100 years Since 1925 SIAP+MICROS Environmental Monitoring Solutions

t035a Winson 4

Anemometro a ultrasuoni

Manuale utente

Siap+Micros S.p.A.
Via del Lavoro, 1
31020 - San Fior (TV) - ITALY

tel.: +39 0438 491411 - fax: +39 0438 401547
e-mail: info@siapmicros.com
www.siapmicros.com

Sommario

1 Introduzione 3
2 Caratteristiche tecniche 4
3 Principio della misurazione della velocità del vento 5
4 Installazione 6
4.1 Orientamento dello strumento 7
4.2 Connessioni elettriche 8
4.2.1 Collegamento seriale RS232 9
4.2.2 Collegamento seriale RS485 9
4.2.3 Collegamento del cavo RS52 10
5 Configurazione 11
5.1 Comandi seriali 11
6 Modalità MODBUS-RTU 14
7 Magazzinaggio dello strumento 15
8 Istruzione per la sicurezza 16
9 Codici di ordinazione 17
10 Cronologia delle revisioni 18

1 Introduzione

t035 è una serie di anemometri statici a ultrasuoni a 2 assi per la misura di:

- Velocità e direzione del vento
- Componenti cartesiane U-V della velocità del vento
- Wind Gust

Viene calcolata la media di velocità e direzione del vento in un periodo configurabile fino a 10 minuti.

Velocità e direzione del vento sono determinati misurando il tempo di transito di impulsi ultrasonici tra due coppie di trasduttori ultrasonici.

t035a ha uscita RS485 MODBUS-RTU.

Tutti i modelli sono dotati di bussola magnetica.

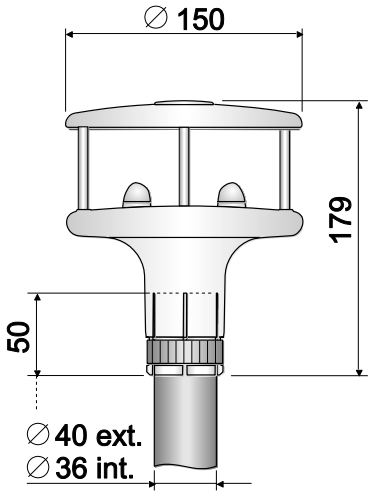
Montaggio su palo ∅ 40 mm. Il collegamento elettrico avviene tramite il connettore M23 a 19 poli localizzato nella parte inferiore dello strumento.

Il basso consumo dello strumento permette l'installazione in siti remoti, con alimentazione da pannello fotovoltaico e batteria tampone.

L'assenza di parti in movimento riduce al minimo la manutenzione dello strumento.

2 Caratteristiche tecniche

Velocità del vento	
Sensore impiegato	Ultrasuoni
Campo di misura	0÷60 m/s
Risoluzione	0,01 m/s
Accuratezza	± 0,2 m/s o ± 2%, il più grande (0…35 m/s), ± 3% (> 35 m/s)
Direzione del vento	
Sensore impiegato	Ultrasuoni
Campo di misura	0÷359,9°
Risoluzione	0,1°
Accuratezza	± 2° RMSE da 1.0 m/s
Bussola	
Sensore	Magnetico
Campo di misura	0÷360°
Risoluzione	0,1°
Accuratezza	± 1°
Caratteristiche generali	
Alimentazione	10÷30 Vdc
Potenza assorbita	26mA @ 12Vdc
Uscita digitale	RS485 MODBUS-RTU
Intervallo di media	Configurabile da 1 s a 10 min
Connessione elettrica	Connettore M23
Temperatura di funzionamento	-40 ÷ +60 °C
Velocità massima sostenibile	90 m/s
Grado di protezione	IP 66
Dimensioni	H=179 mm, ∅=150 mm
Peso	640 g ca.
Contenitore	ASA. Parti metalliche: AISI 316



3 Principio della misurazione della velocità del vento

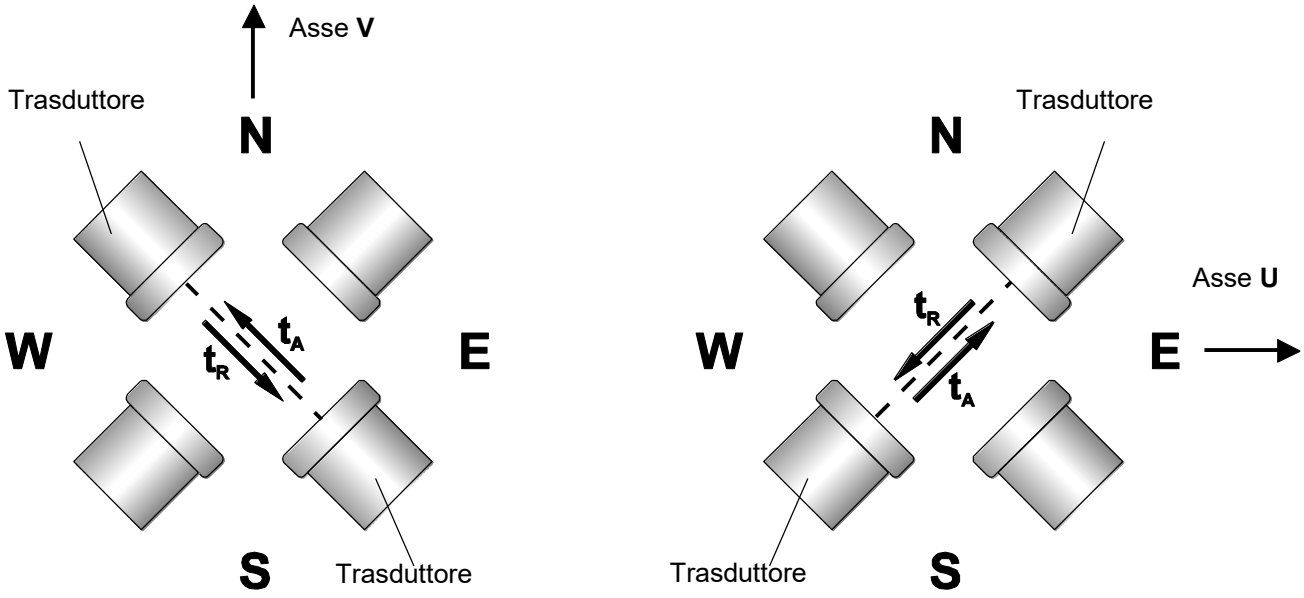
Velocità e direzione del vento sono determinate misurando il tempo impiegato da impulsi ultrasonici per compiere il percorso dal trasduttore che genera l'impulso al trasduttore che lo riceve.

Lo strumento utilizza 2 coppie di trasduttori, orientati lungo due assi ortogonali. La rilevazione della velocità del vento lungo i due assi consente di determinare, oltre all'intensità, anche la direzione del vento.

Lo strumento misura il tempo di percorrenza dell'impulso ultrasonico tra i due trasduttori della stessa coppia in entrambe le direzioni. Si definiscono t_A (tempo di andata) e t_R (tempo di ritorno) i tempi di percorrenza nei due versi opposti.

Se la velocità del vento è nulla, t_A e t_R sono uguali. In presenza di vento, uno dei due tempi è maggiore dell'altro, e il confronto tra i due tempi permette di determinare in quale direzione spira il vento e con quale intensità.

La misura del tempo di percorrenza in entrambi i versi permette di annullare la dipendenza della velocità di trasmissione degli ultrasuoni nell'aria dalle condizioni ambientali di temperatura, umidità e pressione atmosferica.



Misura lungo il primo asse **Misura lungo il secondo asse**

I tempi di percorrenza degli impulsi ultrasonici sono dati da:

$$t_A = \frac{D}{C + V_W} \qquad t_R = \frac{D}{C - V_W}$$

dove:

D = Distanza tra i due trasduttori della stessa coppia
C = Velocità del suono
V_W = Componente della velocità del vento lungo l'asse di misura

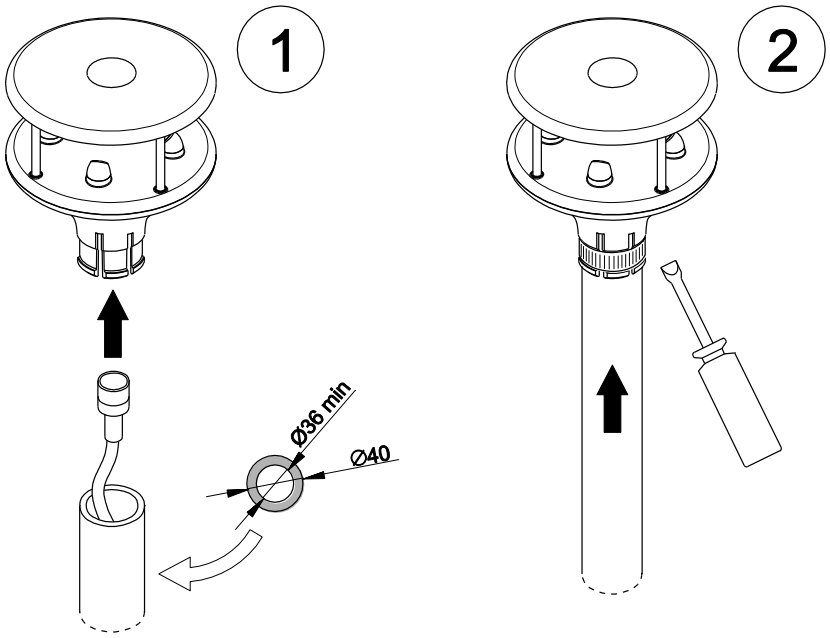
Dalla misura dei due tempi di percorrenza si risale alla componente della velocità del vento:

$$V_W = \frac{D}{2} \cdot \left(\frac{1}{t_A} - \frac{1}{t_R} \right)$$

4 Installazione

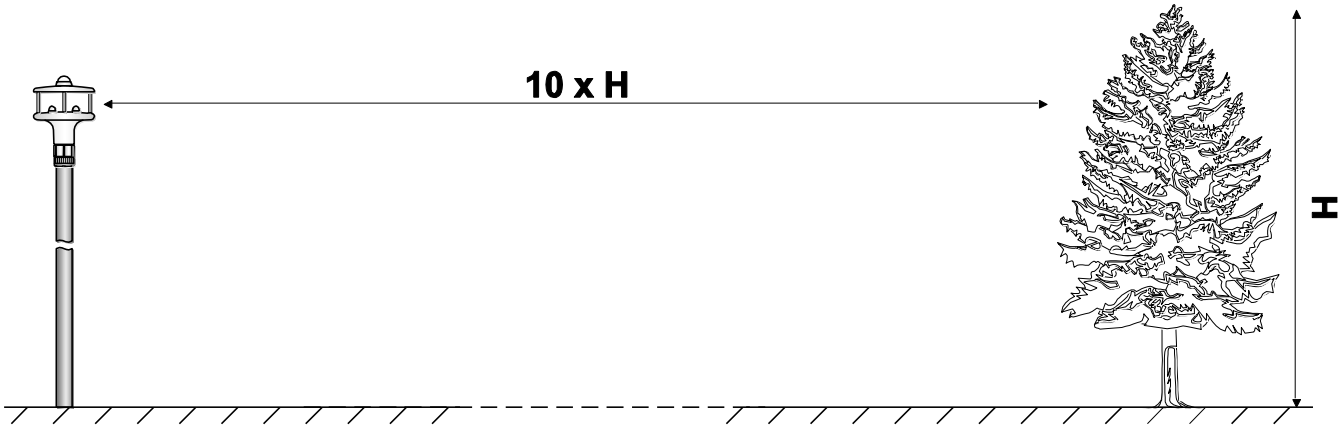
Per installare lo strumento, passare il cavo di collegamento all'interno del palo di sostegno e collegare il connettore M23 a 19 poli femmina del cavo al connettore M23 a 19 poli maschio localizzato nella parte inferiore dello strumento. Assicurare la stabilità del collegamento avvitando saldamente la ghiera esterna del connettore.

Orientare la freccia sul contenitore dello strumento verso Nord (si veda il paragrafo 4.1 "Orientamento"), quindi fissarlo al palo di sostegno stringendo la fascetta metallica alla base dello strumento.



Il palo di sostegno, di diametro esterno massimo 40 mm e diametro interno minimo 36 mm, deve essere posizionato su una superficie stabile.

Lo strumento deve essere installato in posizione esattamente verticale e in campo aperto, lontano da oggetti circostanti che possano alterare il naturale flusso dell'aria. Eventuali oggetti circostanti (edifici, alberi, tralicci, etc.) devono trovarsi a una distanza pari ad almeno 10 volte la loro altezza.



Se lo strumento è installato sopra una costruzione, l'altezza dello strumento deve essere almeno 1,5 volte il valore minimo tra l'altezza della costruzione e la diagonale più lunga del tetto.

Per prevenire erronee indicazioni della bussola magnetica, montare lo strumento lontano da materiali magnetici e apparati che generano campi magnetici (motori elettrici, cavi elettrici di potenza, cabine di trasformazione dell'energia elettrica, radar, radiotrasmettitori, etc.)

Nelle installazioni mobili (per esempio sopra un'imbarcazione), si tenga conto che lo strumento misura la velocità del vento relativa (apparente) rispetto allo strumento. Per determinare la velocità del vento assoluta (reale) occorre considerare la velocità con cui lo strumento si muove.

Lo strumento è già tarato in fabbrica e non richiede ulteriori interventi da parte dell'utilizzatore.

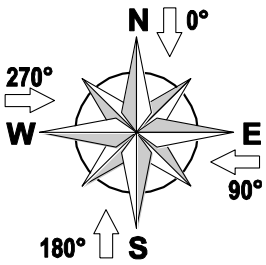
Per i parametri di configurazione disponibili, la relativa preimpostazione di fabbrica e i comandi di modifica, si consulti il capitolo 5 "*C*".

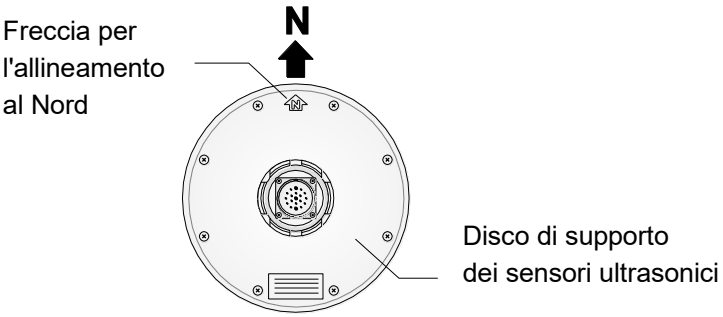
Nel modello t035a, la modalità RS485 MODBUS-RTU sarà attiva dopo 10 secondi dall'accensione.

4.1 Orientamento dello strumento

Lo strumento è dotato di bussola magnetica e le misure di velocità e direzione del vento sono automaticamente compensate e riferite al Nord magnetico, anche se non si esegue l'orientamento dello strumento rispetto al Nord. Ciò permette di ottenere misure corrette anche nel caso di installazioni mobili.

È possibile disabilitare la compensazione delle misure di velocità e direzione del vento con la bussola magnetica. In tal caso è necessario effettuare l'orientamento dello strumento durante l'installazione. Il contenitore è provvisto di frecce per facilitare l'orientamento.





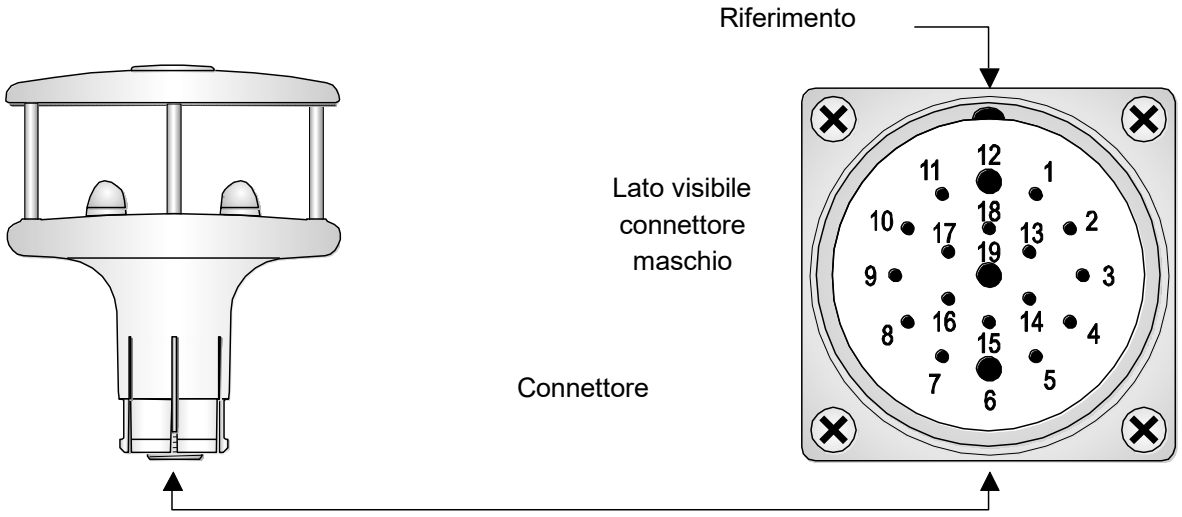
Per effettuare un allineamento accurato, collegare lo strumento al PC (si vedano i capitoli seguenti per i protocolli di comunicazione), quindi ruotare lo strumento sul suo asse verticale finché la misura della bussola è 0,0° ± 0,1°.

Nella valutazione della direzione del vento si tenga conto che il Nord geografico differisce dal Nord magnetico indicato da una bussola magnetica. La differenza, denominata **declinazione magnetica**, dipende dalla zona nella quale lo strumento è installato (per es. circa 15° in Nord-America e meno di 3° in Europa).

Se le misure di velocità e direzione del vento sono fornite in coordinate polari, l'angolo 0° corrisponde a vento che spira da Nord.

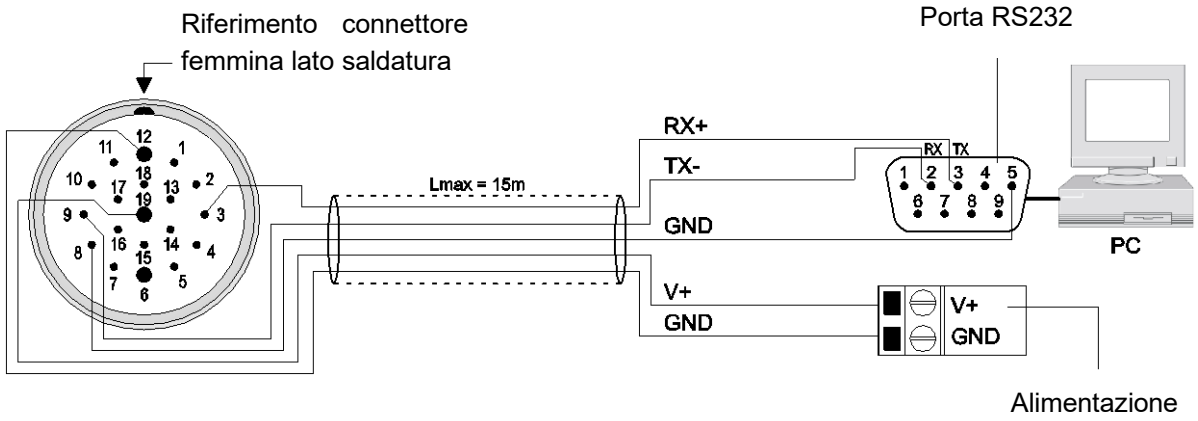
4.2 Connessioni elettriche

Tutte le connessioni avvengono tramite il connettore M23 a 19 poli maschio localizzato nella parte inferiore dello strumento. La figura e la tabella seguenti riportano la numerazione e la funzione dei contatti del connettore e la corrispondenza con i fili del cavo opzionale **p041p**:



Nº contatto connettore	colore filo cavo p041p	Simbolo	Descrizione
1			Non connesso
2			Non connesso
3	Viola	RX +	RX per connessione RS232
4			Non connesso
5			Non connesso
6			Non connesso
7			Non connesso
8	Blu	GND	Massa seriale
9	Rosso	TX -	DATA - per connessione RS485 TX per connessione RS232
10			Non connesso
11			Non connesso
12	Nero	GND	Negativo alimentazione strumento
13			Non connesso
14	Giallo		Non connesso
15	Verde		Non connesso
16	Arancio		Non connesso
17	Marrone	TX +	DATA+ per connessione RS485
18		V +	Positivo alimentazione strumento (10÷30 Vdc)
19	Bianco	V +	Positivo alimentazione strumento (10÷30 Vdc)
--	Grigio	SHIELD	Calza del cavo

4.2.1 Collegamento seriale RS232

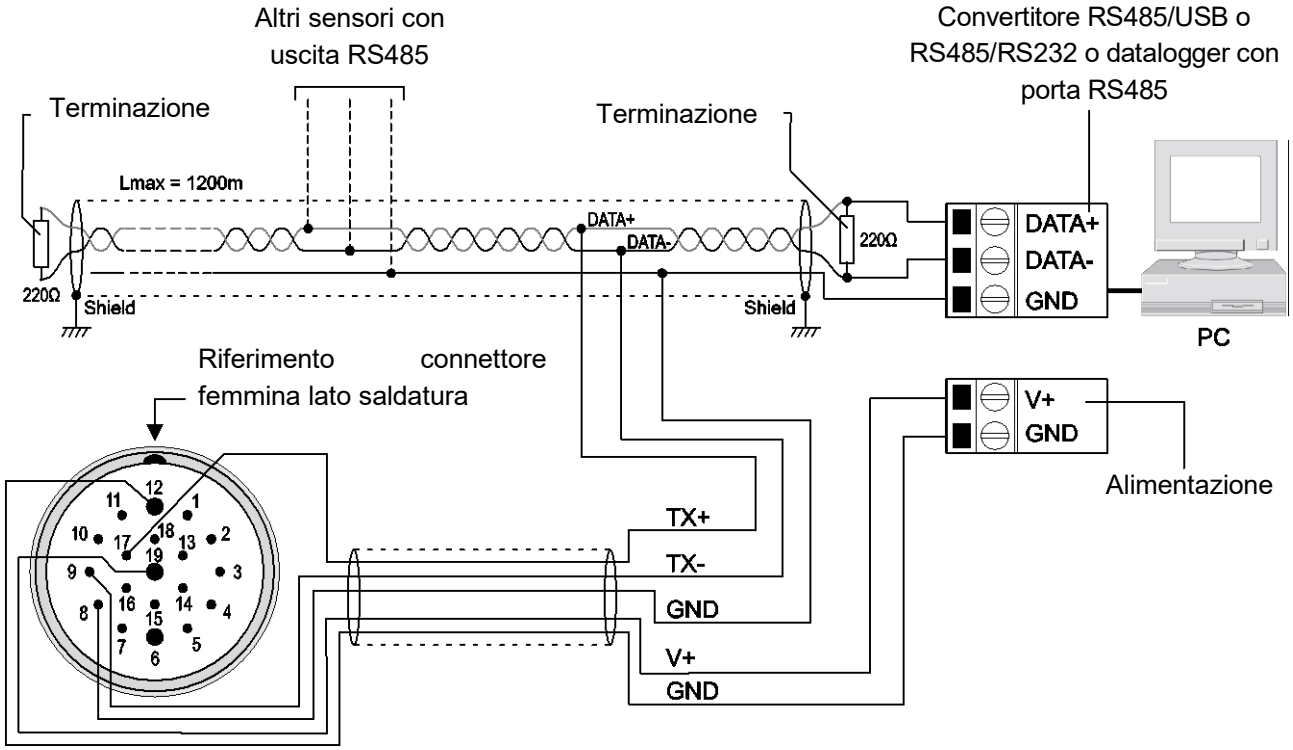


Per la connessione RS232 si utilizzano i segnali TX-, RX+ e GND seriale (pin 9, 3 e 8 del connettore M23), da collegarsi rispettivamente ai segnali RX, TX e GND della porta RS232 del PC (pin 2, 3 e 5 del connettore SubD a 9 poli). La lunghezza dei cavi RS232 non deve superare 15 m.

Il collegamento seriale RS232 è utilizzato per la configurazione dello strumento (tramite comandi seriali o il software di configurazione) e la visualizzazione delle misure in tempo reale (tramite il software di configurazione).

Se il PC non dispone di porte seriali RS232, è possibile interporre tra il PC e lo strumento il cavo adattatore **RS52**, dotato di convertitore USB/RS232 incorporato (si veda il paragrafo 4.2.3).

4.2.2 Collegamento seriale RS485



Grazie alla connessione RS485, più strumenti possono essere collegati in una rete multipunto. Gli strumenti sono collegati in successione 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. Lo schermo del cavo va connesso a entrambe le estremità della 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 anemometro è pari a ¼ di 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.

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**.

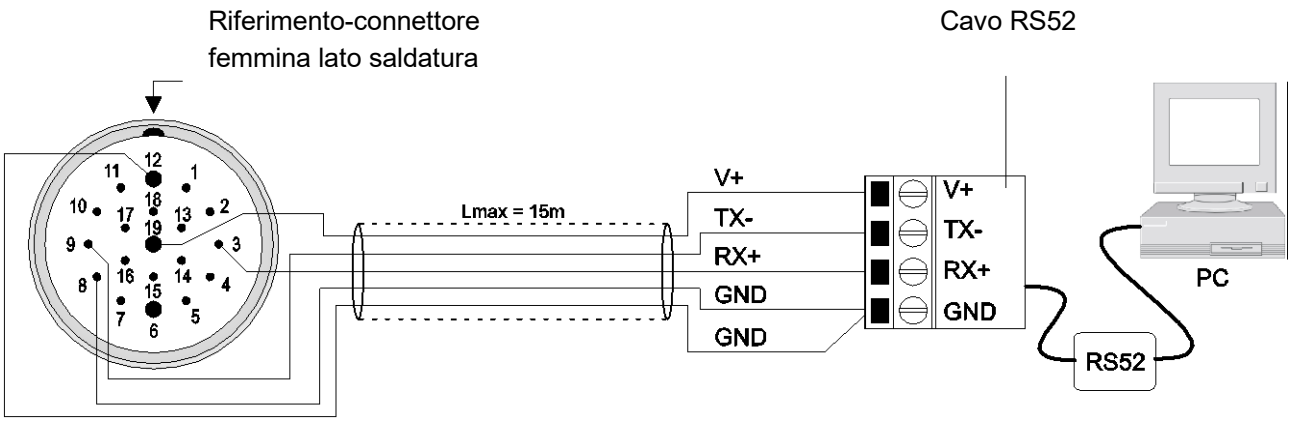
Se lo strumento viene collegato a un datalogger, la possibilità di collegare più sensori in rete dipende dalla capacità del datalogger di gestire più sensori.

Con la connessione RS485 si utilizza il protocollo MODBUS-RTU.

Prima di collegare lo strumento alla rete, configurare l'indirizzo e il Baud Rate (si veda il capitolo 5 "Configurazione").

4.2.3 Collegamento del cavo RS52

Se il PC non dispone di porte seriali RS232, ma solo di porte USB, interporre tra il PC e lo strumento il cavo adattatore **RS52**, dotato di convertitore USB/RS232 incorporato.



Per l'utilizzo del cavo **RS52** è necessario installare nel PC i driver presenti nel pacchetto del software di configurazione (si veda la guida all'installazione dei driver USB contenuta nel pacchetto del software).

Lo strumento è alimentato direttamente dalla porta USB del PC.

5 Configurazione

In modalità configurazione è possibile leggere le informazioni generali dello strumento (versione del firmware, data di calibrazione, numero di matricola), leggere e impostare i parametri di funzionamento dello strumento.

Per la configurazione dello strumento è necessario effettuare il collegamento seriale RS232 al PC (si veda il paragrafo 0). Se il PC non dispone di porte seriali RS232, è possibile interporre tra il PC e lo strumento il cavo adattatore **RS52** (si veda il paragrafo 4.2.3).

La configurazione dello strumento può essere realizzata con l'ausilio del software di configurazione (si vedano le istruzioni del software) oppure mediante l'invio di comandi seriali tramite programmi di comunicazione standard.

Se si utilizza un programma di comunicazione standard, i parametri di comunicazione del programma devono essere impostati come segue:

- Baud rate: 115200
- Bit di dati: 8
- Parità: Nessuna
- Bit di stop: 2

L'uscita seriale del t035a è preimpostata per operare in modalità MODBUS-RTU; per entrare in modalità configurazione dopo aver collegato lo strumento al PC via RS232 è necessario inviare **entro 10 secondi dall'accensione** (se lo strumento è già alimentato, scollegare e ricollegare l'alimentazione) il comando seriale **@**, se si utilizza un programma di comunicazione standard, o la richiesta di connessione con il software di configurazione, se si utilizza il software applicativo.

Per reimpostare l'uscita seriale del modello in modalità MODBUS-RTU dopo aver effettuato la configurazione, spegnere e riaccendere lo strumento: il protocollo MODBUS-RTU sarà attivo trascorsi 10 secondi dalla riaccensione.

5.1 Comandi seriali

Di seguito sono elencati i comandi seriali che consentono la lettura della configurazione presente nello strumento e la modifica dei parametri di funzionamento.

Informazioni sullo strumento:

Comando	Risposta	Descrizione
G1	&Vnn.nn aaaa/mm/gg|	Versione e data del firmware
RGD	&aaaa/mm/gg hh.mm.ss|	Data e ora di calibrazione
RGS	&nnnnnnnn|	Numero di serie dello strumento
RGI	&ccc÷ccc|	Codice utente
CGIccc÷ccc	&|	Imposta il codice utente a ccc÷ccc (al max. 34 caratteri)

Parametri generali:

Comando	Risposta	Descrizione
CGUVn	&|	Imposta l'unità di misura della velocità del vento: ▪ m/s se n=1 ▪ cm/s se n=2 ▪ km/h se n=3 ▪ knot se n=4 ▪ mph se n=5 *Default:* m/s (n=1)
RGUV	n|	Legge l'unità di misura della velocità del vento impostata nello strumento
CWCnnnn	&|	Imposta la soglia della velocità del vento al valore nnnn (in centesimi di m/s). Il valore deve essere compreso tra 0 e 100 centesimi di m/s (= 0÷1 m/s). *Default:* 20 (= 0,2 m/s) (si veda la **Nota 1**)
RWC	& nnnn|	Legge il valore di soglia della velocità del vento impostata nello strumento (in centesimi di m/s)
CWaLnnn	&|	Imposta l'intervallo temporale per il calcolo della velocità media e della direzione media al valore nnn Il valore deve essere compreso tra 1 e 600 s. Se il valore è maggiore di 10 s, deve essere un multiplo intero di 10. *Default:* 1 s
RWaL	& nnn|	Legge l'intervallo temporale per il calcolo della velocità media e della direzione media impostato nello strumento
CWaMn	&|	Imposta il metodo per il calcolo della velocità media e della direzione media: ▪ Se n=0: media scalare. L'intensità media è calcolata come media delle intensità senza tenere conto della direzione. La direzione media è calcolata come media delle direzioni, ed è espressa secondo la caratteristica estesa. ▪ Se n=1: media vettoriale. Si calcola la media delle coordinate lungo ciascun asse di misura. L'intensità media e la direzione media sono quelle determinate dalle due coordinate medie. *Default:* media vettoriale (n=1)
RWaM	& n|	Legge il metodo per il calcolo della velocità media e della direzione media impostato nello strumento
CCn	&|	Abilita/disabilita la bussola per la compen-sazione di velocità e direzione del vento: ▪ Disabilita se n=N ▪ Abilita se n=Y *Default:* Abilitato (n=Y)

NOTA 1 : VALORE DI SOGLIA DELLA VELOCITÀ DEL VENTO

Se la velocità del vento è molto bassa, la determinazione della direzione può risultare poco precisa. Lo strumento permette di impostare il valore di soglia della velocità al di sotto del quale la direzione è congelata all'ultimo valore rilevato.

Parametri per la modalità MODBUS-RTU:

Comando	Risposta	Descrizione
CU5Annn	&|	Imposta l'indirizzo MODBUS a nnn L'indirizzo deve essere compreso tra 1 e 247 *Default:* 1
RU5A	& nnn|	Legge l'impostazione dell'indirizzo MODBUS
CU5Bn	&|	Imposta il Baud Rate per la modalità MODBUS a: ▪ 9600 se n=3 ▪ 19200 se n=4 ▪ 38400 se n=5 ▪ 57600 se n=6 ▪ 115200 se n=7 *Default:* 19200 (n=4)
RU5B	& n|	Legge l'impostazione del Baud Rate per la modalità MODBUS
CU5Mn	&|	Imposta i bit di parità e di stop per la modalità MODBUS a: ▪ 8N1 se n=0 [No parità, 1 stop bit] ▪ 8N2 se n=1 [No parità, 2 stop bit] ▪ 8E1 se n=2 [Parità pari, 1 stop bit] ▪ 8E2 se n=3 [Parità pari, 2 stop bit] ▪ 8O1 se n=4 [Parità dispari, 1 stop bit] ▪ 8O2 se n=5 [Parità dispari, 2 stop bit] Il numero di bit di dati è fisso a 8 *Default:* 8E1 (n=2)
RU5M	& n|	Legge l'impostazione dei bit di parità e stop per la modalità MODBUS
CU5Wn	&|	Imposta il tempo di attesa dopo la trasmissione in modalità MODBUS a: ▪ Ricezione immediata se n=0 (viola il protocollo) ▪ Attesa di 3,5 caratteri se n=1 (rispetta il protocollo) *Default:* Attesa di 3,5 caratteri (n=1)
RU5W	& n|	Legge l'impostazione del tempo di attesa dopo la trasmissione in modalità MODBUS

6 Modalità MODBUS-RTU

In modalità MODBUS-RTU lo strumento invia le misure rilevate solo su specifica richiesta da parte del PC, PLC o datalogger.
I parametri di comunicazione nel PC o datalogger devono essere impostati come segue:

- Baud rate: uguale a quanto impostato nello strumento (default = 19200)
- Bit di dati: 8
- Parità: uguale a quanto impostato nello strumento (default = pari)
- Bit di stop: uguale a quanto impostato nello strumento (default = 1)

Di seguito è riportato l'elenco dei registri.

Input Registers

Indirizzo	Descrizione	Formato
0	Velocità istantanea del vento (x100)	16 bit senza segno
1	Direzione istantanea del vento in gradi (x10)	16 bit senza segno
8	Angolo bussola in gradi (x10)	16 bit senza segno
10	Velocità media del vento (x100)	16 bit senza segno
11	Direzione media del vento in gradi (x10)	16 bit senza segno
14	Direzione del vento in gradi (x10) con caratteristica estesa (si veda pag. **Errore. Il segnalibro non è definito.**)	16 bit senza segno
15	Velocità del vento (x100) lungo l'asse V	16 bit senza segno
16	Velocità del vento (x100) lungo l'asse U	16 bit senza segno
17	Registro di stato: bit0=1 ⇒ Misura velocità in errore	16 bit senza segno
18	Unità di misura velocità del vento 0 ⇒ m/s, 1 ⇒ cm/s, 2 ⇒ km/h, 3 ⇒ knot, 4 ⇒ mph	16 bit senza segno
21	Intensità Wind Gust (x100)	16 bit senza segno
22	Direzione Wind Gust in gradi (x10)	16 bit senza segno

Nota: il valore della misura di velocità del vento è espresso nell'unità impostata nello strumento.

La misura di Wind Gust è determinata calcolando in continuazione le medie di velocità del vento in un intervallo di tempo pari a 3 secondi, e rilevando il valore massimo delle medie calcolate nell'intervallo di tempo trascorso tra il comando di lettura corrente e il comando di lettura precedente (la misura di Wind Gust viene reinizializzata dopo ogni comando di lettura).

7 Magazzinaggio dello strumento

Condizioni di magazzinaggio dello strumento:

- Temperatura: -40 ÷ +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.

8 Istruzione 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 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 con materiali pericolosi:

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

9 Codici di ordinazione

uscite:

- **t035a** = RS485 Modbus – RTU

Cavi standard p041p:

- **p041p-M23C10P04M:** cavo 4 m
- **p041p-M23C10P12M:** cavo 12 m

10 Cronologia delle revisioni

La seguente tabella riporta la descrizione delle modifiche apportate al presente documento.

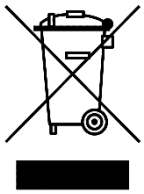
Versione	*Data*	*Aggiornamenti*
1.4	15/11/2024	Attuale versione del documento.

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.

Siap+Micros S.p.A. si riserva il diritto di modificare senza preavviso specifiche tecniche e dimensioni per adattarle 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.