODBUS e SDI-12.

Comando	Risposta	Descrizione
CPUn	&	Imposta l'unità di misura della pressione letta con i protocolli MODBUS e SDI-12: n=0 ⇒ Torr, n=1 ⇒ Pa, n=2 ⇒ hPa, n=3 ⇒ kPa n=4 ⇒ mbar, n=5 ⇒ psi, n=6 ⇒ kg/cm ² , n=7 ⇒ mmH ₂ O n=8 ⇒ mmHg, n=9 ⇒ inHg, n=A ⇒ atm, n=B ⇒ bar n=C ⇒ ftH ₂ O Preimpostato a 2 ⇒ hPa
RAU	& n F	Legge l'unità di misura della pressione impostata per i protocolli MODBUS e SDI-12. Si veda il comando CPUn per l'unità di misura associata al valore n. "F" è un parametro riservato.
Impostazione dell'offset del sensore		
CAXnnnn	&	Aggiunge l'offset nnnn, espresso in centesimi di hPa, al valore di pressione misurato. Il parametro deve essere compreso tra -1000 (= -10,00 hPa) e +1000 (= +10,00 hPa). Per valori positivi, indicare sempre anche il segno +. Preimpostato a 0.
RAX	& ###.##	Legge l'offset impostato per la misura della pressione.

5 PROTOCOLLO MODBUS-RTU

In modalità MODBUS-RTU (solo modelli HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2) lo strumento invia le misure rilevate solo su specifica richiesta da parte del PC, PLC o datalogger.

Il protocollo è disponibile con i collegamenti seriali RS485 e RS422.

5.1 LETTURA DELLE MISURE

In modalità MODBUS è possibile leggere, mediante il codice funzione 04h (Read Input Registers), i valori misurati dallo strumento. La tabella 5.1.1 elenca i registri MODBUS di tipo *Input Registers* disponibili:

TAB. 5.1.1: registri MODBUS – Input Registers

Numero registro	Indirizzo registro	Dato	Formato
1,2	0,1	Temperatura interna nell'unità di misura impostata [x100]	Intero 16 bit
3,4	2,3	Pressione atmosferica nell'unità di misura impostata. Per la posizione del punto decimale si veda la tabella 4.3.1.	Intero 16 bit

Le misure sono valori interi a 32 bit con segno. Per leggere una misura è necessario accedere a due registri a 16 bit consecutivi. Il registro di indirizzo inferiore (per esempio il registro numero 3 per la pressione atmosferica) contiene i byte più significativi.

Nota: l'accuratezza della misura di temperatura è ± 1 °C. La risoluzione è centesimale.

5.2 CONFIGURAZIONE DEI PARAMETRI MODBUS

Per impostare l'indirizzo Modbus e i parametri di comunicazione Modbus, se diversi da quelli preimpostati di fabbrica, utilizzare i comandi seriali **CMA** (imposta l'indirizzo), **CMB** (imposta il Baud Rate), **CMP** (imposta la parità e i bit di stop) e **CMW** (imposta la modalità di ricezione) del protocollo proprietario Delta OHM (si veda la procedura di impostazione dei parametri riportata nel paragrafo 4.5).

In alternativa, i parametri possono essere impostati direttamente con comandi Modbus scrivendone il valore nei registri di tipo *Holding Register* (si veda la tabella 5.2.1) mediante il codice funzione 06h (Write Single Register) o 10h (Write Multiple Registers).

Per controllare se l'ultima operazione di scrittura è stata eseguita correttamente, verificare che il registro di tipo *Holding Register* numero 1 (indirizzo 0) contenga 0, utilizzando la funzione 03h (Read Holding Registers).

Le funzioni di scrittura 06h e 10h modificano solo il valore dei parametri nella memoria RAM, la modifica è pertanto cancellata in caso di mancanza di alimentazione dello strumento. Per rendere permanente la modifica, scrivere il valore esadecimale FF00 nel registro di tipo *Coil* numero 3 (indirizzo 2) mediante il codice funzione 05h (Write Single Coil). Il comando 05h deve essere inviato entro 10 secondi dall'ultimo comando 06h o 10h.

Per controllare se la memorizzazione permanente è stata completata con successo, verificare che il registro di tipo *Holding Register* numero 2 (indirizzo 1) contenga 0, utilizzando la funzione 03h (Read Holding Registers).

TAB. 5.2.1: registri MODBUS – Holding Registers

Numero registro	Indirizzo registro	Dato	Formato
1	0	Indicatore della corretta esecuzione dell'ultimo comando di scrittura. Se 0 , il comando è stato eseguito correttamente. Se 1 , si sono verificati errori nell'esecuzione del comando.	Intero 16 bit
2	1	Indicatore della corretta memorizzazione permanente dei parametri. Se 0 , i parametri sono stati memorizzati correttamente. Se 1 , si sono verificati errori nella memorizzazione.	Intero 16 bit
3	2	Registro di errore (si veda il paragrafo 5.4)	Intero 16 bit
7	6	Registro di configurazione (si veda il paragrafo 5.3)	Intero 16 bit
101	100	Indirizzo Modbus (da 1 a 247). Preimpostato a 1.	Intero 16 bit
102	101	Baud Rate Modbus. Valori accettabili: 0 e 1. Se 0 , il Baud Rate è 9600. Se 1 , il Baud Rate è 19200. Preimpostato a 1 ⇒ 19200	Intero 16 bit
103	102	Modalità di trasmissione Modbus. Valori accettabili: da 0 a 5. 0 ⇒ 8N1, 1 ⇒ 8N2, 2 ⇒ 8E1, 3 ⇒ 8E2 4 ⇒ 8O1, 5 ⇒ 8O2 Preimpostato a 2 ⇒ 8E1 Nota: N=nessuna parità, E=parità pari, O=parità dispari	Intero 16 bit
104	103	Modalità di ricezione dopo la trasmissione Modbus. Valori accettabili: 0 e 1. 0 ⇒ Viola il protocollo e si pone subito in ascolto dopo la trasmissione 1 ⇒ Rispetta il protocollo e attende 3,5 caratteri dopo la trasmissione Preimpostato a 1 ⇒ Rispetta il protocollo.	Intero 16 bit

TAB. 5.2.2: registri MODBUS – Coils

Numero registro	Indirizzo registro	Dato
3	2	Memorizzazione permanente dei parametri.

5.3 REGISTRO DI CONFIGURAZIONE

Il registro di configurazione (Holding Register numero 7) permette di applicare un offset alla misura di pressione e di impostare l'unità di misura della pressione e della temperatura. Il significato dei bit del registro è riportato nella tabella 5.3.1.

TAB. 5.3.1: registro di configurazione

Bit	Descrizione
0...10	Offset, espresso in centesimi di hPa, aggiunto al valore di pressione misurato. Deve essere compreso tra -1000 (= -10,00 hPa) e +1000 (= +10,00 hPa). Preimpostato a 0. Il bit 10 indica il segno del valore. I bit 0...9 indicano il valore assoluto espresso in complemento a 2 (il bit 0 è il meno significativo): 3E8h ⇒ +1000, 7FFh ⇒ -1, 418h ⇒ -1000
11...14	Unità di misura della pressione letta con il protocollo MODBUS: 0h ⇒ Torr, 1h ⇒ Pa, 2h ⇒ hPa, 3h ⇒ kPa, 4h ⇒ mbar, 5h ⇒ psi, 6h ⇒ kg/cm ² , 7h ⇒ mmH ₂ O, 8h ⇒ mmHg, 9h ⇒ inHg, Ah ⇒ atm, Bh ⇒ bar, Ch ⇒ ftH ₂ O Il bit 11 è il meno significativo. Preimpostato a 2 ⇒ hPa
15	Unità di misura della temperatura letta con il protocollo MODBUS: 0 ⇒ °C, 1 ⇒ °F Preimpostato a 0 ⇒ °C

5.4 REGISTRO DI ERRORE

Il codice funzione 03h (Read Holding Registers) consente di leggere il registro numero 3 (indirizzo 2) a 16 bit contenente informazioni sull'eventuale stato di errore del trasmettitore.

I bit del registro indicano la condizione di errore secondo la corrispondenza indicata nella tabella 5.4.1.

TAB. 5.4.1: registro di errore

Bit	Descrizione
0	Errore generale
1,2	Errore nei valori dei parametri di configurazione in memoria
3	Errore nella memoria del programma
4	L'alimentazione dello strumento è al di fuori dei limiti consentiti
5	Errore di comunicazione
6	Errore nell'esecuzione della misura
7	Necessaria la verifica della taratura dello strumento
8	Il dispositivo ha eseguito un reset
9	Timeout della misura di temperatura
10	Errore nella gestione dell'uscita analogica
11	Formato dei dati non valido
12...15	Non utilizzati

Il registro viene azzerato dopo la lettura. Se la condizione di errore persiste, viene ripristinato il bit relativo.

6 PROTOCOLLO NMEA

In modalità NMEA (solo modelli HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2) lo strumento invia automaticamente, a intervalli regolari, le misure rilevate. L'intervallo è preimpostato a 1 secondo ed è configurabile da 1 a 3600 secondi. La modifica dell'intervallo è possibile tramite il comando seriale **CPD** del protocollo proprietario Delta OHM (si veda la procedura di impostazione dei parametri riportata nel paragrafo 4.5).

Il protocollo è disponibile con i collegamenti seriali RS232, RS485 e RS422. I parametri di comunicazione nel PC o datalogger devono essere impostati come segue:

- Baud rate = 4800
- Bit di dati = 8
- Parità = Nessuna
- Bit di stop = 1

Lo strumento è compatibile con il protocollo NMEA 0183 V4.00.

Il protocollo prevede che i dati siano inviati nella seguente forma:

\$PXDR,<Dati>*<hh><CR><LF>

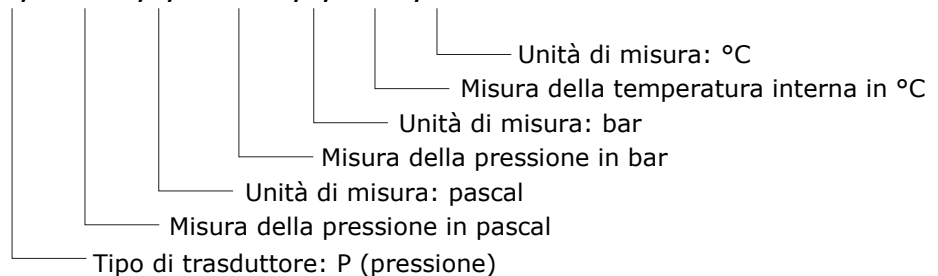
con:

- <Dati> = valori misurati dallo strumento, separati da virgole
- <hh> = checksum, formato da due caratteri esadecimale
- <CR> = carattere ASCII *Carriage Return*
- <LF> = carattere ASCII *Line Feed*

Il checksum è calcolato eseguendo l'OR esclusivo di tutti i caratteri compresi tra i simboli \$ e *. I 4 bit più significativi e i 4 bit meno significativi del risultato sono convertiti in esadecimale. Il valore esadecimale corrispondente ai bit più significativi è trasmesso per primo.

Lo strumento invia regolarmente la stringa seguente:

\$PXDR,P,xxxxxx,P,x.xxxxx,B,xx.xx,C*hh<CR><LF>



ESEMPIO

Si supponga che esistano le seguenti condizioni:

- Pressione atmosferica = 1023,64 hPa
- Temperatura interna = 26,28 °C

Le stringhe inviate dallo strumento sono:

\$PXDR,P,102364,P,1.02364,B,26.28,C*3D<CR><LF>

Nota: l'accuratezza della misura di temperatura interna è ± 1 °C.

Per ulteriori informazioni riguardanti il protocollo, visitare il sito "www.nmea.org".

7 PROTOCOLLO SDI-12

Il trasmettitore **HD9408.3B.3** dispone di interfaccia di comunicazione SDI-12, compatibile con la versione 1.3 del protocollo, che permette la connessione a reti di sensori SDI-12.

I parametri di comunicazione del protocollo sono:

- Baud rate = 1200
- Bit di dati = 7
- Parità = Pari (E)
- Bit di stop = 1

La comunicazione con lo strumento avviene inviando un comando nella forma seguente:

<Indirizzo><Comando>!

con: <Indirizzo> = indirizzo dello strumento al quale si invia il comando
<Comando> = tipo di operazione richiesta allo strumento

La risposta dello strumento è nella forma:

<Indirizzo><Dati><CR><LF>

con: <Indirizzo> = indirizzo dello strumento che risponde
<Dati> = informazioni inviate dallo strumento
<CR> = carattere ASCII *Carriage Return*
<LF> = carattere ASCII *Line Feed*

Il trasmettitore esce di fabbrica con indirizzo preimpostato a 0. L'indirizzo può essere modificato con l'apposito comando SDI-12 indicato nella tabella successiva.

La tabella seguente riporta i comandi SDI-12 disponibili. Per uniformità con la documentazione dello standard SDI-12, nella tabella l'indirizzo dello strumento è indicato con la lettera **a**. Lo strumento esce di fabbrica con indirizzo preimpostato a 0. L'indirizzo può essere modificato con l'apposito comando SDI-12 indicato nella tabella.

TAB. 7.1: comandi SDI-12

Comando	Risposta dello strumento	Descrizione
a!	a<CR><LF>	Verifica della presenza dello strumento.
aI!	allccccccmmmmmmvvvsssssss<CR><LF> con: a = indirizzo dello strumento (1 carattere) ll = versione SDI-12 compatibile (2 caratteri) ccccccc = produttore (8 caratteri) mmmmm = modello strumento (6 caratteri) vvv = versione firmware (3 caratteri) sssssss = numero di matricola (8 caratteri) ⇒ Esempio di risposta: 013DeltaOhm9408T4A0113201518 con: 0 = indirizzo dello strumento 13 = compatibile SDI-12 versione 1.3 DeltaOhm = nome del produttore 9408T4 = modello strumento A01 = versione firmware 13201518 = numero di matricola	Richiesta delle informazioni dello strumento.

Comando	Risposta dello strumento	Descrizione
aAb! dove: b =nuovo indirizzo	b<CR><LF> Nota: se il carattere b non è un indirizzo accettabile, lo strumento risponde con a al posto di b.	Modifica dell'indirizzo dello strumento.
?!	a<CR><LF>	Richiesta dell'indirizzo dello strumento. Se più di un sensore è connesso al bus, si verificherà un conflitto.
COMANDI DI TIPO M (START MEASUREMENT)		
Pressione atmosferica in mbar		
aM!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (3 caratteri) ttt è fisso a 002 n = numero di variabili rilevate (1 carattere) n è fisso a 1	Richiesta della misura di pressione atmosferica in mbar.
aD0!	a+xxxx.xx<CR><LF> ⇒ Esempio di risposta: 0+1020.10 Lo strumento con indirizzo 0 misura 1020.10 mbar	Letture della pressione atmosferica in mbar.
Pressione atmosferica e temperatura interna		
aM1!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (3 caratteri) ttt è fisso a 002 n = numero di variabili rilevate (1 carattere) n è fisso a 2	Richiesta di esecuzione della misura di pressione atmosferica e temperatura interna.
aD0!	a+xxxxx+xx.xx<CR><LF> ⇒ Esempio di risposta: 0+1020.10+28.35 Lo strumento con indirizzo 0 misura 1020.10 nell'unità di misura della pressione impostata e 28.35 nell'unità di misura della temperatura impostata	Letture della pressione atmosferica e della temperatura interna nelle unità di misura impostate. (accuratezza della misura di temperatura: ± 1 °C)
Temperatura interna		
aM2!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (3 caratteri) ttt è fisso a 002 n = numero di variabili rilevate (1 carattere) n è fisso a 1	Richiesta di esecuzione della misura di temperatura interna.
aD0!	a+xx.xx<CR><LF> ⇒ Esempio di risposta: 0+28.35 Lo strumento con indirizzo 0 misura 28.35 nell'unità di misura della temperatura impostata	Letture della temperatura interna nell'unità di misura impostata. (accuratezza della misura di temperatura: ± 1 °C)

Comando	Risposta dello strumento	Descrizione
Stato e unità di misura		
aM3!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile l'informazione (3 caratteri). ttt è fisso a 000. n = numero di variabili rilevate (1 carattere) n è fisso a 3	Richiesta dello stato del trasmettitore e delle unità di misura
aD0!	a+s..s+nn+m<CR><LF> con: s..s = stato del trasmettitore nn = indice dell'unità di misura della pressione m = indice dell'unità di misura della temperatura Indici delle unità di misura della pressione: nn = 00 ⇒ Torr nn = 07 ⇒ mmH ₂ O nn = 01 ⇒ Pa nn = 08 ⇒ mmHg nn = 02 ⇒ hPa nn = 09 ⇒ inHg nn = 03 ⇒ kPa nn = 10 ⇒ atm nn = 04 ⇒ mbar nn = 11 ⇒ bar nn = 05 ⇒ psi nn = 12 ⇒ ftH ₂ O nn = 06 ⇒ kg/cm ² Indici delle unità di misura della temperatura: m = 0 ⇒ °C m = 1 ⇒ °F Lo stato del trasmettitore è un valore decimale che corrisponde al contenuto di un registro a 16 bit, i cui bit hanno il seguente significato: Bit 0 = Errore generale Bit 1, 2, 3 = Errore memoria Bit 4 = Errore alimentazione Bit 5 = Errore comunicazione Bit 6 = Errore misura Bit 7 = Errore uscita analogica Bit 8 = Reset all'accensione Bit 9 = Errore temperatura Bit 10 = Unità di misura temperatura Bit 11 = Pressure error Bit 12...15 = Unità di misura pressione	Letture dello stato del trasmettitore e delle unità di misura
COMANDI DI TIPO C (START CONCURRENT MEASUREMENT)		
aC!	atttn<CR><LF> con: ttt = numero di secondi necessari allo strumento per rendere disponibile la misura (3 caratteri) ttt è fisso a 002 n = numero di variabili rilevate (1 carattere) n è fisso a 1	Richiesta della misura di pressione atmosferica in mbar.
aD0!	a+xxxx.xx<CR><LF> ⇒ Esempio di risposta: 0+1020.10 Lo strumento con indirizzo 0 misura 1020.10 mbar	Letture della pressione atmosferica in mbar.

Comando	Risposta dello strumento	Descrizione
COMANDI DI TIPO X (EXTENDED COMMANDS)		
aXSG0!	aModello <CR><LF>	Richiesta del modello dello strumento.
aXSG2!	aSN=numero <CR><LF>	Richiesta del numero di matricola dello strumento.
aXSG3!	aFirm.Ver.=versione <CR><LF>	Richiesta della versione del firmware.
aXSG4!	aAAAA/MM/GG <CR><LF>	Richiesta della data del firmware.
aXSCAL USER ON!	a&USER ENABLED!<CR><LF>	Abilita i comandi di configurazione.
aXSCPU n!	a& <CR><LF>	Imposta l'unità di misura della pressione atmosferica: n=0 ⇒ Torr, n=1 ⇒ Pa, n=2 ⇒ hPa, n=3 ⇒ kPa n=4 ⇒ mbar, n=5 ⇒ psi, n=6 ⇒ kg/cm ² , n=7 ⇒ mmH ₂ O n=8 ⇒ mmHg, n=9 ⇒ inHg, n=A ⇒ atm, n=B ⇒ bar n=C ⇒ ftH ₂ O Preimpostato a 2 ⇒ hPa
aXSRAU!	a&n <CR><LF>	Legge l'unità di misura della pressione atmosferica impostata (si veda il comando aXSCPU n! per l'unità di misura associata al valore n).
aXSCAXnnnn!	a& <CR><LF>	Aggiunge l'offset nnnn, in centesimi di hPa, al valore di pressione misurato. nnnn deve essere compreso tra -1000 (= -10,00 hPa) e +1000 (= +10,00 hPa). Per valori positivi, indicare sempre anche il segno +. Preimpostato a 0.
aXSRAx!	a&nnnn <CR><LF>	Legge l'offset impostato per la misura della pressione.
aXSCPTx!	a& <CR><LF>	Imposta l'unità di misura della temperatura: x=C ⇒ °C, x=F ⇒ °F Preimpostato a C ⇒ °C
aXSRAT!	a&x <CR><LF>	Legge l'unità di misura della temperatura impostata (si veda il comando aXSCPTx! per l'unità di misura associata al valore x).

I comandi di configurazione aXSCPU!, aXSCAXnnnn! e aXSCPTx! richiedono che sia attivata la modalità configurazione mediante il comando aXSCAL USER ON!. La modalità configurazione si disattiva se non vengono inviati comandi di configurazione per 5 minuti.

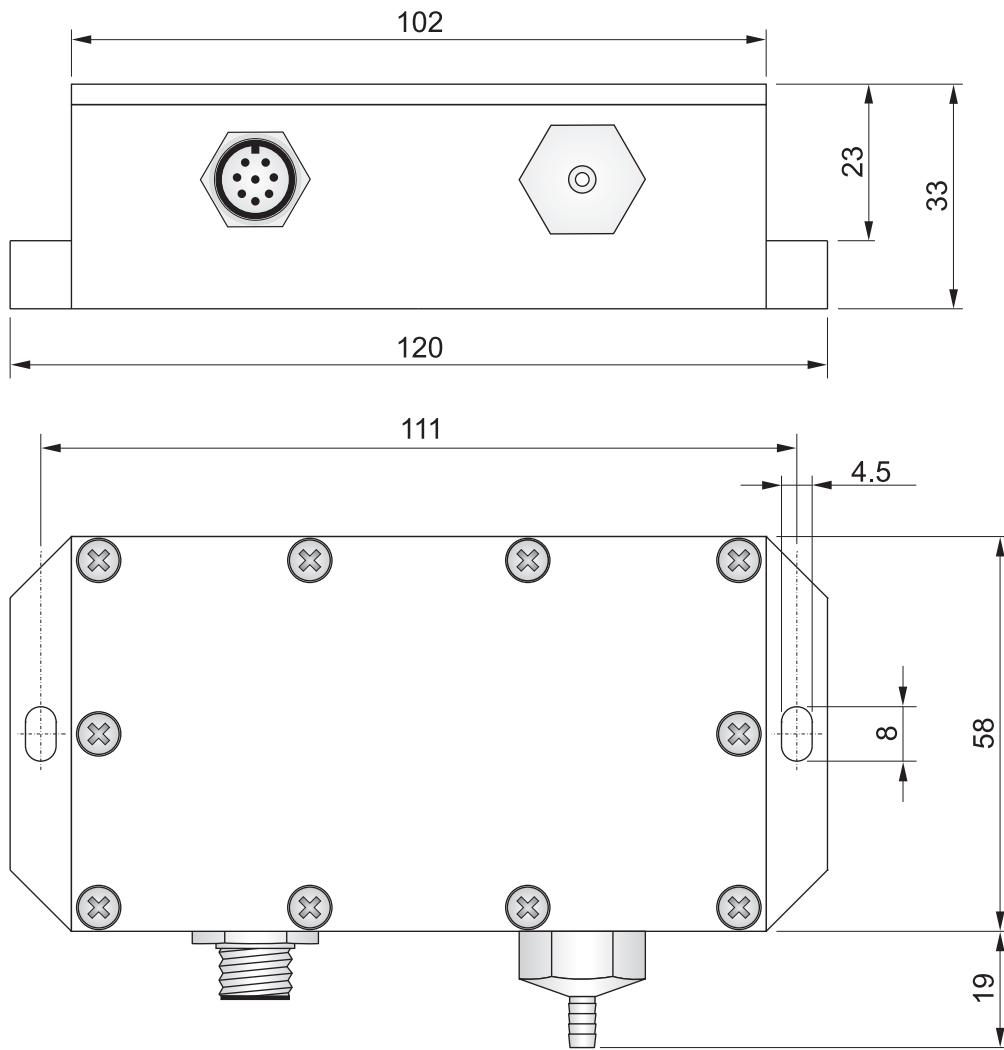
In aggiunta ai comandi sopraindicati, il trasmettitore implementa anche gli analoghi comandi con CRC, che richiedono di aggiungere un codice CRC a 3 caratteri in coda alla risposta.

Per ulteriori informazioni riguardanti il protocollo, visitare il sito "www.sdi-12.org".

8 CARATTERISTICHE TECNICHE

Sensore	Piezoresistivo di elevata accuratezza
Campo di misura	0...1350 hPa (uscite digitali HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2) 100...1350 hPa (uscita SDI-12 HD9408.3B.3) 500...1200 hPa (uscite analogiche HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2)
Risoluzione	0,01 hPa
Accuratezza	± 0,1 hPa (500...1200 hPa) / ± 0,2 hPa (restante campo) @ 23 °C ± 0,3 hPa (500...1200 hPa) / ± 0,4 hPa (restante campo) nell'intero campo di temperatura di funzionamento -40...+85 °C
Unità di misura disponibili con i protocolli Modbus e SDI-12	Pa, hPa, kPa, mbar, bar, atm, psi, mmHg, inHg, mmH ₂ O, ftH ₂ O, kg/cm ² , Torr.
Stabilità a lungo termine @ 25 °C	0,25 hPa/anno
Segnale di uscita	<ul style="list-style-type: none"> • Uscita digitale RS485 con protocolli standard MODBUS-RTU e NMEA e protocollo proprietario Delta OHM (solo HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2) • Uscita digitale RS422 con protocolli standard MODBUS-RTU e NMEA e protocollo proprietario Delta OHM (solo HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2) • Uscita digitale RS232 con protocollo standard NMEA e protocollo proprietario Delta OHM (solo HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2) • Uscita digitale SDI-12 (solo HD9408.3B.3) • Uscita analogica in tensione 0...5 / 1...5 V (solo HD9408.3B.1) • Uscita analogica in corrente attiva 0...20/4...20 mA (solo HD9408.3B.2)
Tempo di Warm-up	2 s ca. dall'istante di alimentazione dello strumento
Periodo di misura	16 ms per HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2 (in HD9408.3B.3 la misura è eseguita su richiesta dell'utente)
Tempo di risposta uscita analogica	150 ms per raggiungere il 90% del valore finale con un gradino di pressione in ingresso (da 600 a 1000 hPa)
Limite di sovrappressione	3 x f.s.
Mezzi compatibili	Solo aria e gas secchi non aggressivi
Alimentazione	10...30 Vdc (HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2) 8...30 Vdc (HD9408.3B.3)
Assorbimento	< 10 mA @ 12 Vdc (HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2) < 200 µA @ 12 Vdc (HD9408.3B.3, consumo medio tra due misure successive)
Attacco di pressione	Tubo flessibile Ø 5 mm
Conessioni elettriche	Connettore M12
Condizioni operative	-40...+85 °C / 0...100% UR
Temperatura di magazzino	-40...+85 °C
Dimensioni	120 x 77 x 33 mm
Materiale contenitore	Anticorodal
Grado di protezione	IP67

DIMENSIONI (mm):



9 MAGAZZINAGGIO DELLO STRUMENTO

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:

- Temperatura: -40...+85 °C.
- Umidità: 100%UR.
- Nel magazzinaggio evitare i punti dove:
 - lo strumento è esposto all'irraggiamento diretto del sole;
 - lo strumento è esposto a una sorgente di alta temperatura;
 - sono presenti forti vibrazioni;
 - c'è vapore, sale e/o gas corrosivo.

10 ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

Istruzioni generali per la sicurezza

Lo strumento è stato costruito e testato in conformità alla norma di sicurezza EN61010-1:2010 "Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio", 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, 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 rimetterlo in funzione.

Obblighi dell'utilizzatore

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

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

11 CODICI DI ORDINAZIONE ACCESSORI

Il cavo è opzionale e deve essere ordinato a parte.

- CP18...** Cavo con connettore M12 a 8 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m (CP18.2), 5 m (CP18.5) o 10 m (CP18.10). **Per HD9408.3B.1 e HD9408.3B.2.**
- CPM12AA4...** Cavo con connettore M12 a 4 poli da un lato, fili aperti dall'altro. Lunghezza 2 m (CPM12AA4.2), 5 m (CPM12AA4.5) or 10 m (CPM12AA4.10). **Per HD9408.3B.3.**
- RS51K** Kit per il collegamento dell'uscita RS485 del trasmettitore al PC. Include l'alimentatore SWD10 e l'adattatore RS485/USB con:
- o morsetti a vite per il collegamento al cavo CP18.x (non incluso);
 - o connettore USB per il collegamento al PC;
 - o connettore jack per il collegamento dell'alimentatore SWD10.
- RS52** Cavo di connessione seriale con convertitore USB/RS232 incorporato. Il cavo è dotato di connettore USB dalla parte del PC e morsetti a vite dalla parte dello strumento.

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

Note



DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE
EU DECLARATION OF CONFORMITY

Delta Ohm S.r.L. a socio unico – Via Marconi 5 – 35030 Caselle di Selvazzano – Padova – ITALY

Documento Nr. / Mese.Anno: **5003 / 07.2019**
Document-No. / Month. Year :

Si dichiara con la presente, in qualità di produttore e sotto la propria responsabilità esclusiva, che i seguenti prodotti sono conformi ai requisiti di protezione definiti nelle direttive del Consiglio Europeo:
We declare as manufacturer herewith under our sole responsibility that the following products are in compliance with the protection requirements defined in the European Council directives:

Codice prodotto: **HD9408.3B**
Product identifier :

Descrizione prodotto: **Trasmittitore barometrico**
Product description : **Barometric transmitter**

I prodotti sono conformi alle seguenti Direttive Europee:
The products conform to following European Directives:

Direttive / Directives	
2014/30/EU	Direttiva EMC / EMC Directive
2014/35/EU	Direttiva bassa tensione / Low Voltage Directive
2011/65/EU - 2015/863/EU	RoHS / RoHS

Norme armonizzate applicate o riferimento a specifiche tecniche:
Applied harmonized standards or mentioned technical specifications:

Norme armonizzate / Harmonized standards	
EN 61010-1:2010	Requisiti di sicurezza elettrica / Electrical safety requirements
EN 61326-1:2013	Requisiti EMC / EMC requirements
EN 50581:2012	RoHS / RoHS

Il produttore è responsabile per la dichiarazione rilasciata da:
The manufacturer is responsible for the declaration released by:

Johannes Overhues

Amministratore delegato
Chief Executive Officer

Caselle di Selvazzano, 19/07/2019

Questa dichiarazione certifica l'accordo con la legislazione armonizzata menzionata, non costituisce tuttavia garanzia delle caratteristiche.
This declaration certifies the agreement with the harmonization legislation mentioned, contained however no warranty of characteristics.

GARANZIA

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

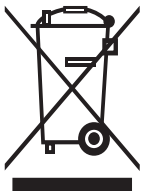
Delta OHM ripara i prodotti che presentano difetti di costruzione nel rispetto dei termini e delle condizioni di garanzia inclusi nel manuale del prodotto. Per qualsiasi controversia è competente il foro di Padova. Si applicano la legge italiana e la "Convenzione sui contratti per la vendita internazionale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

INFORMAZIONI TECNICHE

Il livello qualitativo dei nostri strumenti è il risultato di una continua evoluzione del prodotto. Questo può comportare delle differenze fra quanto riportato nel manuale e lo strumento che avete acquistato. In caso di difformità e/o incongruenze scrivere a sales@deltaohm.com.

Delta OHM si riserva il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattare alle esigenze del prodotto.

INFORMAZIONI SULLO SMALTIMENTO



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

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



RoHS

V1.7
07/2022