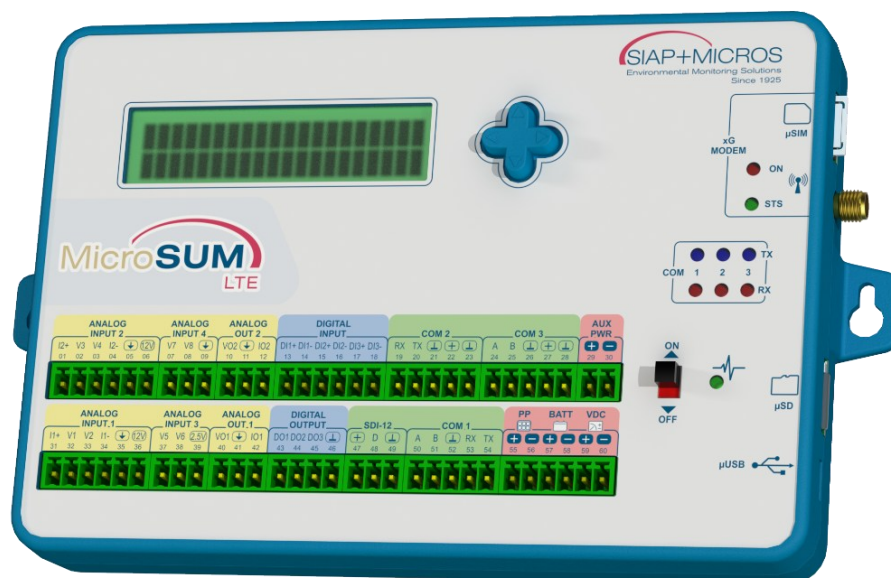


e020a MicroSUM

e020b MicroSUM-LTE

Datalogger per acquisizione dati



SIAP+MICROS

INDICE

1	Introduzione	5
1.1	Sicurezza	5
1.2	Smaltimento Rifiuti	7
1.3	Uso conforme dell'apparecchiatura	7
1.4	Manutenzione	7
1.5	Immagazzinamento	8
1.6	Spostamento.....	8
1.7	Panoramica del prodotto	8
2	Caratteristiche e configurazione	10
2.1	Note	12
2.2	Attività parametri	12
2.2.1	Identità datalogger	12
2.2.2	Canale seriale	12
2.2.3	Canale Modem.....	13
2.2.4	Canale Debug	13
2.2.5	Parametro costante del datalogger.....	14
2.3	Attività di acquisizione	14
2.3.1	Lavoro di acquisizione da linea seriale	15
2.3.2	Lavoro di acquisizione da analogico/digitale	20
2.3.3	Lavoro di acquisizione da pluviometro.....	26
2.3.4	Lavoro di acquisizione da sensore Modbus con comando di avvio misurazione	27
2.4	Attività di trasmissione	31
2.4.1	Lavoro di trasmissione a server FTP	31
2.4.2	Lavoro di trasmissione SMS	32
2.4.3	Lavoro di trasmissione satellitare.....	33
2.4.4	Lavoro di trasmissione radio	34
2.5	Descrizione LED di segnalazione	34
3	Cablaggi.....	35
3.1	Ingressi analogici	35
3.2	Ingressi digitali	36
3.3	Uscite analogiche	38
3.4	Uscite digitali.....	39
3.5	Seriali	39
3.6	Alimentazioni	40
4	Esempi di cablaggi con sensoristica Siap+Micros	42
4.1	TTEP-N (Sensore temperatura PT100).....	42
4.2	TTEPRH-S (Sensore temperatura e umidità MODBUS).....	43
4.3	WINSON (Anemometro sonico MODBUS)	44
4.4	TBF (Bagnatura fogliare)	46

4.5	TP (Pluviometro a bascula)	47
4.6	TVV-N e TDV-N (Anemometro naturale).....	47
4.7	TLRx-I (Livello analogico 4-20mA)	49
5	Display	50
5.1	Menu principale	50
5.2	Menu storia sensori	51
5.3	Menù misure sensore	52
5.4	Menù editor parametri.....	52
5.5	Menu caratteristica modem C.....	52
5.6	Menu funzioni avanzate.....	53
5.7	Menu eventi	55
5.8	Menu NOR/SD fat.....	56
6	Protocollo MODBUS RTU	57
6.1	Comandi Standard.....	57
6.2	Comandi ASCII	59
6.3	Comandi Binari	62
6.3.1	Comando 0 = Versione Firmware	62
6.3.2	Comando 3 = Scrittura orologio	63
6.3.3	Comando 6 = Start UPDATE	63
6.3.4	Comando 7 = UPDATE.....	63
6.3.5	Comando 8 = Scrivi identità	63
6.3.6	Comando 9 = Leggi identità	64
6.3.7	Comando 26 = Scrivi parametri calibrazione	64
6.3.8	Comando 27 = Leggi parametri calibrazione	64
6.3.9	Comando 28 = Emetti frequenza	65
6.3.10	Comando 29 = Esegui misura per calibrazione	65
7	Acquisizione dati.....	66
7.1	Analogici	66
7.2	Digitali	66
7.3	Interni	66
7.4	Seriali	67
7.5	Formula di conversione	67
8	Trasmissione FTP.....	69
8.1	Scarico file XML per l'aggiornamento della configurazione.....	69
8.2	Scarico file HEX per l'aggiornamento firmware	69
9	Comandi SMS.....	70
10	Cronologia delle revisioni	72
11	Dichiarazione di Conformità	73
12	Appendici	75
12.1	Soglie e Allarmi	75

12.2 TP - Pluviometro a bascula	76
12.3 Utilizzo USB	78
12.4 Memoria	78
12.5 Manutenzione provvisoria	79
12.6 Protezioni delle alimentazioni	79
12.7 Caricabatteria	80
12.8 Tracciato record	80
12.8.1 Record Normale	81
12.8.2 Record Intensità di pioggia	82
12.8.3 Record Allarme	82
12.9 Tracciato pioggia	83
12.10 Significato del LOG di debug	83
13 Utilizzo del software DAK per la gestione dei datalogger MicroSUM	91
13.1 Installazione	91
13.2 Panoramica	91
13.3 Creazione di una nuova configurazione	92
13.4 Salvataggio della configurazione	95
13.5 Apertura di un file XML di configurazione	95
13.6 Connessione con il datalogger	96
13.7 Caricare e scaricare la configurazione dal datalogger	97
13.8 Interfacciamento con il datalogger	97
13.8.1 Lettura ID stazione	97
13.8.2 Lettura parametri	98
13.8.3 Richiesta dati istantanei	98
13.8.4 Sincronizza orologio	99
13.8.5 Comandi personalizzati	99
13.8.6 Display	100
13.8.7 Conversione file dati	100
13.9 Aggiornamento firmware del datalogger	101
13.10 Impostazione lingua	101

1 Introduzione

Il datalogger MicroSUM è un'unità di gestione locale per stazioni di monitoraggio ambientale e meteo-climatico in grado di interfacciare direttamente sensori meteo, analizzatori, sonde chimico-fisiche, ecc...

È stato progettato per rispondere alle più svariate esigenze di acquisizione, elaborazione e trasmissione dei dati, dalle più semplici per singole stazioni, alle più complesse per reti di stazioni di vario genere gestite da centri di controllo remoti.

I criteri costruttivi scelti sono la semplicità di utilizzo sia meccanico che di configurazione e gestione, pur mantenendo una ampia versatilità e espandibilità futura.

Vantaggi del datalogger MicroSUM:

- Sistema di calcolo di ultima generazione "ARM Cortex M4 Ultra-low-power STM32L4" in grado di avere una notevole capacità di elaborazione con consumi ridottissimi.
- Carica batteria incorporato, e gestione di alimentazione ai servizi automatica e protetta.
- Acquisizione fino a 8 sensori analogici e 3 digitali
- Elevata flessibilità d'interconnessione con i trasduttori di misura tramite interfacce RS485, RS232, SDI-12
- Sistema integrato di trasmissione UMTS e opzionalmente satellitare Iridium, Goes, Meteosat, o radio UHF.
- Possibilità di programmazione remota (aggiornamento firmware e configurazione) e locale tramite USB.
- Elevata autonomia di registrazione dei dati.

1.1 Sicurezza

Leggere attentamente queste istruzioni di sicurezza prima di utilizzare il prodotto:

- La garanzia sarà ritenuta nulla nei casi in cui il prodotto venga utilizzato in modo difforme dalle istruzioni fornite nel presente manuale.
- Qualsiasi segno di manomissione comprometterà la validità della garanzia.
- Utilizzare i dispositivi solo secondo le istruzioni (gestione ambientale, funzionamento, cablaggio, installazione, ecc.) fornite nel presente manuale.
- Il corretto e sicuro funzionamento del dispositivo può essere garantito solo se il trasporto, la conservazione, il funzionamento e la gestione del dispositivo sono appropriati. Questo vale anche per la manutenzione del prodotto.
- Il radio-modem deve essere utilizzato solo a frequenze assegnate dalle autorità locali e senza superare le massime potenze nominali in uscita consentite per un ciclo di lavoro. SIAP + MICROS e i suoi distributori non saranno ritenuti responsabili qualora i propri prodotti vengano utilizzati in modo illegale.

- Non installare l'apparecchiatura vicino ad una fonte di calore o in ambienti umidi. Evitare la luce solare diretta.
- Il dispositivo non deve essere esposto ad agenti chimici aggressivi o solventi che potrebbero danneggiare l'involucro plastico e/o corrodere le parti metalliche.
- La manutenzione deve essere eseguita solo da personale qualificato e ben addestrato.
- È necessario assicurarsi che l'apparecchiatura sia spenta prima di eseguire qualsiasi lavoro su di essa.

Nel caso di utilizzo conforme, lo strumento non presenta rischi specifici legati alla sua costruzione; tuttavia, data la normale integrazione dello strumento all'interno di una stazione di monitoraggio, diversi rischi possono manifestarsi in relazione alle attività di installazione e manutenzione del sistema di acquisizione, in particolare nel caso in cui lo stesso sia installato su siti che presentino rischi specifici come, ad esempio, installazioni in copertura di edifici, su ponti, in ambienti soggetto a rischio chimico e/o biologico o in ambiente interessato al traffico veicolare.

È opportuno effettuare un'attenta valutazione dei rischi in relazione al contesto di installazione e servizio del dispositivo da parte dell'impresa installatrice tenendo in considerazione l'eventuale stazione nella sua complessità senza limitarsi al solo acquirente.

Gli strumenti vanno installati secondo la regola dell'arte, con attrezzature conformi alle normative applicabili ed utilizzando supporti correttamente dimensionati da tecnici qualificati e progettati per lo specifico scopo.

Nell'eseguire le operazioni di installazione verificare l'adeguatezza dell'ambiente circostante e l'adempimento delle normative di sicurezza locali.

Utilizzare solamente personale qualificato e formato per le attività di installazione e manutenzione.

Il costruttore declina ogni responsabilità in caso di guasti dovuti all'inosservanza delle istruzioni, manomissioni, utilizzi non previsti dal presente manuale, uso improprio dell'apparecchio, uso da parte di operatori non istruiti.

Leggere attentamente le istruzioni e le destinazioni d'uso (campi di applicazione) ed essere sicuri di aver capito prima di procedere all'installazione del dispositivo.

Prima di iniziare le attività, verificare l'integrità dello strumento da installare, preparare l'attrezzatura necessaria alla lavorazione ed indossare i DPI necessari.

È opportuno prendere adeguate misure per evitare l'accesso di personale estraneo (non formato ed informato) durante le fasi installazione, manutenzione e dismissione.

Prendere particolari precauzioni per evitare la caduta di oggetti, sia durante le fasi di installazione che durante l'esercizio.

Non eseguire alcuna attività in caso di condizioni meteorologiche avverse.

Al momento della manutenzione, particolarmente se la stazione non è frequentata, verificare visivamente l'assenza di insetti pericolosi e, in caso contrario, utilizzare appositi insetticidi.

Considerare la presenza di eventuale fauna nei pressi della stazione.

Utilizzare solamente ricambi originali SIAP+MICROS.

Generalmente lo strumento viene utilizzato in stazioni dotate di batterie allo stato solido: è opportuno valutare i rischi relativi alla gestione della vita della batteria e dotarsi di appositi kit per la bonifica in caso di perdite di elettrolita, seppur remote.

Lo strumento non è classificato idoneo (secondo Direttiva 2014/34/UE) all'utilizzo in atmosfera con potenziale rischio di esplosione ai sensi della Direttiva 99/92/CE.

SIAP+MICROS si applica per ridurre al massimo i rischi per la salute e sicurezza in tutte le fasi di vita del prodotto; l'utilizzatore si assume i rischi relativi all'uso improprio della strumentazione per tutto il ciclo di vita, intendendo installazione, utilizzo, manutenzione, dismissione e smaltimento.

1.2 Smaltimento Rifiuti



In conformità alla direttiva 2012/19/UE dell'Unione Europea sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, questo prodotto deve essere smaltito portandolo presso un punto di raccolta designato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Per ulteriori informazioni sul centro di riciclaggio più vicino, si prega di contattare i più vicini uffici delle autorità locali.

1.3 Uso conforme dell'apparecchiatura

USO PREVISTO E LIMITI DELL'APPARECCHIATURA	DATI / INFORMAZIONI DISPONIBILI
Uso previsto	L'uso previsto comprende esclusivamente l'acquisizione, la trasmissione e l'elaborazione di misure di parametri fisici e chimici per meteorologia, agrometeorologia, idrometria, monitoraggio ambientale e climatico, telecontrollo ed automazione di acquedotti, depuratori, fognature, ecc, sistemi di controllo ed automazione a logica distribuita, applicazioni particolari per controllo frane, processi microbiologici, chimici, ecc.
Usi scorretti ragionevolmente prevedibili e controindicazioni d'uso	È scorretto l'uso in ambiente domestico o hobbistico; uso da parte di persone non qualificate e/o non opportunamente istruite.
Ambiente d'uso	Non è previsto l'uso in ambienti con presenza di gas o vapori esplosivi, corrosivi e infiammabili.
Eventuali fattori ambientali critici	Le condizioni ambientali per un corretto utilizzo sono: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura di riferimento: 20° C • Temperatura di utilizzo: -30 +80 °C • Umidità relativa massima ammessa: 100% non condensata • Temperatura di immagazzinamento: -30 +80 °C • Umidità di immagazzinamento: 90% • Altitudine massima: 4000m • Grado di inquinamento: 2
Professionalità od esperienza richiesta agli operatori	Il personale deve essere qualificato o opportunamente istruito ed edotto sui rischi che si possono correre.
Limiti di spazio	Il sistema di acquisizione viene normalmente installato all'interno di quadri elettrici in acciaio o in materiale plastico accessibili solo da personale qualificato.

1.4 Manutenzione

Prima di effettuare la pulizia del data logger scollegare tutti i cavi di connessione. Per la pulizia utilizzare un panno morbido e asciutto. Non usare mai panni umidi, solventi, acqua o altri liquidi.

1.5 Immagazzinamento

Se si prevede di non utilizzare l'apparecchiatura per un periodo di tempo prolungato (ad esempio un anno) scollegare tutti i cavi dall'apparecchio, inserirlo in un sacchetto di plastica (preferibilmente antistatico) insieme ad un sacchetto di sali essiccanti e sigillare il sacchetto con del nastro adesivo. Apporre opportuna indicazione sul sacchetto del contenuto, inserendo la dicitura "MANEGGIARE CON CURA". Si consiglia di sostituire periodicamente i sali essiccanti.

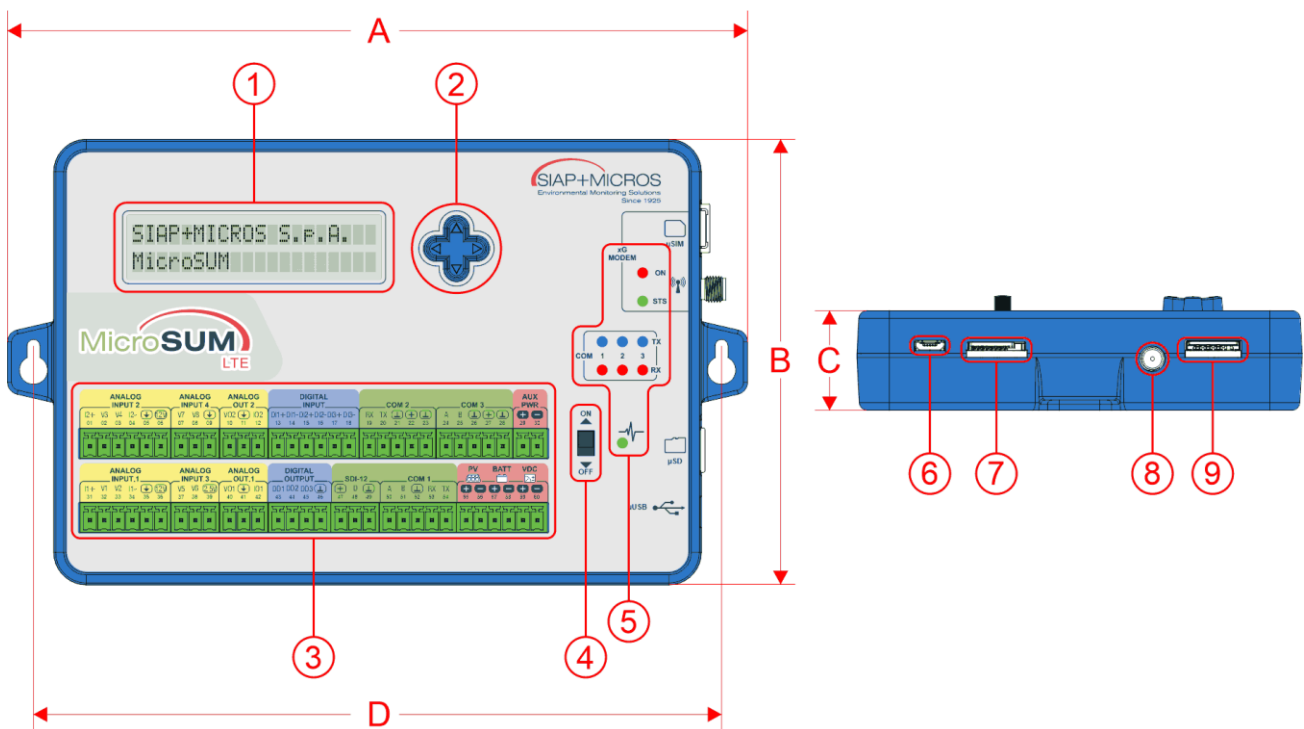
Conservare il data logger in un ambiente con temperatura compresa tra 0 e 60 gradi con un'umidità non superiore all'80% e sollevato da terra. Assicurarsi che il data logger sia riposto in posizione stabile e che non sia possibile danneggiarlo o spostarlo mediante imperizia o distrazione. Non sovrapporre il data logger ad altri strumenti o pesi e comunque assicurarsi della solidità e stabilità del supporto sottostante.

1.6 Spostamento

Maneggiare con cura in quanto colpi durante il trasporto potrebbero influire sullo strumento facendo variare le prestazioni rispetto alla situazione dello strumento calibrato in fabbrica.

All'arrivo della merce verificare immediatamente l'integrità dell'imballo e segnalare al produttore qualsiasi danno. Si consiglia di utilizzare sempre l'imballo originale durante il trasporto.

1.7 Panoramica del prodotto



Dimensioni e Peso

Ingombro totale (AxBxC): **183 x 110 x 28,5 mm**

Interasse punti di fissaggio a pannello, è consigliato l'uso di viti M3 a testa cilindrica, (D): **170 mm**

Peso: **260 gr**

Elementi Principali

- (1) Display LCD 20 caratteri x 2 righe
- (2) Joystick di navigazione
- (3) Morsettiera di connessione
- (4) Interruttore ON/OFF
- (5) Led di segnalazione
- (6) Connettore μ USB
- (7) Slot per μ SD Card
- (8) Connettore SMA per antenna
- (9) Slot per μ SIM Card

Inserimento e rimozione SD card:

- Inserire la SD card nello slot e spingere fino a sentire il click del connettore.
- Per rimuovere premere leggermente fino a sentire il click e poi sfilare la SD dallo slot.

Inserimento e rimozione SIM card:

- Per inserire far scorrere delicatamente la SIM nello slot fino in fondo.
- Per rimuovere sfilare la SIM dal connettore senza premere.

2 Caratteristiche e configurazione

Il datalogger MicroSUM è estremamente compatto, incorpora in un unico oggetto le morsettiere necessarie a tutti i cablaggi, il display dotato di Joystick, l'alimentatore carica batteria ed il modem UMTS/LTE. Vediamo ora sinteticamente le caratteristiche principali:

Visualizzazione

- Data e ora, dati istantanei e dati elaborati. Possibilità di eseguire commutazioni e test vari.

Pre trattamento dei dati (misure istantanee)

- Validazione dei dati (verifica plausibilità della misura)
- Trattamento dei dati (formule correttive, algoritmi di calcolo, ecc...)

Elaborazioni statistiche (misure registrate)

- Il MicroSUM acquisisce i valori istantanei delle grandezze misurate e li memorizza in un archivio temporaneo. Allo scadere di una base di tempo impostata, l'insieme dei valori memorizzati viene processato per calcolare l'elaborato statistico desiderato. Per ciascuna misura è possibile definire la sequenza di acquisizione e la cadenza di registrazione. Le principali elaborazioni statistiche sono: misura istantanea, media aritmetica, minimi e massimi, accumulo, periodo, frequenza, integrale, medio vettoriale, media trigonometrica, ecc.

Memorizzazione

- I dati vengono prima parcheggiati in un'area temporanea, tipicamente oraria, e poi memorizzati permanentemente in un'area FAT interna. Se è presente anche un archivio SD estraibile, i dati vengono memorizzati anche in questa area.
- Gestione della memoria in modalità circolare (cancellazione dei dati più vecchi quando la memoria occupata supera il 90%)
- Tracciato record a struttura compatta binaria.

Comunicazione/Trasmissione

- Trasmissione dati via: modem UMTS/LTE interno
- Trasmissione opzionale via radio UHF o terminale satellitare
- Invio dei dati su server FTP e allarmi su SMS.
- Protocolli di comunicazione TCP-IP, FTP, MODBUS, SDI-12 ecc...

Autodiagnostica

- Il MicroSUM possiede un insieme di procedure per i seguenti controlli:
- Verifica sul singolo canale di acquisizione
- Verifica sull'area di memorizzazione
- Verifica di comunicazione con il sistema di trasmissione

- Gestione corretto punto di lavoro MPPT.

Parametri configurabili

- Nome e unità ingegneristiche.
- Minimo e massimo valore rilevabile dal sensore (inizio scala e fondo scala).
- Numero decimali dopo la virgola che definiranno la misura.
- Formula correttiva: formula di conversione per ottenere dal segnale elettrico in entrata, il valore in unità ingegneristica.
- Tempi scadenza ed elaborazioni generabili
- Tutte le informazioni per l'invio dei dati

Gestione allarmi

- Possibilità di definire varie soglie di allarme minimo e massimo con isteresi per il rientro.
- Possibilità di inviare SMS di allarme di cambiare scadenza di funzionamento per trasmissione dati

Prima di procedere nella descrizione del datalogger e di come configurarlo, occorre definire alcuni termini che verranno usati e che caratterizzano la visione generale del sistema.

Attività Il datalogger MicroSUM esegue alcune attività di base. Una attività è distinta dalle altre ed è configurata singolarmente anche se i risultati di una attività possono essere usati da un'altra. Attualmente le attività implementate sono due: l'**acquisizione** e la **trasmissione**. L'attività di acquisizione ha il compito di raccogliere i dati, elaborarli e memorizzarli nell'area permanente interna. L'attività di trasmissione ha il compito di comunicare e/o trasmettere i dati raccolti nella memoria ai fruitori di queste informazioni.

Lavoro Ogni attività è composta da un certo numero di lavori distinti. Ogni lavoro ha una sua specifica configurazione che lo caratterizza e che ne determina il funzionamento. Ogni lavoro viene eseguito indipendentemente e contemporaneamente da tutti gli altri, salvo se interagisce con risorse che non possono essere condivise. Ad esempio, il lavoro di acquisizione dati da una porta seriale può essere eseguito in contemporanea con un altro che utilizza una differente porta, mentre deve essere differito se la risorsa è in uso da altro lavoro. In alcuni casi il differimento è di millesimi di secondo, in altri di qualche secondo. Nella progettazione e configurazione del sistema occorre tenere conto di questa caratteristica.

Fase Ogni lavoro è composto da un certo numero di fasi distinte. Ogni fase ha una sua specifica configurazione che la caratterizza e che ne determina il funzionamento. Ogni fase viene eseguita in sequenza nell'ordine proprio di configurazione.

Possiamo dire che esiste una gerarchia a massimo 3 livelli fra Attività/Lavori/Fasi che porta ad una semplificazione logica e concettuale sia della configurazione che del configuratore.

Ogni Lavoro e ogni Fase sono caratterizzati da un Nome descrittivo, da una gerarchia padre figlio e da una Abilitazione. Ognuno può essere singolarmente attivato e di conseguenza disattivato senza doverlo necessariamente rimuovere. Parametri modificabili per tutti i lavori e per tutte le fasi:

Name	Nome descrittivo del lavoro o della fase.
Enabled	Specifica se un lavoro o una fase è abilitata. Se viene disabilitato un lavoro, automaticamente sono disabilitate tutte le sue fasi.

Le attività vengono continuamente monitorate e gestite da eventi interni, come messaggi ricevuti, fronti misurati e tempi che passano. Genericamente il passare del tempo è misurato al secondo, ovvero l'orologio interno controlla le attività dormienti ogni secondo ed eventualmente le riattiva.

Esiste una Attività chiamata Parametri che non rappresenta una vera attività ma contiene la definizione di alcuni lavori di base che caratterizzano l'intero datalogger MicroSUM. Vediamo ora in dettaglio.

2.1 Note

Le note consentono di versionare la configurazione, permettendo di tracciare nel tempo le modifiche apportate e di identificare l'autore di ciascun aggiornamento. I parametri della sezione note sono:

Author	Nome dell'autore
Note	Annotazioni dell'autore

2.2 Attività parametri

Come appena detto, l'Attività Parametri non è una propria e vera attività, ma introduce alcuni importanti parametri che interessano il funzionamento globale del sistema. Potrebbe essere meglio chiamata "Attività globale".

2.2.1 Identità datalogger

In questa sezione obbligatoria e unica, possiamo dare una identità per riconoscere il datalogger, ovvero è possibile impostare i seguenti parametri:

Site name	Stringa descrittiva di massimo 30 caratteri della località dove è installato il datalogger.
Site identifier	Stringa di massimo 10 caratteri che rappresenta il codice identificativo della stazione (es. ST001). Viene usato nell'intestazione dei record in formato Siap+Micros dinamico.
Modbus address	Indirizzo Modbus della stazione utilizzato nel protocollo Modbus RTU (1 – 254).
Store event	Dove salvare i record eventi pluviometro: 0 = Disabilitato 1 = SD card 2 = NOR flash e SD card

2.2.2 Canale seriale

In questa sezione è possibile configurare i canali seriali dove il datalogger risponde con determinato protocollo, possono essere più di uno:

Type of use	Protocollo utilizzato per il canale seriale: 0 = Modbus 1 = Iridium 2 = GOES 3 = Meteosat 4 = UHF
Serial port	Porta COM:

	1 = COM1 (RS232/485) 2 = COM2 (RS232) 3 = COM3 (RS485)
Port speed (bps)	Velocità della porta: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
Number of data bits	Numero di bit dati: 7, 8.
Parity mode	Parità: 0 = Nessuna 1 = Dispari 2 = Pari
Number of stop bits	Numero di bit di stop: 0 = 1 bit 1 = 1.5 bit 2 = 2 bit

2.2.3 Canale Modem

In questa sezione è possibile configurare il modem interno GSM/UMTS/LTE:

Initialize string	Lista di comandi AT di inizializzazione separati da punto e virgola. Massimo 100 caratteri.
APN	Access Point Name. Massimo 30 caratteri.
NTP server	Server NTP da cui leggere data e ora. Massimo 30 caratteri.
NTP offset	Fuso orario in numero di ore. Sono consentiti anche fusi orario di frazioni di ore (es. UTC+3:30 = 3.5).
Maximum time	Massima differenza di tempo in secondi per eseguire la sincronizzazione di date e ora col server NTP.
Option flag	Permette di impostare comportamenti differenti del modem ¹ .
Network connection waiting time	Tempo massimo di attesa della connessione alla rete in secondi ² .

2.2.4 Canale Debug

In questa sezione è possibile configurare un canale seriale da usare come log continuo di debug:

Serial port	Porta COM configurata in modalità debug: 1 = COM1 (RS232/485) 2 = COM2 (RS232) 3 = COM3 (RS485)
--------------------	--

¹ Il campo Option non è più usato a partire dalla versione fw 0.18.22.

² A partire dalla versione fw 0.24.3.

Log level	Livello di verbosità dei log: 0 = Minimo 1 = Normale 2 = Medio 3 = Alto 4 = Massimo
Mask filter	Maschera per selezionare i log da visualizzare: 1 = Acquisizione 2 = Trasmissione 4 = Sistema Es. 1+2+4=7 abilita i log di tutte le attività.

La velocità è impostata in automatico a 38400 con 8bit, nessuna parità e 1bit di stop.

Può essere usato anche un canale seriale con protocollo MODBUS, in questo caso usa le precedenti impostazioni usate sul canale seriale. Se un apparato esterno interroga il datalogger su questo canale condiviso, il debug viene temporaneamente disattivato per 30 secondi, per non interferire.

Il datalogger è dotato di collegamento USB. Quando un PC si connette, il datalogger presenta una seriale virtuale che presenta contemporaneamente sia un canale di DEBUG che di MODBUS.

All'accensione del datalogger, prima del caricamento della configurazione che abilita il debug su una porta, viene provvisoriamente impostato come canale di debug la COM1 a 38400.

2.2.5 Parametro costante del datalogger

In questa sezione è possibile aggiungere un parametro costante del datalogger. I parametri sono identificati da un numero (indice) che viene utilizzato per richiamare il valore del corrispondente parametro all'interno delle formule.

Value	Stringa contenente il valore numerico assegnato al parametro costante. Massimo 16 caratteri.
Index	Identificativo numerico utilizzato per indirizzare il parametro.
Unit	Unità di misura del parametro.

2.3 Attività di acquisizione

L'attività di acquisizione ha il compito di raccogliere i dati dal campo ed inserirli nella memoria interna. Si possono eseguire una ventina di lavori da scegliere su questi tre attualmente possibili:

1. Lavoro di acquisizione da una linea seriale
2. Lavoro di acquisizione da analogico/digitale
3. Lavoro di acquisizione da sensore pluviometro

Solo i lavori di acquisizione da seriale e da analogico possono essere multipli, anche se interessano il medesimo canale fisico. Solo l'acquisizione da pluviometro deve essere unica.

2.3.1 Lavoro di acquisizione da linea seriale

Questo lavoro permette di acquisire un certo numero di dati da sensori collegati in parallelo sulla stessa linea seriale, sono tutti gestiti nello stesso modo, sia come protocollo e tempi di acquisizione che come elaborazioni.

Questo lavoro è caratterizzato dai seguenti parametri di funzionamento che rimangono validi per tutte le fasi sotto definite:

Delta sampling time (sec)	Intervallo di campionamento delle misure.
Delta recording time (sec)	Intervallo di registrazione dei dati elaborati. L'intervallo di registrazione deve essere un multiplo dell'intervallo di campionamento.
Validity	Percentuale minima di misure valide per eseguire l'elaborazione.
Standard processing mask	Maschera delle elaborazioni: 1 = Ultimo valore 2 = Media 4 = Massimo 8 = Minimo 16 = Deviazione standard 32 = Vettoriale (solo elaborazione vento) 64 = Scalare (solo elaborazione vento) 128 = Raffica (solo elaborazione vento)
Serial port	Porta COM: 1 = COM1 (RS232/485) 2 = COM2 (RS232) 3 = COM3 (RS485)
Port speed (bps)	Velocità della porta: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
Number of data bits	Numero di bit dati: 7, 8.
Parity mode	Parità: 0 = Nessuna 1 = Dispari 2 = Pari
Number of stop bits	Numero di bit di stop: 0 = 1 bit 1 = 1.5 bit 2 = 2 bit
Protocol	Protocollo utilizzato per l'acquisizione delle misure dal sensore: 1 = Modbus 2 = SDI-12
Number of retry	Massimo numero di tentativi di comunicazione.

Pre-ignition time (sec)	Definisce quanti secondi prima del campionamento accendere l'alimentazione della seriale per consentire l'avvio del sensore (COM1 è sprovvista di alimentazione sul morsetto). Se impostato a zero, l'alimentazione risulta sempre attiva.
--------------------------------	--

Questo lavoro viene controllato e attivato ogni secondo, quando deve partire (delta sampling time) esegue tutte le fasi che possiede nel minor tempo possibile, memorizza temporaneamente i risultati parziali e alla fine (delta recording time) genera le elaborazioni, ricominciando un nuovo ciclo.

La maschera di elaborazione determina le elaborazioni da produrre dove possibile per tutti i sensori:

Ultima	ultimo dato acquisito,
Media	media matematica,
Massimo	valore massimo dei campioni acquisiti,
Minimo	valore minimo dei campioni acquisiti,
Dev.standard	Deviazione standard dei campioni acquisiti,
Vettoriale	solo per i sensori vento la registrazione dei valori di trigonometria vettoriale,
Scalare	solo per i sensori vento la registrazione dei valori di trigonometria scalare,
Raffica	solo per i sensori vento la registrazione dei valori di raffica.

Questa maschera viene usata anche in altri lavori.

2.3.1.1 Fase MODBUS

Questa fase descrive un singolo dato di un sensore con protocollo Modbus.

Questa fase è caratterizzata dai seguenti parametri di funzionamento:

Measure identifier	Identificativo di misura utilizzato nei record dati. Deve essere univoco. I sensori del vento possono registrare fino a tre valori differenti: vettoriale, scalare e raffica. In questo caso l'identificativo di misura deve contenere tre codici separati dalla virgola, nell'ordine vettoriale, scalare, raffica.
Specific code	Tipo di sensore: 0 = Normale 1 = Velocità vento 2 = Direzione vento
Modbus address	Indirizzo Modbus del sensore.
Function code	Funzione Modbus: 1 = Read coil status 2 = Read discrete inputs 3 = Read holding registers 4 = Read input registers
Starting address	Registro Modbus di partenza da cui acquisire.
Quantity of registers	Numero di registri da acquisire. Se altre fasi hanno lo stesso indirizzo Modbus, funzione, registro Modbus di partenza e quantità di registri, viene eseguita una unica chiamata per leggere le misure di tutte le fasi.
Type	Tipo di dato:

	1 = Booleano 2 = Intero 2 bytes 3 = Float 4 = Float invertito 5 = Intero 4 bytes 6 = Intero 4 bytes invertito
Measure address	Registro Modbus in cui è salvata la misura che si vuole acquisire.
Timeout (msec)	Massimo tempo di attesa della risposta in millisecondi.
Number of decimals	Numero di decimali usati per scrivere la misura nel tracciato record.
Formula	Formula da applicare alla misura acquisita. M0 identifica la misura acquisita.
Maximum limit	Limite massimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite massimo.
Minimum limit	Limite minimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite minimo.
Upper alarm threshold	Soglia di allarme superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Upper attention threshold	Soglia di attenzione superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower attention threshold	Soglia di attenzione inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower alarm threshold	Soglia di allarme inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Hysteresis threshold	Isteresi sulle soglie.
Analog output voltage VO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output voltage VO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³

³ A partire dalla versione fw 0.25.9.

Analog output current IO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Digital output 1	Specifica se attivare l'uscita digitale DO1 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³
Digital output 2	Specifica se attivare l'uscita digitale DO2 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³
Digital output 3	Specifica se attivare l'uscita digitale DO3 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³

2.3.1.2 Fase SDI12

Questa fase descrive un singolo dato di un sensore con protocollo SDI12.

Questa fase è caratterizzata dai seguenti parametri di funzionamento:

Measure identifier	Identificativo di misura utilizzato nei record dati. Deve essere univoco. I sensori del vento possono registrare fino a tre valori differenti: vettoriale, scalare e raffica. In questo caso l'identificativo di misura deve contenere tre codici separati dalla virgola, nell'ordine vettoriale, scalare, raffica.
Specific code	Tipo di sensore: 0 = Normale 1 = Velocità vento 2 = Direzione vento
SDI12 address	Indirizzo SDI-12 del sensore (0 – 9, A – Z, a – z).
Start measurement command	Comando di avvio misurazione: 0 = aM!, ...9 = aM9! 10 = aMC!, ...19 = aMC9! I sensori con lo stesso indirizzo e comando di avvio misurazione vengono acquisiti con un'unica interrogazione.
Start concurrent measurement command	Comando di avvio misurazione concorrente: 0 = aC!, ...9 = aC9! 10 = aCC!, ...19 = aCC9! ⁴
Send data	Comando di lettura misure: 0 = aD0!, ...9 = aD9!.

⁴ A partire dalla versione fw 0.24.3.

Position of data	Posizione della misura nel messaggio di risposta al comando lettura dati.
Timeout (msec)	Massimo tempo di attesa della risposta in millisecondi.
Number of decimals	Numero di decimali usati per scrivere la misura nel tracciato record.
Formula	Formula da applicare alla misura acquisita. M0 identifica la misura acquisita.
Maximum limit	Limite massimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite massimo.
Minimum limit	Limite minimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite minimo.
Upper alarm threshold	Soglia di allarme superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Upper attention threshold	Soglia di attenzione superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower attention threshold	Soglia di attenzione inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower alarm threshold	Soglia di allarme inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Hysteresis threshold	Isteresi sulle soglie.
Analog output voltage VO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output voltage VO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Digital output 1	<p>Specifica se attivare l'uscita digitale DO1 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme):</p> <p>0 = Uscita non pilotata.</p> <p>1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme.</p> <p>2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme.³</p>
Digital output 2	<p>Specifica se attivare l'uscita digitale DO2 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme):</p>

	0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³
Digital output 3	Specifica se attivare l'uscita digitale DO3 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³

I comandi di avvio misurazione (aM) e avvio misurazione concorrente (aC) sono mutuamente esclusivi. Se si vuole definire il comando aM impostare AC come *Unused*, mentre se si vuole definire il comando concorrente aC impostare aM come *Unused*. Se sono definiti entrambi viene considerato solo il comando aM. Se entrambi sono impostati come *Unused*, viene utilizzato come default il comando aM!

2.3.2 Lavoro di acquisizione da analogico/digitale

Questo lavoro permette di acquisire un certo numero di dati da sensori di tipo Analogico/Digitale, sono tutti gestiti allo stesso modo, sia come tempi di acquisizione che di elaborazione.

Questo lavoro è caratterizzato dai seguenti parametri di funzionamento, valido per tutte le fasi sotto definite:

Delta sampling time (sec)	Intervallo di campionamento delle misure.
Delta recording time (sec)	Intervallo di registrazione dei dati elaborati. L'intervallo di registrazione deve essere un multiplo dell'intervallo di campionamento.
Validity	Percentuale minima di misure valide per eseguire l'elaborazione.
Standard processing mask	Maschera delle elaborazioni: 1 = Ultimo valore 2 = Media 4 = Massimo 8 = Minimo 16 = Deviazione standard 32 = Vettoriale (solo elaborazione vento) 64 = Scalare (solo elaborazione vento) 128 = Raffica (solo elaborazione vento)
Supply	Alimentazione di uscita da attivare per alimentare il sensore: 0 = Nessuna 1 = Analog input 1 2 = Analog input 2
Pre-ignition time (sec)	Definisce quanti secondi prima del campionamento accendere l'alimentazione del morsetto per consentire l'avvio del sensore (COM1 è sprovvista di alimentazione sul morsetto). Se impostato a zero, l'alimentazione risulta sempre attiva.

Questo lavoro viene controllato e attivato ogni secondo, quando deve partire (delta sampling time) esegue tutte le fasi che possiede nel minor tempo possibile, memorizza temporaneamente i risultati parziali e alla fine (delta recording time) genera le elaborazioni, ricominciando un nuovo ciclo.

La "Maschera" di elaborazione determina le elaborazioni da produrre dove possibile per tutti i sensori:

Ultima	ultimo dato acquisito,
Media	media matematica,
Massimo	valore massimo dei campioni acquisiti,
Minimo	valore minimo dei campioni acquisiti,
Dev.standard	Deviazione standard dei campioni acquisiti,
Vettoriale	solo per i sensori vento la registrazione dei valori di trigonometria vettoriale,
Scalare	solo per i sensori vento la registrazione dei valori di trigonometria scalare,
Raffica	solo per i sensori vento la registrazione dei valori di raffica.

Questa maschera viene usata anche in altri lavori.

2.3.2.1 Fase analogico

Questa fase descrive un dato di un sensore collegato ad un ingresso analogico.

Questa fase è caratterizzata dai seguenti parametri di funzionamento:

Measure identifier	Identificativo di misura utilizzato nei record dati. Deve essere univoco. I sensori del vento possono registrare fino a tre valori differenti: vettoriale, scalare e raffica. In questo caso l'identificativo di misura deve contenere tre codici separati dalla virgola, nell'ordine vettoriale, scalare, raffica.
Specific code	Tipo di sensore: 0 = Normale 1 = Velocità vento 2 = Direzione vento
Physical address	Identificativo del sensore collegato al canale analogico: 1 = Ingresso analogico single-ended 1, ...8 = ingresso analogico single-ended 8 9 = Pt100 canale 1 10 = Pt100 canale 2 11 = Ingresso differenziale V1-V2 12 = Ingresso differenziale V3-V4 13 = Ingresso differenziale V5-V6 14 = Ingresso differenziale V7-V8
Filter	Durata della misura. Maggiore è la durata della misura e minore è il rumore: 0 = 400ms 1 = 200ms 2 = 50ms 3 = 25ms 4 = 3.1ms 5 = 1.7ms 6 = 0.2ms
Number of decimals	Numero di decimali usati per scrivere la misura nel tracciato record.

Formula	Formula da applicare alla misura acquisita. M0 identifica la misura acquisita.
Maximum limit	Limite massimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite massimo.
Minimum limit	Limite minimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite minimo.
Upper alarm threshold	Soglia di allarme superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Upper attention threshold	Soglia di attenzione superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower attention threshold	Soglia di attenzione inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower alarm threshold	Soglia di allarme inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Hysteresis threshold	Isteresi sulle soglie.
Analog output voltage VO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output voltage VO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Digital output 1	<p>Specifica se attivare l'uscita digitale DO1 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme):</p> <p>0 = Uscita non pilotata.</p> <p>1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme.</p> <p>2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme.³</p>
Digital output 2	<p>Specifica se attivare l'uscita digitale DO2 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme):</p> <p>0 = Uscita non pilotata.</p> <p>1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme.</p> <p>2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme.³</p>
Digital output 3	<p>Specifica se attivare l'uscita digitale DO3 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme):</p> <p>0 = Uscita non pilotata.</p> <p>1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme.</p> <p>2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme.³</p>

2.3.2.2 Fase digitale

Questa fase descrive un dato di un sensore collegato ad un ingresso digitale.

Questa fase è caratterizzata dai seguenti parametri di funzionamento:

Measure identifier	Identificativo di misura utilizzato nei record dati. Deve essere univoco. I sensori del vento possono registrare fino a tre valori differenti: vettoriale, scalare e raffica. In questo caso l'identificativo di misura deve contenere tre codici separati dalla virgola, nell'ordine vettoriale, scalare, raffica.
Specific code	Tipo di sensore: 0 = Normale 1 = Velocità vento 2 = Direzione vento
Physical address	Identificativo dell'ingresso digitale: 15 = Ingresso digitale 1 16 = Ingresso digitale 2 17 = Ingresso digitale 3
Type	Tipo di elaborazione da eseguire sull'ingresso digitale: 1 = Frequenza 2 = Periodo 3 = Count 4 = Length 0 5 = Length 1 6 = Duty cycle 0 7 = Duty cycle 1 8 = Sample 0 9 = Sample 1 10 = Logical.
Pullup	Inserimento del pullup interno: 0 = Optoisolato 3 = Pullup
Number of decimals	Numero di decimali usati per scrivere la misura nel tracciato record.
Formula	Formula da applicare alla misura acquisita. M0 identifica la misura acquisita.
Maximum limit	Limite massimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite massimo.
Minimum limit	Limite minimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite minimo.
Upper alarm threshold	Soglia di allarme superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Upper attention threshold	Soglia di attenzione superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.

Lower attention threshold	Soglia di attenzione inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower alarm threshold	Soglia di allarme inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Hysteresis threshold	Isteresi sulle soglie.
Analog output voltage VO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output voltage VO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Digital output 1	<p>Specifica se attivare l'uscita digitale DO1 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme):</p> <p>0 = Uscita non pilotata.</p> <p>1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme.</p> <p>2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme.³</p>
Digital output 2	<p>Specifica se attivare l'uscita digitale DO2 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme):</p> <p>0 = Uscita non pilotata.</p> <p>1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme.</p> <p>2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme.³</p>
Digital output 3	<p>Specifica se attivare l'uscita digitale DO3 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme):</p> <p>0 = Uscita non pilotata.</p> <p>1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme.</p> <p>2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme.³</p>

2.3.2.3 Fase interno

Questa fase descrive un dato di un sensore interno, come per esempio quelli diagnostici.

Questa fase è caratterizzata dai seguenti parametri di funzionamento:

Measure identifier	Identificativo di misura utilizzato nei record dati. Deve essere univoco.
Physical address	Identificativo della misura interna: 25 = Tensione batteria 26 = Consumo di corrente 27 = Tensione pannello solare 28 = Corrente di carica 29 = Temperatura interna 30 = RSSI modem ⁵ .
Number of decimals	Numero di decimali usati per scrivere la misura nel tracciato record.
Formula	Formula da applicare alla misura acquisita. M0 identifica la misura acquisita.
Maximum limit	Limite massimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite massimo.
Minimum limit	Limite minimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite minimo.
Upper alarm threshold	Soglia di allarme superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Upper attention threshold	Soglia di attenzione superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower attention threshold	Soglia di attenzione inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower alarm threshold	Soglia di allarme inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Hysteresis threshold	Isteresi sulle soglie.
Analog output voltage VO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output voltage VO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³

⁵ La misura della qualità del segnale del modem (RSSI-Receive Signal Strength Indicator) è disponibile a partire dalla versione 0.24.3.

Digital output 1	Specifica se attivare l'uscita digitale DO1 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³
Digital output 2	Specifica se attivare l'uscita digitale DO2 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³
Digital output 3	Specifica se attivare l'uscita digitale DO3 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³

2.3.3 Lavoro di acquisizione da pluviometro

Questo lavoro permette di acquisire il solo tipo di sensore pluviometro. È unico in quanto l'elaborazione è abbastanza complessa e non è prevista la possibilità di averne più di uno connesso alla medesima centralina.

Il sensore pluviometrico è di tipo a vaschetta basculante e ha come ingresso un unico segnale digitale che rileva il ribaltamento della bascula. È possibile avere due tipi di elaborazioni, pioggia caduta e intensità di pioggia. Per la misura dell'accumulo è possibile registrare periodicamente sia la cumulata continua, che la pioggia caduta, per la misura di intensità, il valore è il valore medio dell'intensità al minuto espressa oraria. I valori cumulati possono essere registrati con un intervallo impostabile, mentre le intensità sono obbligatoriamente al minuto.

Questo lavoro è caratterizzato dai seguenti parametri di funzionamento:

Measure identifier	Due identificativi delle misure utilizzati nei record dati per rappresentare la pioggia cumulata e l'intensità di pioggia. Devono essere univoci.
Delta recording time (sec)	Intervallo di registrazione dei dati elaborati di intensità pioggia. La pioggia cumulata totale e cumulata nell'intervallo è registrata ogni 5 minuti.
Rain gauge processing mask	Maschera delle elaborazioni: 1 = Pioggia cumulata totale 2 = Pioggia caduta nell'intervallo 4 = Intensità pioggia 8 = Tempo dell'evento di bascula.
Tipping bucket volume	Volume della bascula in cm ³ .
Catchment area	Area della bocca di raccolta in cm ² .
Resolution	Risoluzione della bascula in mm.
A0, ...A4	Costanti del polinomio che permettono di ricavare l'errore di misura dell'intensità di pioggia misurata: $e[\%] = A_4 * I_m^4 + A_3 * I_m^3 + A_2 * I_m^2 + A_1 * I_m + A_0$

Attention threshold (1 hour)	Soglia di attenzione della pioggia cumulata nell'ultima ora. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Attention threshold (3 hours)	Soglia di attenzione della pioggia cumulata nelle ultime 3 ore. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Attention threshold (6 hours)	Soglia di attenzione della pioggia cumulata nelle ultime 6 ore. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Attention threshold (12 hours)	Soglia di attenzione della pioggia cumulata nelle ultime 12 ore. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Attention threshold (24 hours)	Soglia di attenzione della pioggia cumulata nelle ultime 24 ore. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Alarm threshold (1 hour)	Soglia di allarme della pioggia cumulata nell'ultima ora. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Alarm threshold (3 hours)	Soglia di allarme della pioggia cumulata nelle ultime 3 ore. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Alarm threshold (6 hours)	Soglia di allarme della pioggia cumulata nelle ultime 6 ore. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Alarm threshold (12 hours)	Soglia di allarme della pioggia cumulata nelle ultime 12 ore. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.
Alarm threshold (24 hours)	Soglia di allarme della pioggia cumulata nelle ultime 24 ore. Lasciare vuoto se non si vuole impostare la soglia.

La formula di correzione permette di calcolare l'intensità di pioggia reale e quindi correggere l'errore intrinseco di misura. Per un maggior dettaglio, vedi l'appendice dedicata.

Si possono impostare dei "Parametri di soglia" e attivare un allarme anche per questo sensore. La gestione è simile alle "Curve di possibilità pluviometriche, vedi appendice dedicata.

2.3.4 Lavoro di acquisizione da sensore Modbus con comando di avvio misurazione⁶

Questo lavoro consente di acquisire dati via seriale RS232 e RS485 da un sensore Modbus che richiede l'invio di un comando per avviare la misurazione e uno o più comandi successivi per leggere le misure. L'acquisizione viene definita per un unico sensore e si specifica l'indirizzo del sensore, i parametri della seriale, il tempo di acquisizione, il tempo di elaborazione e il comando Modbus da inviare prima di leggere le misure.

Di seguito sono riportati i parametri di configurazione. Questi campi rimangono validi per tutte le fasi associate a un lavoro di acquisizione da sensore Modbus.

Delta sampling time (sec)	Intervallo di campionamento delle misure.
Time offset (sec)	Quanti secondi prima del campionamento inviare il comando di avvio misurazione. Permette di regolare le tempistiche tra l'avvio della misura e la lettura dei dati acquisiti.

⁶ A partire dalla versione fw 0.22.20

Modbus address	Indirizzo Modbus del sensore.
Function code	Funzione Modbus del comando di avvio misurazione: 6 = Write Single Register 16 = Write Multiple Registers
Register address	Indirizzo del registro da scrivere nel caso di funzione Write Single Register, indirizzo del primo registro da scrivere nel caso di funzione Write Multiple Registers (in questo caso il numero di registri è definito dal parametro Number of registers).
Number of registers	Numero di registri da scrivere (valido solo nel caso di funzione Write Multiple Registers).
Register values	Valore(i) da scrivere sul registro (funzione 6) o sui registri (funzione 16), nel caso di più registri i valori inseriti devono essere separati da virgola.
Delta recording time (sec)	Intervallo di registrazione dei dati elaborati. L'intervallo di registrazione deve essere un multiplo dell'intervallo di campionamento.
Validity	Percentuale minima di misure valide per eseguire l'elaborazione.
Standard processing mask	Maschera delle elaborazioni: 1 = Ultimo valore 2 = Media 4 = Massimo 8 = Minimo 16 = Deviazione standard 32 = Vettoriale (solo elaborazione vento) 64 = Scalare (solo elaborazione vento) 128 = Raffica (solo elaborazione vento).
Serial port	Porta COM: 1 = COM1 (RS232/485) 2 = COM2 (RS232) 3 = COM3 (RS485)
Port speed (bps)	Velocità della porta: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
Number of data bits	Numero di bit dati: 7, 8.
Parity mode	Parità: 0 = Nessuna 1 = Dispari 2 = Pari
Number of stop bits	Numero di bit di stop: 0 = 1 bit 1 = 1.5 bit 2 = 2 bit
Timeout	Tempo massimo di attesa della risposta dal sensore in millisecondi.
Number of retry	Massimo numero di tentativi di comunicazione.

Pre-ignition time (sec)	Definisce quanti secondi prima del campionamento accendere l'alimentazione della seriale per consentire l'avvio del sensore (COM1 è sprovvista di alimentazione sul morsetto). Se impostato a zero, l'alimentazione risulta sempre attiva.
--------------------------------	--

Questo lavoro viene scansionato ogni secondo. Prima viene controllato il tempo di accensione dell'alimentazione (se definito in configurazione, cioè Pre-ignition time diverso da zero). Successivamente viene avviata la misurazione che precede l'acquisizione effettiva di Time offset secondi. Se l'avvio misurazione va a buon fine, alla scadenza di campionamento (delta sampling time) viene avviata l'acquisizione delle misure. Il lavoro memorizza temporaneamente i risultati parziali e allo scadere dell'intervallo di registrazione (delta recording time) calcola le elaborazioni.

La "Maschera" di elaborazione determina le elaborazioni da calcolare per tutti i sensori:

Ultima	ultimo dato acquisito,
Media	media matematica,
Massimo	valore massimo dei campioni acquisiti,
Minimo	valore minimo dei campioni acquisiti,
Dev.standard	Deviazione standard dei campioni acquisiti,
Vettoriale	per i solo sensori vento la registrazione dei valori di trigonometria vettoriale,
Scalare	per i solo sensori vento la registrazione dei valori di trigonometria scalare,
Raffica	per i solo sensori vento la registrazione dei valori di raffica.

Questa maschera viene usata anche in altri lavori.

È possibile definire un solo tipo di fase che rappresenta la misura Modbus acquisita dal sensore.

2.3.4.1 Fase misura Modbus

La fase misura Modbus descrive un singolo dato acquisito da un sensore Modbus. I parametri di configurazione di questa fase sono elencati di seguito.

Measure identifier	Identificativo di misura utilizzato nei record dati. Deve essere univoco. I sensori del vento possono registrare fino a tre valori differenti: vettoriale, scalare e raffica. In questo caso l'identificativo di misura deve contenere tre codici separati dalla virgola, nell'ordine vettoriale, scalare, raffica.
Specific code	Tipo di sensore: 0 = Normale 1 = Velocità vento 2 = Direzione vento
Function code	Funzione Modbus: 3 = Read holding registers 4 = Read input registers
Starting address	Registro Modbus di partenza da cui acquisire.
Quantity of registers	Numero di registri da acquisire. Se altre fasi hanno lo stesso indirizzo Modbus, funzione, registro Modbus di partenza e quantità di registri, viene eseguita una unica chiamata per leggere le misure di tutte le fasi.
Type	Tipo di dato: 1 = booleano

	2 = intero 2 bytes 3 = float 4 = float invertito 5 = intero 4 bytes 6 = intero 4 bytes invertito.
Measure address	Registro Modbus in cui è salvata la misura che si vuole acquisire.
Number of decimals	Numero di decimali usati per scrivere la misura nel tracciato record.
Formula	Formula da applicare alla misura acquisita. M0 identifica la misura acquisita.
Maximum limit	Limite massimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite massimo.
Minimum limit	Limite minimo imposto alla misura dopo aver applicato la formula. Oltre questo valore la misura viene invalidata. Lasciare vuoto se non si vuole impostare un limite minimo.
Upper alarm threshold	Soglia di allarme superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Upper attention threshold	Soglia di attenzione superiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower attention threshold	Soglia di attenzione inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Lower alarm threshold	Soglia di allarme inferiore applicata per il controllo allarme misura. Lasciare vuoto se non si vuole applicare la soglia.
Hysteresis threshold	Isteresi sulle soglie.
Analog output voltage VO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output voltage VO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di tensione in mV nell'intervallo 0 – 2500mV. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in tensione VO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO1	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO1. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Analog output current IO2	Formula per convertire la misura acquisita e modificata dalla formula di elaborazione in un valore di corrente in mA nell'intervallo 0 – 20mA. Il valore calcolato è applicato all'uscita analogica in corrente IO2. Se l'espressione è vuota l'uscita non è pilotata. ³
Digital output 1	Specifica se attivare l'uscita digitale DO1 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata.

	1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³
Digital output 2	Specifica se attivare l'uscita digitale DO2 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³
Digital output 3	Specifica se attivare l'uscita digitale DO3 e la condizione di attivazione (attenzione o allarme): 0 = Uscita non pilotata. 1 = Attenzione: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di attenzione e allarme. 2 = Allarme: l'uscita è attivata se la misura si trova in stato di allarme. ³

2.4 Attività di trasmissione

L'attività di trasmissione ha il compito di inviare dati ai servizi di fruizione. I dati vengo presi dalla memoria interna sia temporanea che permanente. Si possono eseguire una decina di lavori da scegliere su questi possibili:

1. Lavoro di trasmissione a server FTP
2. Lavoro di trasmissione SMS
3. Lavoro di trasmissione satellitare
4. Lavoro di trasmissione radio

2.4.1 Lavoro di trasmissione a server FTP

Questo lavoro permette di trasmettere dati a un certo numero di server FTP, che sono tutti gestiti serialmente.

Questo lavoro è caratterizzato dai seguenti parametri di funzionamento, valido per tutte le fasi sotto definite:

Delta time to send data in normal state (sec)	Intervallo di trasmissione in secondi in stato normale.
Delta time to send data in attention state (sec)	Intervallo di trasmissione in secondi in stato di attenzione.
Delta time to send data in alarm state (sec)	Intervallo di trasmissione in secondi in stato di allarme.
Delta time offset (sec)	Sfasamento dell'intervallo di trasmissione in secondi.

Questo lavoro utilizza il modem UMTS/LTE interno, quando questo lavoro ha necessità di trasmettere dati richiede all'attività di trasmissione di poter disporre dell'utilizzo del modem. Allora viene acceso il modem, inizializzato correttamente e messo a disposizione del lavoro che può concedere ad ogni fase il permesso di trasmettere dati. Quando tutte le fasi hanno compiuto il proprio compito, la risorsa modem viene liberata e messa a disposizione di altri lavori che nel frattempo potrebbero aver prenotato la stessa risorsa. Quando nessun lavoro deve essere eseguito, il modem viene spento per permettere di ridurre i consumi.

2.4.1.1 Fase SERVER FTP

Questa fase descrive un server FTP e permette di inviare dati a partire che su questo server era stato spedito e ricevuto.

Questa fase è caratterizzata dai seguenti parametri di funzionamento:

Send mode	Definisce il formato dei record inviati: 0 = Binario 1 = Siap+Micros dinamico 2 = ASCII 3 = Full binary 4 = Eventi pioggia
IP address	Indirizzo IP o nome di dominio del server.
Port	Numero della porta FTP.
Username	Nome utente per l'accesso al server.
Password	Password dell'utente per l'accesso al server.
File prefix	Prefisso del nome del file inviato al server.
Path	Percorso della cartella sul server dove vengono salvati i file dati.
Max records	Numero massimo di record da inviare.

2.4.2 Lavoro di trasmissione SMS

Questo lavoro permette di ricevere messaggi SMS e di inviare allarmi in formato SMS. Ogni sensore è abbinato un certo numero di soglie, ogni volta che viene eseguita una misura, il valore numerico viene confrontato con queste soglie e calcolato lo stato di allarme, se lo stato di allarme è cambiato allora viene generato un allarme, ovvero attivato questo lavoro che ha il compito di inviare a tutte le fasi terminale SMS una notifica.

In ogni caso periodicamente viene controllato l'arrivo di messaggi SMS e se possibile eseguito il comando.

Questo lavoro è caratterizzato dai seguenti parametri di funzionamento, valido per tutte le fasi sotto definite:

Delta time to send data in normal state (sec)	Intervallo di trasmissione in secondi in stato normale.
Delta time to send data in attention state (sec)	Intervallo di trasmissione in secondi in stato di attenzione.
Delta time to send data in alarm state (sec)	Intervallo di trasmissione in secondi in stato di allarme.

Questo lavoro utilizza il modem UMTS interno, quando questo lavoro ha necessità di trasmettere dati richiede all'attività di trasmissione di poter disporre dell'utilizzo del modem. Allora viene acceso il modem, inizializzato correttamente e messo a disposizione del lavoro che può concedere ad ogni fase il permesso di trasmettere dati. Quando tutte le fasi hanno compiuto il proprio compito, la risorsa modem viene liberata e

messa a disposizione di altri lavori che nel frattempo potrebbero aver prenotato la stessa risorsa. Quando nessun lavoro deve essere eseguito, il modem viene spento per permettere di ridurre i consumi.

2.4.2.1 Fase Terminale SMS

Questa fase descrive un terminale SMS. Quando la centralina rileva un cambiamento di stato su un sensore, come per esempio attenzione e allarme, invia un messaggio a tutti questi terminali. Inoltre, tutti questi terminali sono abilitati ad inviare messaggi alla centralina.

Questa fase è caratterizzata dai seguenti parametri di funzionamento:

Enabled mask	Non usato.
Phone number	Numero di telefono dell'utente.

2.4.3 Lavoro di trasmissione satellitare

Questo lavoro permette di trasmettere dati tramite un apparato satellitare.

Questo lavoro è caratterizzato dai seguenti parametri di funzionamento:

Delta time to send data (sec)	Intervallo di trasmissione in secondi.
Delta time offset (sec)	Sfasamento dell'intervallo di trasmissione in secondi.
Type of satellite	Tipo di trasmissione satellitare: 1 = Iridium 2 = GOES 3 = Meteosat
Send mode	Non usato. I dati vengono inviati solo in formato pseudo binario.
Sensors list	Lista di identificativi delle misure da inviare separati da virgola. Stringa massimo 50 caratteri.
Pre-ignition time (sec)	Definisce quanti secondi prima della trasmissione accendere l'alimentazione della seriale per consentire l'avvio del trasmettitore (COM1 è sprovvista di alimentazione sul morsetto). Se impostato a zero, l'alimentazione risulta sempre attiva.
UTC offset	Fuso orario in numero di ore. Sono consentiti anche fusi orario di frazioni di ore (es. UTC+3:30 = 3.5).
Maximum time	Massima differenza di tempo in secondi per eseguire la sincronizzazione di date e ora col trasmettitore satellitare Iridium.

Questo lavoro utilizza un canale seriale che deve essere precedentemente definito. Il parametro tipo è lo stesso definito come canale seriale.

2.4.4 Lavoro di trasmissione radio

Questo lavoro permette di trasmettere dati tramite un apparato radio UHF.

Questo lavoro è caratterizzato dai seguenti parametri di funzionamento:

Delta time of polling (sec)	Intervallo di trasmissione in secondi.
Delta time offset (sec)	Sfasamento dell'intervallo di trasmissione in secondi.
Length time of polling (sec)	Per quanto tempo rimane accesa la radio.
Send mode	Formato dei dati inviati: 1 = Siap+Micros dinamico 2 = ASCII
Maximum time	Massima differenza di tempo in secondi per eseguire la sincronizzazione di date e ora.
Power save	Identificativo del registro di controllo dello spegnimento della radio.

Questo lavoro utilizza un canale seriale che deve essere precedentemente definito. Il parametro tipo del canale seriale deve essere impostato a UHF.

2.5 Descrizione LED di segnalazione

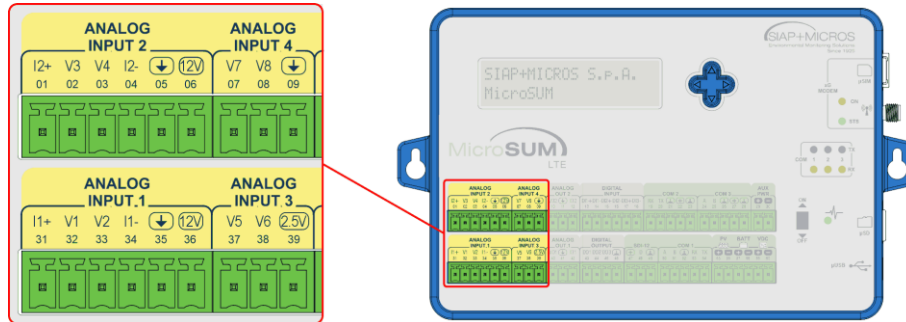
Sono presenti i seguenti LED di segnalazione:


- LED di stato: segnala lo stato di attività del datalogger. Quando il led è acceso il datalogger sta eseguendo delle operazioni schedate, mentre se è spento non ci sono operazioni in corso e il microcontrollore si trova in uno stato di basso consumo. Pertanto, il LED di stato implicitamente indica il consumo del datalogger.
- LED COM: sono presenti 2 LED per ogni seriale, il LED blu indica la trasmissione (TX) e il rosso indica la ricezione (RX).
- LED modem: sono presenti due LED, il LED verde (ON) indica la presenza dell'alimentazione al modem (acceso quando il modem è alimentato) e il rosso (STS) indica lo stato operativo del modem (acceso in fase di comunicazione).

3 Cablaggi

In questo capitolo si descrive come connettere il datalogger e quali sono i parametri rilevanti per una corretta gestione.

3.1 Ingressi analogici



<p>Analogici Singoli</p>	<p>Gli analogici di tipo singolo sono 8.</p> <p>AnSing V1 (pin 32) AnSing V2 (pin 33)</p> <p>AnSing V3 (pin 02) AnSing V4 (pin 03)</p> <p>AnSing V5 (pin 37) AnSing V6 (pin 38)</p> <p>AnSing V7 (pin 07) AnSing V8 (pin 08)</p> <p>Range operativo da 0V a +2,5V e sono riferiti a Massa.</p> <p>Le Masse possibili da usare sono tre (simbolo ) (pin 05, 09 e 35),</p> <p>Il valore M0 ottenuto e utilizzabile come ingresso nella Formula è espresso in μV.</p>
<p>Analogici Differenziali</p>	<p>Gli analogici di tipo differenziale sono 4:</p> <p>AnDiff V1 (pin 32) - V2 (pin 33) AnDiff V3 (pin 02) - V4 (pin 03)</p> <p>AnDiff V5 (pin 37) - V6 (pin 38) AnDiff V7 (pin 07) - V8 (pin 08)</p> <p>Range operativo da -2.5V a +2,5V non riferiti a massa.</p> <p>Il valore M0 ottenuto e utilizzabile come ingresso nella Formula è espresso in μV.</p>
<p>PT100</p>	<p>Le PT100 sono 2 a quattro fili, la resistenza viene automaticamente alimentata per il tempo strettamente necessario ad eseguire la misura. Ix+ e Ix- sono i punti di alimentazione, mentre Vx+ e Vx- sono i punti di misura.</p> <p>PT100 1: I1+ (pin 31) e I1- (pin 34) di alimentazione, V1 (pin 32) e V2 (pin 33) di misura.</p> <p>PT100 2: I1+ (pin 01) e I1- (pin 04) di alimentazione, V1 (pin 02) e V2 (pin 03) di misura.</p> <p>Il valore M0 ottenuto e utilizzabile come ingresso nella Formula è espresso in ohm</p> <p>La formula da usare per ricavare la T in Gradi C è:</p> $T[{}^{\circ}C] = (9.847E - 4) * R^2 + 2.362 * R - 246.04$

Alimentazioni	<p>Esistono 2 uscite di alimentazione a 12V da massimo 1.5A (simbolo 12V). L'utilizzo è configurato nel lavoro che raggruppa tutte le fasi collegate ed è possibile definire quanti secondi prima della misura deve essere attivata. Inserendo il numero zero l'alimentazione è sempre presente. Questa alimentazione è generata da un alimentatore Buck-boost ovvero è indipendente dal reale valore dell'alimentazione.</p> <p>È presente anche 2.5V massimo 150mA per alimentare eventuali potenziometri o fornire riferimenti.</p>
----------------------	--

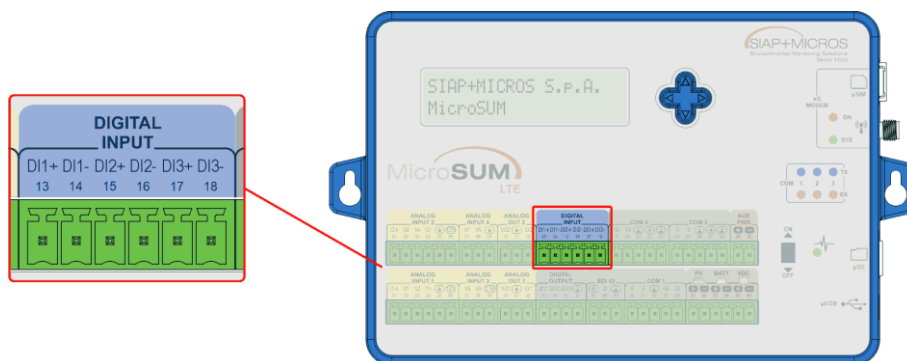
Gli ingressi analogici sono dotati di:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 330W (8/20 μ s).
- Fusibile con corrente massima 40A.

L'alimentazione 2.5V dispone di un circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 330W (8/20 μ s).

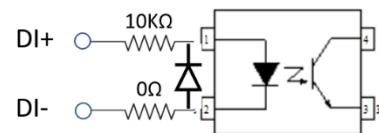
Su ogni analogico singolo o differenziale è possibile settare un filtro di durata della misura elementare che può essere da 0.2ms a 400ms. Più alto è il tempo e più è precisa e filtrata la misura, ma di contro è più lenta l'acquisizione. È inoltre possibile abilitare l'ingresso bufferato ovvero inserire un amplificatore che innalza il valore di impedenza ma altera leggermente la misura.


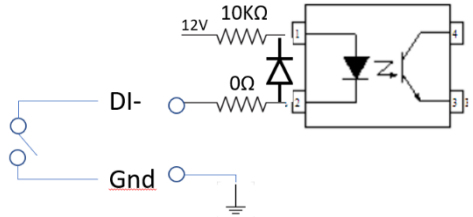
3.2 Ingressi digitali



I segnali Digitali di ingresso sono Optoisolati, ovvero

Ingressi Optoisolati	<p>Esistono 3 ingressi digitali optoisolati:</p> <p>Digital 1 (DI1+ pin 13 e DI1- 14) Digital 2 (DI2+ pin 15 e DI2- 16) Digital 3 (DI3+ pin 17 e DI3- 18)</p> <p>A questi ingressi deve essere fornito un segnale con una tensione minima di 5V</p>
-----------------------------	---



<p>Ingressi contatti</p> <p>Digital 1 (DI1- pin 14) Digital 2 (DI2- pin 16) Digital 3 (DI3- pin 18)</p>	<p>Gli stessi ingressi possono essere trattati come normali contatti, in questo caso occorre abilitare internamente un PULLUP sui 12V che verrà fornito al segnale DIx+ e usare il segnale DIx- verso massa (simbolo  pin 46):</p> 
--	--

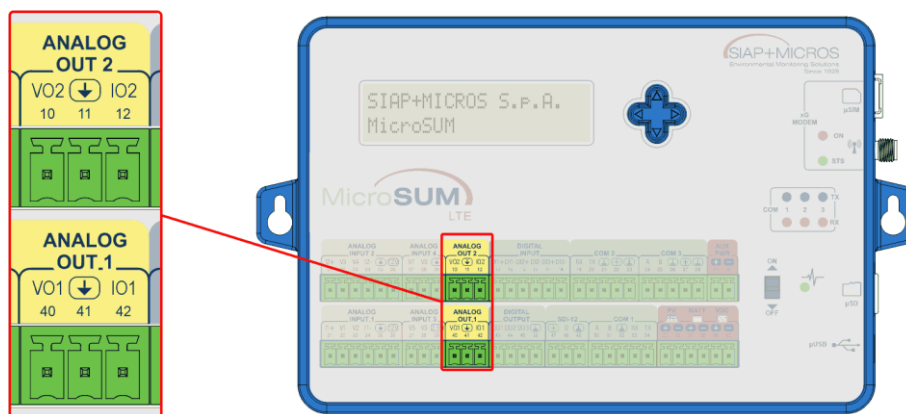
Gli ingressi digitali sono dotati di un circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 160W (8/20 μs).


Il datalogger MicroSUM misura gli istanti temporali dei fronti di questi ingressi. Al momento DTC vengono eseguiti dei calcoli parziali e al momento DTR eseguite le elaborazioni finali:

Frequency	<p>Frequenza media espressa in Hz con risoluzione 0.1Hz. Al DTC è la calcolata la frequenza media. Al DTR è possibile registrare il Medio, Minimo, Massimo e Deviazione standard Se nel DTC non si hanno transizioni, la frequenza calcolata è 0</p>
Period	<p>Periodo medio espresso in secondi con risoluzione 0.1s. Al DTC è la calcolato il periodo medio. Al DTR è possibile registrare il Medio, Minimo, Massimo e Deviazione standard Se nel DTC non si hanno transizioni, il periodo risulta infinito e considerato non valido, e perciò non rientra nel calcolo della media.</p>
Count	<p>Numero di cicli con risoluzione a mezzo ciclo. Al DTR viene registrata la somma degli eventi. Il DTC diviene di fatto inutile.</p>
Lenght 0	<p>Durata del livello 0 espresso in secondi con risoluzione 0.1s Al DTR viene registrata la durata totale Se nel DTC non si hanno transizioni, la durata risulta elevata e considerata non valida, e perciò non rientra nel calcolo della durata totale.</p>
Lenght 1	<p>Durata del livello 1 espresso in secondi con risoluzione 0.1s Al DTR viene registrata la durata totale. Se nel DTC non si hanno transizioni, la durata risulta elevata e considerata non valida, e perciò non rientra nel calcolo della durata totale.</p>
DutyCycle 0	<p>Dutycycle medio del livello 0 espresso in % con risoluzione 0.1%. Al DTC è la calcolata il dutycycle del valore 1. Al DTR è possibile registrare il Medio, Minimo, Massimo e Deviazione standard Se nel DTC non si hanno transizioni, il dutycycle risulta ignoto e considerato non valido, e perciò non rientra nel calcolo della media.</p>

DutyCycle 1	Dutycycle medio del livello 1 espresso in % con risoluzione 0.1%. Al DTC è la calcolata il dutycycle del valore 0. Al DTR è possibile registrare il Medio, Minimo, Massimo e Deviazione standard Se nel DTC non si hanno transizioni, il dutycycle risulta ignoto e considerato non valido, e perciò non rientra nel calcolo della media.
Sample 0	Al DTC viene campionato lo stato logico 0 e attribuito il valore DTC per tutto il tempo di campionamento. Viene quindi espresso in secondi. Al DTR viene registrata la somma delle durate totali
Sample 1	Al DTC viene campionato lo stato logico 1 e attribuito il valore DTC per tutto il tempo di campionamento. Viene quindi espresso in secondi. Al DTR viene registrata la somma delle durate totali
Logical	Al DTC viene campionato lo stato logico. Al DTR è possibile registrare il Medio, Minimo, Massimo e Deviazione standard

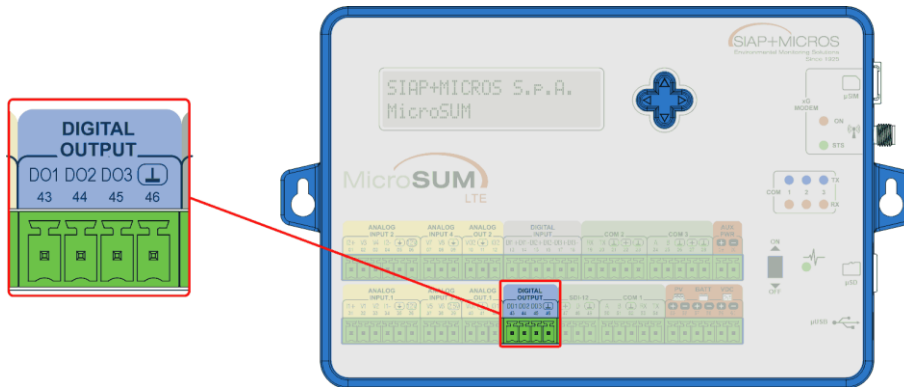
3.3 Uscite analogiche



Il MicroSUM è dotato di 4 uscite analogiche, due in tensione (pin 10 e 40) e due in corrente (pin 12 e 42). Le uscite in tensione possono generare valori nel range 0V – 2.5V, mentre le uscite in corrente generano valori nel range 0mA – 20mA. Il simbolo  (pin 11 e 41) identifica la massa. Le uscite in tensione dispongono di un circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 330W (8/20 µs), mentre le uscite in corrente dispongono di un circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 200W (8/20 µs).

Come descritto nel Capitolo 2, ogni misura acquisita può essere convertita, tramite una formula, in un valore di tensione o corrente che viene applicato a una uscita selezionata. Questo permette di generare valori di tensione e corrente proporzionali al valore della misura.³

3.4 Uscite digitali



Le uscite digitali (pin 43, 44 e 45) sono dotati di:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 15kV con potenza di picco 350W (8/20 μ s).
- Fusibile con corrente massima 40A.

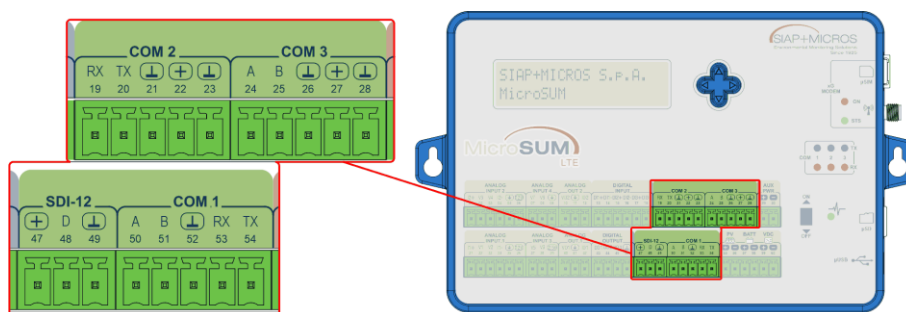
Il pin 46  indica la massa digitale.


Come descritto nel Capitolo 2, le uscite digitali possono essere pilotate a seconda dello stato di una misura. Le condizioni di attivazione sono:








- **Attenzione:** l'uscita viene attivata se la misura si trova in stato di attenzione (superiore o inferiore) o in stato di allarme (superiore o inferiore).
- **Allarme:** l'uscita viene attivata se la misura si trova in stato di allarme (superiore o inferiore).

Lo stato della misura viene stabilito in base al valore delle soglie e dell'isteresi. Se la misura ritorna nello stato normale, l'uscita viene disabilitata. Si tenga presente che lo stato di attenzione precede quello di allarme; pertanto, è una condizione meno grave rispetto all'allarme (vedi Capitolo 12.1).³

3.5 Seriali



COM1	<p>Può essere RS232 o RS485, ma non entrambe.</p> <p>RS232 (TX pin 54, RX pin 53 e GND  pin 52)</p> <p>RS485 (A pin 50 e B pin 51)</p>
------	---

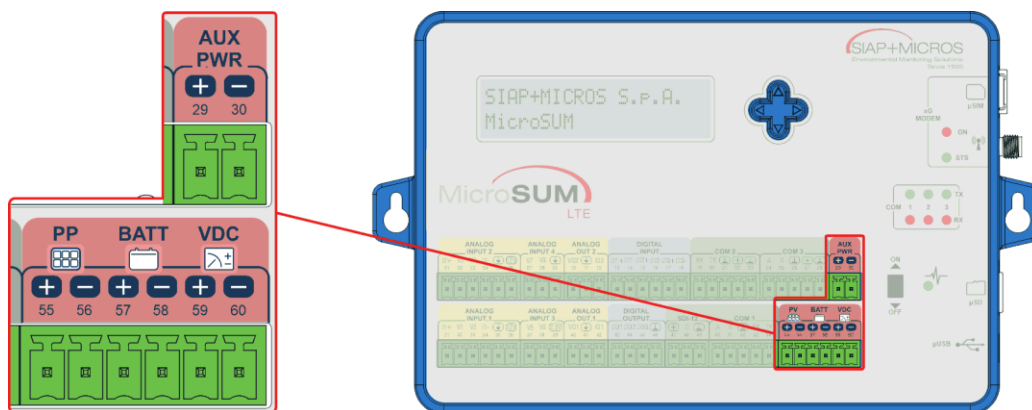
COM2	Porta RS232 che può fornire a richiesta una alimentazione RS232 (TX pin 20, RX pin 19 e GND  pin 21) Uscita di alimentazione con tensione pari alla tensione di alimentazione d'ingresso e corrente massima 5A (positivo +12V  pin 22 e massa  pin 23)
COM3	Porta RS485 che può fornire a richiesta una alimentazione RS485 (A pin 24 e B pin 25) Uscita di alimentazione con tensione pari alla tensione di alimentazione d'ingresso e corrente massima 5A (positivo +12V  pin 27 e massa  pin 28)
SDI-12	Porta SDI-12, ovvero una linea di dato bidirezionale, che può fornire a richiesta una alimentazione. Uscita di alimentazione con tensione pari alla tensione di alimentazione d'ingresso e corrente massima 5A (positivo +12V  pin 47, segnale D pin 48 e massa  pin 49).









Le interfacce RS485 sono dotate di un circuito di protezione contro le scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 600W (8/20 µs). L'interfaccia SDI-12 dispone di un circuito di protezione contro le scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 1000W (8/20 µs).







Quando si usa un lavoro di acquisizione da linea seriale, è possibile abilitare l'alimentazione sia fissa che a tempo.

Quando si usa un canale seriale con protocollo, l'alimentazione è automaticamente inserita.

3.6 Alimentazioni



Ingresso alimentazione	Simbolo	Pin
Pannello Fotovoltaico 24V _{MAX}  5.5A		Ingresso positivo  (pin 55) Ingresso negativo  (pin 56)
Batteria al piombo ricaricabile da 12V  10A		Ingresso positivo  (pin 57) Ingresso negativo  (pin 58)

Alimentatore esterno 10.5V ÷ 15V  10A	VDC 	Ingresso positivo  (pin 59) Ingresso negativo  (pin 60)
Alimentazione ausiliaria 5.5V ÷ 15V  10A	AUX PWR	Ingresso positivo  (pin 29) Ingresso negativo  (pin 30)

Tipicamente per alimentare il datalogger si utilizzano una batteria al piombo acido e un pannello solare; per il cablaggio seguire le seguenti istruzioni:

1. Collegare la batteria al connettore di alimentazione ai pin BATT 57 e 58.
2. Fare attenzione alla polarità della batteria: il pin 57 deve essere connesso al terminale positivo e il pin 58 al negativo.
3. Collegare il pannello solare al connettore di alimentazione ai pin PP 55 e 56.
4. Fare attenzione alla polarità del pannello solare: il pin 55 deve essere connesso al terminale positivo e il pin 56 al negativo.
5. In alternativa al pannello solare è possibile connettore un alimentatore con tensione nominale 12VDC ai pin VDC 59 e 60.
6. Accendere il dispositivo portando l'interruttore principale in posizione ON.

La batteria viene ricaricata usando due fasi distinte, una prima a corrente costante e una seconda a tensione costante. La tensione massima è predeterminata e corretta in temperatura. Il pannello solare fornisce energia al carica batteria. Internamente viene fatto lavorare alla tensione che ottimizza il trasferimento di potenza. Il controllo è automatico e avviene ogni 5 secondi. Il carica batteria inoltre è dotato di un controllo per preservare la batteria al piombo da una scarica profonda. In particolare se la tensione batteria scende sotto i 10.5V, il controllo spegne completamente il datalogger per proteggere la batteria da una scarica profonda. Il carica batteria rimane operativo, pertanto in presenza di radiazione solare riprenderà a caricare la batteria. Quando la tensione batteria tornerà sopra a 11.5V, il controllo provvederà a rialimentare il sistema.

L'alimentatore esterno è di fatto in parallelo alla batteria, perciò se usato insieme alla batteria deve essere a 13,8V. Se si usa un alimentatore a tensione superiore e non si ha il pannello solare, è possibile fornire alimentazione al posto del pannello solare.

L'alimentazione ausiliaria è a valle di tutto e possono essere usate delle batterie al litio non ricaricabili. Se il sistema prevede la contemporaneità con la batteria al piombo ricaricata da pannello solare e batteria ausiliaria, quest'ultima deve essere a tensione inferiore in modo da entrare in funzione solo nel caso di reale necessità come backup del sistema.

4 Esempi di cablaggi con sensoristica Siap+Micros

Di seguito sono mostrati alcuni esempi di cablaggio e configurazione dei più diffusi sensori SIAP+MICROS:

4.1 TTEP-N (Sensore temperatura PT100)

Il sensore è una capannina che contiene un sensore PT100 a 4 fili. Questo è un possibile cablaggio:

Connettore 4 poli		Ingresso MicroSUM
Pin 1 Red	I+	Analog Input 1 I1+ (pin 31)
Pin 2 White	V+	Analog Input 1 V1+ (pin 32)
Pin 3 Green	V-	Analog Input 1 V1- (pin 33)
Pin 4 Black	I-	Analog Input 1 I1- (pin 34)

L'elemento sensibile è una PT100 che viene automaticamente alimentata durante la misura, il datalogger misura e restituisce il valore della resistenza che deve essere convertito in Gradi °C con la formula:

$$\begin{aligned}
 A &= 0.0009847 \\
 B &= 2.362 \\
 C &= -246.04 \\
 T[^\circ C] &= A * R_{pt100}^2 + B * R_{pt100} + C
 \end{aligned}$$

Questo è un esempio di come programmare i parametri interni al MicroSUM:

Analog/Digital sensors	
Name	Sensor PT100
Enabled	Yes
Delta sampling time (sec)	3 seconds
Delta recording time (sec)	600 seconds = 10 minutes
Validity (%)	50%
Standard processing mask	2 = Average
Supply	None
Pre-ignition time (sec)	0
Analog	
Name	Temperature [oC]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique number)
Specific code	Normal
Physical address	PT100 1
Filter	3.1ms
Number of decimals	1
Formula	M0*M0*9.847e-4 + M0*2.362 -246.04

4.2 TTEPRH-S (Sensore temperatura e umidità MODBUS)

Il sensore è una capannina che contiene un sensore intelligente che rileva vari parametri ambientali. Il sensore risponde al protocollo Modbus RTU e fornisce direttamente i valori convertiti. Questo è un possibile cablaggio:

Connettore 7 poli		Ingresso MicroSUM
Pin 1 Red	A	COM3 A (pin 24)
Pin 2 White	B	COM3 B (pin 25)
Pin 6 Giallo	Vcc	COM3 + (pin 27)
Pin 7 Blu	GND	COM3 GND (pin 28)

Il registro 1-2 contiene il valore di temperatura aria, mentre il 3-4 quello di umidità. Eseguendo una unica chiamata di quattro registri si esegue una unica richiesta ma si ottengono contemporaneamente i due valori.

Questo è un esempio di come programmare i parametri interni al MicroSUM:

Serial sensors	
Name	Modbus sensors
Enabled	Yes
Delta sampling time (sec)	3 seconds
Delta recording time (sec)	600 seconds = 10 minutes
Validity (%)	50%
Standard processing mask	2 = Average
Serial port	COM3
Port speed (bps)	9600
Number of data bits	8
Parity mode	None
Number of stop bits	1
Protocol	Modbus
Number of retry	3
Pre-ignition time (sec)	0 always on
Modbus sensor	
Name	Air Temperature [oC]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique number)
Specific code	Normal
Modbus address	3
Function code	Read Holding Registers
Starting address	1
Quantity registers	4
Type	Swapped Float
Measure address	1
Timeout (msec)	2000

Number of decimals	1
Formula	M0
Modbus sensor	
Name	Air Humidity [%]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique number)
Specific code	Normal
Modbus address	3
Function code	Read Holding Registers
Starting address	1
Quantity registers	4
Type	Swapped Float
Measure address	3
Timeout (msec)	2000
Number of decimals	0
Formula	M0

4.3 WINSON (Anemometro sonico MODBUS)

Il sensore rileva il movimento dell'aria tramite tre trasduttori rice/trasmittitori acustici. È un sensore intelligente che mette a disposizione in continuo i valori ambientali. Il sensore risponde a vari protocolli fra cui Modbus RTU. Questo è un possibile cablaggio:

Connettore 10 poli		Ingresso MicroSUM
Pin 1 Brown	A	COM3 A (pin 24)
Pin 2 Red	B	COM3 B (pin 25)
Pin 9 White	Vcc	COM3 + (pin 27)
Pin 10 Black	GND	COM3 GND (pin 28)

Il registro 1-2 contiene il valore della velocità vento, mentre il 3-4 quello della direzione vento e il 5-6 la temperatura dell'aria. Eseguendo una unica chiamata di sei registri si esegue una unica richiesta ma si ottengono contemporaneamente i tre valori.

Ogni parametro di direzione e velocità ha come possibile registrazione 3 valori, quelli calcolati vettoriali, scalari e raffica. Perciò l'identificativo della misura identifica il primo di 3 codici consecutivi che saranno utilizzati.

Questo è un esempio di come programmare i parametri interni al MicroSUM:

Serial sensors	
Name	Winson sensor
Enabled	Yes
Delta sampling time (sec)	3 seconds
Delta recording time (sec)	600 seconds = 10 minutes
Validity (%)	50%
Standard processing mask	226 = 2(Average) + 32(Vector) + 64(Scalar) + 128(Gust)

Serial port	COM3
Port speed (bps)	9600
Number of data bits	8
Parity mode	None
Number of stop bits	1
Protocol	Modbus
Number of retry	3
Pre-ignition time (sec)	0 always on
Modbus sensor	
Name	Wind Speed [m/s]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique numbers) Vector, Scalar, Gust
Specific code	Wind speed
Modbus address	1
Function code	Read Holding Registers
Starting address	1
Quantity registers	6
Type	Swapped Float
Measure address	1
Timeout (msec)	200
Number of decimals	1
Formula	M0
Modbus sensor	
Name	Wind Direction [°GN]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique numbers) Vector, Scalar, Gust
Specific code	Wind direction
Modbus address	1
Function code	Read Holding Registers
Starting address	1
Quantity registers	6
Type	Swapped Float
Measure address	3
Timeout (msec)	200
Number of decimals	1
Formula	M0
Modbus sensor	
Name	Wind Temp [oC]
Enabled	Yes

Measure identifier	(unique number)
Specific code	Normal
Modbus address	1
Function code	Read Holding Registers
Starting address	1
Quantity registers	6
Type	Swapped Float
Measure address	5
Timeout (msec)	200
Number of decimals	1
Formula	M0

4.4 TBF (Bagnatura fogliare)

Il sensore è una simulazione di una foglia e fornisce un semplice contatto chiuso se la sua superficie risulta bagnata. Questo è un possibile cablaggio:

Connettore 4 poli		Ingresso MicroSUM
Pin 1 Red 12V power	12V Power	Analog Input 2 12V (pin 06)
Pin 2 White contact	Contact	Digital Output GND (pin 46)
Pin 3 Green contact	Contact	Digital Input DI2- (pin 16)
Pin 4 Black GND	GND	Analog Input 2 GND (pin 05)

Il sensore deve essere campionato periodicamente e se il contatto è chiuso, ovvero foglia bagnata, il valore normalmente usato nella misura sono i secondi di campionamento. Al tempo della registrazione è memorizzata la somma dei secondi, ovvero per quanto tempo la foglia era bagnata. Questo è un esempio di come programmare i parametri interni al MicroSUM:

Analog/Digital sensors	
Name	TBF
Enabled	Yes
Delta sampling time (sec)	5 seconds
Delta recording time (sec)	1800 seconds = 30 minutes
Validity (%)	50%
Standard processing mask	2 = Average
Supply	Analog input 2
Pre-ignition time (sec)	0 always on
Digital	
Name	Wet leaf [s]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique number)
Specific code	Normal

Physical address	Digital 2
Type	Sample 0
Number of decimals	0
Pullup	Pullup
Formula	M0

4.5 TP (Pluviometro a bascula)

Il sensore è composto da un imbuto per catturare la pioggia che convoglia l'acqua su una vaschetta basculante che pesa l'acqua. Ad ogni ribaltamento corrisponde un determinato livello di acqua caduta che corrisponde alla risoluzione dello strumento. Con questo data logger è possibile calcolare sia la pioggia caduta che l'intensità di pioggia. Quest'ultima ha per definizione temporale il minuto ma espresso in mm/h, e quindi il data logger registrerà sempre questo sensore ogni minuto. A intensità elevata tutti i pluviometri a bascula hanno un errore di sottostima che può essere corretto tramite un polinomio programmabile. Il pluviometro collegabile è uno solo e deve essere connesso al primo canale digitale. Questo è il cablaggio:

Connettore 7 poli		Ingresso MicroSUM
Pin 1 Red	Contact	Digital Output GND (pin 46)
Pin 2 White	Contact	Digital Input DI1- (pin 14)

Questo è un esempio di come programmare i parametri interni al MicroSUM:

Rain gauge	
Name	Rain gauge
Enabled	Yes
Cumulate and intensity rain fall identifiers	(unique numbers) Cumulate, Intensity
Delta recording time (sec)	1800 seconds = 30 minutes
Rain gauge processing mask	5 = 1(Cumulative rain) + 4(Rain intensity)
Tipping bucket volume	10
Catchment area	500
Resolution	0.2
A0	0
A1	0
A2	0
A3	0
A4	0

4.6 TVV-N e TDV-N (Anemometro naturale)

L'anemometro è composto da 2 sensori distinti naturali, la velocità vento e la direzione vento: Questo è un possibile cablaggio:

TVV-N Velocità vento		
Connettore 4 poli		Ingresso MicroSUM
Pin 1 Red	VDC (power)	Analog Input 1 12V (pin 36)
Pin 2 White	Out (open drain)	Digital Input DI2- (pin 16)

Pin 4 Black	Ground	Analog Input 1 GND (pin 35)
-------------	--------	-----------------------------

Questo sensore a mulinello con tre coppette ha uscita open drain in frequenza, 3.3676 Hz corrisponde a 1 m/s.

TDV-IVS		
Connettore 7 poli		Ingresso MicroSUM
Pin 6 Yellow	VDC (power)	Analog Input 1 12V (pin 36)
Pin 3 Green	Out (0-2 Vdc)	Analog Input 4 V8 (pin 08)
Pin 5 Orange	Out (Ground analog 0-2Vdc)	Analog Input 4 GND (pin 09)
Pin 7 Blu	Ground	Analog Input 1 GND (pin 35)

Questo sensore a banderuola con uscita in tensione 0-2V corrispondente 0-360° direzione Nord.

Ogni parametro di direzione e velocità ha come possibile registrazione 3 valori, quelli calcolati vettoriali, scalari e raffica. Perciò l'identificativo della misura identifica il primo di 3 codici consecutivi che saranno utilizzati.

Questo è un esempio di come programmare i parametri interni al MicroSUM:

Analog/Digital sensors	
Name	Natural wind
Enabled	Yes
Delta sampling time (sec)	3 seconds
Delta recording time (sec)	600 seconds = 10 minutes
Validity (%)	50%
Standard processing mask	224 = 32(Vector) + 64(Scalar) + 128(Gust)
Supply	Analog input 1
Pre-ignition time (sec)	0 always on
Digital	
Name	Wind speed [m/s]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique numbers) Vector, Scalar, Gust
Specific code	Wind speed
Physical address	Digital 2
Type	Frequency
Number of decimals	1
Pullup	Pullup
Formula	M0/3.36
Analog	
Name	Wind direction [°GN]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique numbers) Vector, Scalar, Gust
Specific code	Wind direction
Physical address	Analog single 8
Filter	3.1ms

Number of decimals	1
Formula	M0/1000000*180

4.7 TLRx-I (Livello analogico 4-20mA)

Il sensore è disponibile in varie configurazioni fra cui uscita in corrente 4-20mA. In questa versione occorre inserire una resistenza da 100 Ohm sulla morsettiera del data logger. Questo è un possibile cablaggio:

Cavo 2 poli		Ingresso MicroSUM
Red	VDC (power)	Analog Input 2 12V (pin 06)
Black	Out (4-20mA)	Analog Input 2 V3 (pin 02)
	Resistor 100 ohm	Analog Input 2 V3 (pin 02)
		Analog Input 2 GND (pin 05)

Questo è un esempio di come programmare i parametri interni al MicroSUM:

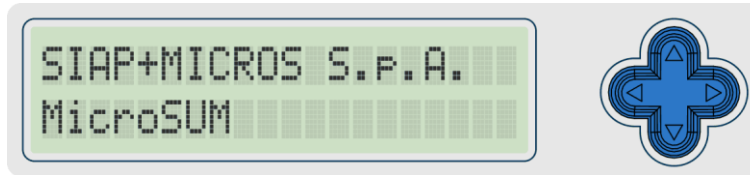
Analog/Digital sensors	
Name	Radar sensor
Enabled	Yes
Delta sampling time (sec)	300 seconds = 5 minutes
Delta recording time (sec)	1800 seconds = 30 minutes
Validity (%)	50%
Standard processing mask	2= Average
Supply	Analog input 2
Pre-ignition time (sec)	0 always on
Analog	
Name	Level [m]
Enabled	Yes
Measure identifier	(unique number)
Specific code	Normal
Physical address	Analog single 3
Filter	3.1ms
Number of decimals	2
Formula	$(M0*1e-6-0.4)/(1.6)*30$

Un valore compreso tra 4-20mA applicato ad una resistenza da 100Ω equivale ad una tensione fra 0.4-2.0V. Il valore M0 fornito dall'uscita analogica è espresso in μV, per cui $(M0*1e-6-0.4)/(1.6)$ è un numero compreso tra 0-1. Nell'esempio viene moltiplicato per 30, ovvero il livello ottenuto è compreso fra 0-30m.

5 Display

Tramite il Joystick è possibile navigare nei vari menu. Un menu è un elenco di voci che può essere scorse tramite i tasti SU' e GIU'. Alcune voci del menu sono solo informativi, altre invece permettono di accedere ad un sottomenu o interagire con la voce visualizzata. Per entrare nel sottomenu si usa il tasto DESTRA, mentre per uscire il tasto SINISTRA. In alcuni casi la pressione del tasto CENTRO esegue una funzione alternativa o contraria al tasto DESTRA.

Per accendere il display occorre premere il tasto DESTRA, e si entrerà nella prima voce del primo menu. Il display rimarrà acceso, ma se non usato per più di 10 minuti⁷, verrà spento automaticamente. La retroilluminazione invece viene accesa all'accensione del display e rimane attiva finché il display è utilizzato. Se non viene premuto nessun tasto del joystick la retroilluminazione si spegne automaticamente dopo 20 secondi e viene riattivata alla successiva pressione di un tasto del joystick.



5.1 Menu principale

Display	Descrizione	Azione JoyStick
SIAP+MICROS S.P.A. MicroSUM	Menu di benvenuto solo descrittivo	
HW=1234 SN=1001 FW=0.1.1	HW=Numero identificativo del modello hardware SN=Numero di serie del prodotto FW=Versione del firmware installato	
Mobile=HL7692 RSSI=83dBm	Permette di accedere al sottomenu "caratteristiche modem"	DESTRA
Main menu Sensor measurements	Permette di accedere al sottomenu " misure sensori "	DESTRA
Main menu Sensor History	Permette di accedere al sottomenu " storia sensori "	DESTRA
Main menu Constant editor	Permette di accedere al sottomenu " visualizzazione e modifica dei parametri "	DESTRA
Main menu Advanced features	Permette di accedere al sottomenu delle " funzioni avanzate "	DESTRA

⁷ A partire dalla versione fw 0.20.10, nelle precedenti versioni lo spegnimento avviene dopo 5 minuti.

Main menu 08/07/2019 17:32:40	Viene mostrato il valore dell'orologio datario	
Main menu Show event	Permette di accedere al sottomenu per controllare e visualizzare i vari eventi riscontrati dal sistema	DESTRA
Main menu NOR fat	Permette di accedere al sottomenu di accesso al Filesystem installato internamente sulla NOR	DESTRA
Main menu SD fat	Permette di accedere al sottomenu di accesso al Filesystem installato internamente sulla SD	DESTRA

5.2 Menu storia sensori

In questo menu vengono mostrati i valori storici di ogni sensore. Inizialmente si accede alla lista dei sensori, una volta scelto quello voluto, premendo destra viene visualizzato il numero di dati, il minimo e il massimo del giorno di oggi. Muovendosi verticalmente ci si muove nel tempo avanti e indietro. Premendo destra si entra nel giorno selezionato e si vede il primo valore con il suo orario. Muovendosi verticalmente ci si muove nel tempo di questo sensore e di questo giorno.

Display	Descrizione	Azione JoyStick
Battery [U]	Primo livello viene mostrata la lista dei sensori. Si scorre con ALTO e BASSO, si esce con SINISTRA.	DESTRA
Battery 22/01/2020 22 12.6 14.2	Secondo livello viene mostrato per ogni giorno il numero di dati il minimo e il massimo valore memorizzato. Si scorrono i giorni con ALTO e BASSO, si esce con SINISTRA.	DESTRA
Battery 22/01/2020 12.8 00:00:00	Terzo livello viene mostrato ogni singolo valore e il suo orario. Si scorre il tempo con ALTO e BASSO, si esce con SINISTRA.	DESTRA

Il primo livello scorre l'elenco dei parametri o dei sensori. Nel caso del vento sono disponibili tre valori, il Vettoriale, lo Scalare e la Raffica. Nel caso del pluviometro sono disponibili 2 valori, la pioggia caduta e l'intensità di pioggia.

Il secondo livello visualizza normalmente il numero di dati, il minimo e il massimo valore giornaliero. Nel sensore pluviometro pioggia caduta viene visualizzato il numero di dati e la pioggia caduta nel giorno.

Il terzo livello permette di scorrere nel tempo e visualizzare ogni singolo dato. La pressione del tasto DESTRA permette di raggiungere immediatamente l'ultimo valore del giorno.

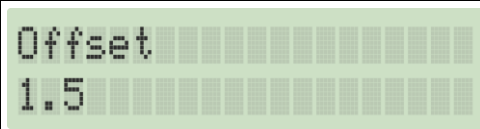
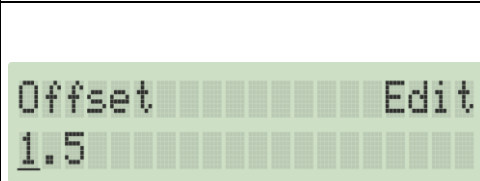
5.3 Menù misure sensore

In questo menu vengono visualizzati gli ultimi valori acquisiti di ciascun sensore. La prima riga è il nome e la seconda il suo valore. Il valore viene normalmente acquisito ad ogni DTC "Sampling delta" e aggiornato automaticamente sul display ogni 10 secondi. Per acquisire una misura istantanea fuori dalla cadenza programmata in configurazione, premere il tasto DESTRA e i valori verranno aggiornati su display. Per facilitare la procedura di alimentazione del sensore e acquisizione di una misura, nel momento in cui viene premuto il tasto DESTRA l'alimentazione associata alla seriale o all'ingresso analogico su cui è collegato il sensore viene attivata e rimane accesa fino allo spegnimento del display. Questo permette di tenere alimentato il sensore per tutto il tempo necessario all'operatore per eseguire dei test sul sensore stesso⁸.

Nel caso particolare del pluviometro vengono visualizzati 2 numeri, la somma totale e l'intensità della pioggia.

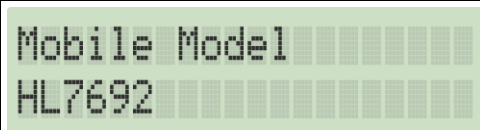
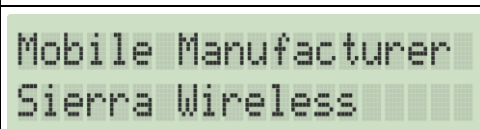
5.4 Menù editor parametri

Il menù editor parametri permette di visualizzare e modificare i parametri del datalogger (vedi capitolo 2.2.5). La schermata del menù parametri visualizza tutti i parametri configurati. Con il joystick è possibile scorrere e visualizzare nome e valore dei parametri. Premendo il tasto DESTRA su un parametro si entra nel sottomenù che permette di modificare il valore del parametro (si nota in alto a destra sul display la scritta EDIT che identifica il menù di modifica del parametro). Di seguito un esempio di visualizzazione di un parametro Offset con valore 1.5:

Display	Descrizione	Azione JoyStick
	Visualizza nome e valore del parametro	DESTRA per modificare il valore
	Menù di modifica del valore. Si possono scorrere le cifre del valore con i tasti DESTRA e SINISTRA. È possibile modificare il valore della cifra su cui è posizionato il cursore premendo i tasti SU e GIÙ. Se il cursore è posizionato sulla cifra più a sinistra e si preme il tasto SINISTRA si esce dal menù modifica senza salvare.	CENTRO per salvare il valore, SINISTRA per uscire senza salvare

5.5 Menu caratteristica modem C

In questo menu vengono mostrate le caratteristiche del modem interno.

Display	Descrizione	Azione JoyStick
	Visualizza il nome del produttore del modem	
	Visualizza il nome del modello del modem	

⁸ A partire dalla versione fw 0.20.10.

Mobile Revision RHL769x.2.27.183100	Visualizza la versione del firmware installato nel modem	
Mobile IMEI 355465070598053	Visualizza il codice IMEI del modem	
Mobile Serial Number VE833740060210	Visualizza in numero di serie del modem	
Mobile Last RSSI -79 dBm	Visualizza l'ultimo valore dell'RSSI	
Mobile FOTA Connection to server	Permetterà l'aggiornamento FOTA	

5.6 Menu funzioni avanzate

In questo menu sono possibili visualizzazioni molto particolari, riservate a personale esperto.

Display	Descrizione	Azione JoyStick
USB off Next Use in Comm.Dev	Questa voce mostra l'utilizzo dell'USB, se è attivo e in che modalità funziona o funzionerà.	DESTRA per cambiare modalità
Update Firmware	Se è presente il file SD:/MICRODA.HEX è possibile eseguire un aggiornamento del firmware.	DESTRA per eseguire
Debus Level=1	Il livello di debug impostato nella configurazione può essere provvisoriamente modificato	DESTRA per aumentare il livello Centro per diminuire il livello
Debus Filter ACQ TRA SYS	Il debug riguarda tutte le varie attività, è possibile escludere provvisoriamente alcune	DESTRA cambia ripetutamente le attività mostrate
Reboot	Possibile eseguire un riavvio senza togliere alimentazione	DESTRA esegui
Flush Memory (xxx) On FAT	I dati sono provvisoriamente nella memoria volatile, in caso di spegnimento verrebbero persi. Fra parentesi il numero di dati	DESTRA esegue il salvataggio

Datalogger ON Normal state	È possibile sospendere provvisoriamente la memorizzazione dati. Funzione a tempo.	DESTRA esegue
COM2 12V off	Mostra e cambia lo stato dell'alimentazione sulla COM2 (vedi nota in fondo alla tabella)	DESTRA cambia
COM3 12V off	Mostra e cambia lo stato dell'alimentazione sulla COM3 (vedi nota in fondo alla tabella)	DESTRA cambia
SDI-12 12V off	Mostra e cambia lo stato dell'alimentazione sulla SDI-12 (vedi nota in fondo alla tabella)	DESTRA cambia
AIN1 boost 12V off	Mostra e cambia lo stato dell'alimentazione 12V sull'uscita AIN1 (vedi nota in fondo alla tabella)	DESTRA cambia
AIN2 boost 12V off	Mostra e cambia lo stato dell'alimentazione 12V sull'uscita AIN2 (vedi nota in fondo alla tabella)	DESTRA cambia
+AN1=xxx +COM=xxx +AN2=xxx	Le alimentazioni sono protette ed eventualmente disattivate. Viene mostrato lo stato	
18.1V 12.7V 0.03W UF 128 0.002A	Viene mostrato lo stato del processo di carica della batteria.	
Remove all rec. data	Rimuove tutti i dati registrati internamente di NOR e di CACHE. Da usare dopo una riconfigurazione completa del MicroSUM	
Sierra RX disable	Visualizza lo stato della ricezione comandi dal modem. Premendo il tasto DESTRA permette di modificare lo stato (abilitata o disabilitata) della ricezione.	DESTRA cambia

Nota: La pressione del tasto destro del joystick permette di cambiare lo stato dell'alimentazione solo se in quel momento non c'è nessun altro task nel datalogger che la sta usando. Se l'alimentazione è già stata attivata, per esempio da un'attività di acquisizione programmata con una certa scadenza in configurazione, il tentativo di modificare lo stato dell'alimentazione non produrrà nessun effetto. In questo caso è necessario aspettare la conclusione dell'attività di acquisizione. In conseguenza di ciò, se l'alimentazione è impostata in configurazione per essere sempre attiva (vedi parametro *Tsupply* nei capitoli 2.3.1 e 2.3.2), non è possibile spegnerla dal display in quanto gestita continuamente dall'acquisizione. Se una o più alimentazioni vengono attivate dal display, esse possono essere spente cambiando nuovamente lo stato dal menù del display, altrimenti rimangono attive fino allo spegnimento del display (manuale oppure automatico dopo 10 minuti)⁹.

⁹ A partire dalla versione fw 0.20.10.

5.7 Menu eventi

Questo menu permette di valutare quanto spesso certi eventi succedono durante il funzionamento del datalogger. Da questi valori è possibile tenere sotto controllo il buon funzionamento del sistema.

Display	Descrizione
Evento reset Xxx found	Numero di riavvi del firmware
Event new config Xxx found	Numero nuove configurazioni installate e avviate
Event erase bank 1 Xxx found	Quante volte il banco Flash 1 è stato cancellato per contenere il firmware
Event erase bank 2 Xxx found	Quante volte il banco Flash 2 è stato cancellato per ricevere un nuovo firmware
Event copy b2 >> b1 Xxx found	Quante volte è stato copiato un firmware nuovo sul banco normale di avvio
Event hours Xxx found	Quante ore di funzionamento ha il datalogger
Event format NOR Xxx found	Quante volte la NOR interna è stata formattata
Event MODEM on Xxx found	Quante volte è stato acceso il modem UMTS/LTE
Event MODEM error Xxx found	Quante volte è stato spento il modem in seguito ad un errore
Event sTime NTP Xxx found	Quante volte è stato modificato l'orario del data logger tramite la funzione di NTP
Event CHKDSK Xxx found	Quante volte è stato controllato l'archivio interno
From SuperCHKDSK Xxx days	Quanti giorni sono passati dall'ultimo controllo approfondito dell'archivio interno

<pre>Event lost Xxx found</pre>	Quanti eventi sono stati persi
<pre>Event RX ascii Xxx found</pre>	Quanti messaggi sono stati ricevuti in formato ASCII
<pre>Event RX bin Xxx found</pre>	Quanti messaggi sono stati ricevuti in formato Binario
<pre>Event RX Other Xxx found</pre>	Quanti messaggi sono stati ricevuti in formato diverso da ASCII e Binario
<pre>Event sTime Other Xxx found</pre>	Quante volte è stato modificato l'orario del data logger tramite la messaggi ricevuti

5.8 Menu NOR/SD fat

Questi due menu permettono di esplorare e controllare i file contenuti nei due FileSystem.

Display	Descrizione
<pre>NOR=/ Select path</pre>	Permette di navigare all'interno del filesystem Viene mostrato il nome del file o della cartella con l'aggiunta <dir> DESTRA per entrare nella cartella SINISTRA per uscire dalla cartella o dal menu SU o GIU per navigare nella cartella CENTRO per selezionare la cartella o il file
<pre>NOR=/ Delete</pre>	Permette di cancellare ricorsivamente il percorso selezionato DESTRA premuto per 3 volte consecutive per cancellare file e/o cartella
<pre>NOR=/ Copy</pre>	Permette di copiare ricorsivamente il percorso selezionato sull'altro dispositivo DESTRA premuto per 3 volte consecutive per copiare file e/o cartella
<pre>NOR=/ Format</pre>	Permette di formattare il filesystem DESTRA premuto per 3 volte consecutive per avviare
<pre>NOR=/ Use</pre>	Permette di eseguire un'operazione con il file selezionato. Nello specifico, se il file è un XML permette di aggiornare la configurazione del datalogger, mentre se il file è un eseguibile HEX permette di aggiornare il fw del datalogger. Questa operazione risulta utile se si vuole aggiornare la configurazione o il fw del datalogger da SD card.

6 Protocollo MODBUS RTU

Il data logger MicroSUM risponde sulle seriali programmate e sulla seriale virtuale USB con protocollo MODBUS RTU. Il protocollo si sviluppa su un meccanismo di chiamata e risposta. Sintassi della chiamata:

Request / Response		
Significato	Occupazione [byte]	Valori ammessi
ID	1	0 – 247 o 255
FN	1	1-127
CORPO	n	...
CRC	2	MSB LSB

Il campo ID è programmato fra i parametri di identità della configurazione, ma il MicroSUM risponde anche al numero 255 usato come broadcast.

Sono utilizzabili le seguenti funzioni standard:

FN03	Read Holding Registers
FN04	Read Input Registers
FN16	Write Multiple Registers

Le funzioni mappate da 65 a 72 possono essere usate liberamente e sono state usate le seguenti funzioni:

FN65	Comandi Siap+Micros ASCII
FN67	Comandi Siap+Micros Binario

La risposta è composta nella stessa modalità ma il corpo è differente fra Request e Response. Inoltre è prevista una risposta di errore:

Error		
Significato	Occupazione [byte]	Valori ammessi
ID	1	0 – 247 o 255
FN	1	FN+0x80
EXCEPT	1	1-n
CRC	2	MSB LSB

6.1 Comandi Standard

Attualmente è implementata la sola FN04 "Read Input Registers", dove in formato "Swapped Float" possono essere letti i seguenti parametri:

Registro	Significato parametro (Swapped float)
1 2	Cumulata ultima non compensata in divenire
3 4	Intensità ultima (per compatibilità minuto -2)
5 6	Cumulata ultima (per compatibilità minuto -1)
7 8	Secondi dell'orologio interno in divenire
9 10	Cumulata compensata in divenire

21 22	Cumulata minuto (-1) ultimo disponibile
23 24	Intensità minuto (-1) ultimo disponibile
25 26	Cumulata minuto (-2) penultimo
27 28	Intensità minuto (-2) penultimo
...	...
(i-1)*4+21	Cumulata minuto (-i)
(i-1)*4+23	Intensità minuto (-i)
...	...
137 138	Cumulata minuto (-30)
139 140	Intensità minuto (-30)
1001 1002	Revisione Hardware
1003 1004	Revisione Software
1005 1006	ID Modbus
1007 1008	SN alto
1009 1010	SN basso
1011 1012	A Area della bocca cm ²
1013 1014	V _b Volume della bascula cm ³
1015 1016	R Risoluzione mm
	Parametri della formula $e=f(l_m)=a_4l_m^4+a_3l_m^3+a_2l_m^2+a_1l_m+a_0$
1017 1018	A ₀
1019 1020	A ₁
1021 1022	A ₂
1023 1024	A ₃
1025 1026	A ₄
2001 2002	Valore ultimo del sensore 1
2003 2004	Valore ultimo del sensore 2
...	...
2199 2200	Valore ultimo del sensore 100
2501 2502	Identificatore di misura del sensore 1
2503 2504	Identificatore di misura del sensore 2
...	...
2699 2700	Identificatore di misura del sensore 100

6.2 Comandi ASCII

Con questo comando FN65 vengono implementati alcuni sottocomandi ASCII normalmente usati fra DAK e Datalogger con la seguente sintassi:

Chiamata e Risposta 65		
Significato	Occupazione [byte]	Valori ammessi
ID	1	0 – 247 o 255
FN65	1	65
LEN	2	MSB LSB (n)
CORPO	n	...
CRC	2	MSB LSB

Il campo LEN è la lunghezza in byte del CORPO. Il formato è identico fra chiamata e risposta.

	Comando	Risposta
Richiesta ID stazione		
	R IDSTAZ	IDSTAZ <id> <id> numero
Richiesta ID di memorizzazione		
	R ID_MEM	ID_MEM <id> <id> numero
Modifica ID stazione Questo comando viene mandato in broadcast e permette di modificare <id> sono al datalogger selezionato		
	WSN <sn> IDSTAZ=<id> <sn> numero seriale del datalogger <id> nuovo numero da impostare	IDSTAZ <id> <id> numero
Lettura LCD		
	LCD	ON OFF <prima riga> <seconda riga>
Movimento JOYSTICK		
	JOY U D L R P	ON OFF <prima riga> <seconda riga>
Lettura orologio		
	CLK	CLK <hh> <mm> <ss> <dd> <mt> <yyyy> <hh> ora <mm> minute <ss> secondo <dd> giorno <mt> mese <yyyy> anno completo
Programmazione orologio		

	CLK <hh> <mm> <ss> <dd> <mt> <yy> <hh> ora <mm> minute <ss> secondo <dd> giorno <mt> mese <yy> anno senza secolo	CLK <hh> <mm> <ss> <dd> <mt> <yyyy> <hh> ora <mm> minute <ss> secondo <dd> giorno <mt> mese <yy> anno senza secolo <yyyy> anno completo
Lettura versione apparato (Usato anche per preparare la ricezione a una nuova configurazione)		
	!FW	MicroSUM HW=<hh> SN=<sn> SW=<sw> <hw> codice dell'hardware <sn> numero di serie <sw> versione software
Programmazione di una parte del file di configurazione (Appende a quanto già ricevuto precedentemente)		
	!WR 0 <dat> <dat> una parte del file di configurazione	Risposta vuota
Programmazione di una parte del file di configurazione (Con indirizzo di ricezione per appendere correttamente)		
	!WRB 0 <add> <dat> <add> indirizzo dove scrivere (7 char) <dat> una parte di dati di configurazione	Risposta vuota
Riavvio della data logger con la nuova configurazione		
	RESET MICROS	RESET MICROS
Riavvio della data logger forzando un blocco e tramite watchdog		
	!TW	Terminating Watchdog
Lettura della "dimensione massima dell'archivio" che contiene la configurazione		
	R_FILE0	_FILE0 <Klen> <Klen> dimensione massima in Kbyte
Riporta il puntatore di invio configurazione a zero (Viene creato un file XML congruente con la configurazione in esecuzione e re-inizializzato il puntatore di invio)		
	!RE 0 1	Risposta vuota
Richiede lo spazio libero sul file configurazione (E' la dimensione massima che contiene la configurazione meno la dimensione del file di configurazione)		
	!FR 0	<free> <free> spazio libero in byte
Richiede un pezzo del file di configurazione con pacchetti di max 1000 byte (nx200)		
	!RD 0 1 <n>	Un po' di dati
Conferma la ricezione del pacchetto e l'avanzamento del puntatore di trasmissione		
	!RS 0 1	Risposta vuota

Programma parametro interno <n> al valore <m>		
	!WA 1 <n> <m>	Risposta vuota
Richiede i dati istantanei del formato S+M		
	!RD 1 1	Un record di dati istantanei
Lettura ultimi dati (insieme di dati, dipende dal DT gestito, esempio 20 minuti)		
	!LTR 6 [<yyyy> <mt> <dd> <hh> <mm> <ss>] <yyyy> anno con secolo <mt> mese <dd> giorno <hh> ora <mm> minuto <ss> secondo	Risposta dati in formato S+M dinamico o ascii
Lettura dati precedenti (solo il record richiesto)		
	!DTR 6 <yyyy> <mt> <dd> <hh> <mm> <ss> <yyyy> anno con secolo <mt> mese <dd> giorno <hh> ora <mm> minuto <ss> secondo	Risposta dati in formato S+M dinamico o ascii
Lettura dati precedenti (insieme di dati del periodo richiesto, simile al LTR)		
	!ETR 6 <yyyy> <mt> <dd> <hh> <mm> <ss> <yyyy> anno con secolo <mt> mese <dd> giorno <hh> ora <mm> minuto <ss> secondo	Risposta dati in formato S+M dinamico o ascii
Visualizza un poco di log <n> a dove, se omesso dalla fine		
	!LOG <n> <n> da che punto	Un poco di dati

6.3 Comandi Binari

Con questo comando FN67 si trasmettono informazioni binarie e contemporaneamente si informa il data logger dell'orario, in modo da allineare continuamente i due sistemi. Sono comandi interni sia di andata che di ritorno. Sintassi:

Chiamata e Risposta 67		
Significato	Occupazione [byte]	Valori ammessi
ID	1	1 ÷ 127
FN67	1	67
LEN	2	MSB LSB (n+7)
CMD	1	0 ÷ 255
TIME	6	AAMMGHhmmss
CORPO	n	...
CRC	2	MSB LSB

LEN è la lunghezza del messaggio, ma comprende anche CMD, TIME e CORPO, ovvero n+7.

Comando	Utilizzo	Significato
0	Generale	Richiesta versione Firmware
3	Generale	Scrittura orologio
6	Generale	Start UPDATE
7	Generale	UPDATE
8	Generale	Scrivi IDENTITA'
9	Generale	Leggi IDENTITA'
20	Pluvio	Inizio procedura di taratura
21	Pluvio	Fine anticipata taratura
22	Pluvio	Leggi risultati taratura
23	Pluvio	Emetti ribaltamenti
24	Pluvio	Smetti ribaltamenti
26	MicroSUM	Scrivi parametri di calibrazione
27	MicroSUM	Leggi parametri di calibrazione
28	MicroSUM	Emette la frequenza 512Hz sul test point TP2
29	MicroSUM	Esegue una misura precisa di un canale per calibrarlo

6.3.1 Comando 0 = Versione Firmware

Request FN=67 CMD=0 Version Firmware

La richiesta non ha CORPO, quindi LEN=7.

Response FN=67 CMD=0 Version Firmware

Desc	Stringa ascii descrittiva	n byte
------	---------------------------	--------

6.3.2 Comando 3 = Scrittura orologio

Request FN=67 CMD=3 Scrittura orologio

La richiesta non ha CORPO, quindi LEN=7.

Response FN=67 CMD=3 Scrittura orologio

6.3.3 Comando 6 = Start UPDATE

Request FN=67 CMD=6 Start UPDATE

nTot	Numero complessivo di record ascii in INTEL HEX FORMAT	2 byte
------	---	--------

Con questa richiesta si inizializza l'invio dei record in formato INTEL.

Response FN=67 CMD=6 Start UPDATE

Status	0=OK	1 byte
--------	------	--------

6.3.4 Comando 7 = UPDATE

Request FN=67 CMD=7 UPDATE

nSend	Numero del primo record trasmesso [1..Ntot] in INTEL HEX FORMAT	2 byte
nRec	Quanti record sto trasmettendo	2 byte
ASCII	Parte dei record	

Con questa richiesta si inviano Nrec che devono essere consecutivi iniziando da 1 fino a Ntot nel formato INTEL.

Response FN=67 CMD=7 UPDATE

Status	0=OK	1 byte
--------	------	--------

6.3.5 Comando 8 = Scrivi identità

Request FN=67 CMD=8 Scrivi identità

HardwareCode	Identificativo dell'hardware	4 byte
SerialNumber	Numero di serie	4 byte

Con questa richiesta si programma l'identità, attenzione: è un numero limitato

Response FN=67 CMD=8 Scrivi identità

Status	0=OK	1 byte
--------	------	--------

6.3.6 Comando 9 = Leggi identità

Request FN=67 CMD=9 Leggi identità

La richiesta non ha CORPO, quindi LEN=7.

Response FN=67 CMD=9 Leggi identità

HardwareCode	Identificativo dell'hardware	4 byte
SerialNumber	Numero di serie	4 byte
Status	Blocco programmato (0..127)	1 byte

6.3.7 Comando 26 = Scrivi parametri calibrazione

Request FN=67 CMD=26 Scrivi parametri calibrazione

Npoints	Numero di punti calibrati	4 byte float
Freq	Frequenza misurata sul TP2 in Hz	4 byte float
PT100	Valore misurato di una PT100 campione in ohm	4 byte float
Seguono tante sezioni di 5 parametri per ogni punto calibrato e specificato in Npoints		
T	Temperatura del punto	4 byte float
MS	Coeff. Moltiplicativo singolo	4 byte float
QS	Coeff. Offset singolo	4 byte float
MD	Coeff. Moltiplicativo differenziale	4 byte float
QD	Coeff. Offset differenziale	4 byte float

Con questa richiesta si programma la calibrazione.

Response FN=67 CMD=26 Scrivi parametri calibrazione

Status	0=OK	1 byte
--------	------	--------

6.3.8 Comando 27 = Leggi parametri calibrazione

Request FN=67 CMD=27 Leggi parametri calibrazione

La richiesta non ha CORPO, quindi LEN=7.

Response FN=67 CMD=27 Leggi parametri calibrazione

Npoints	Numero di punti calibrati	4 byte float
Freq	Frequenza misurata sul TP2 in Hz	4 byte float
PT100	Valore misurato di una PT100 campione in ohm	4 byte float
Seguono tante sezioni di 5 parametri per ogni punto calibrato e specificato in Npoints		
T	Temperatura del punto	4 byte float
MS	Coeff. Moltiplicativo singolo	4 byte float
QS	Coeff. Offset singolo	4 byte float
MD	Coeff. Moltiplicativo differenziale	4 byte float
QD	Coeff. Offset differenziale	4 byte float

6.3.9 Comando 28 = Emetti frequenza

Con questo comando il MicroSUM fornisce sul test point TP2 la frequenza originale del quarzo dell'orologio a 32768Hz diviso per 64 ovvero 512Hz. Il parametro letto può essere inserito nei parametri di calibrazione per migliorare il comportamento dell'RTC.

Request FN=67 CMD=28 Emetti frequenza

La richiesta non ha CORPO, quindi LEN=7.

Response FN=67 CMD=28 Emetti frequenza

Status	O=OK	1 byte
--------	------	--------

6.3.10 Comando 29 = Esegui misura per calibrazione

Request FN=67 CMD=29 Esegui misura per calibrazione

ID fisico della misura	1..8 = AN Singolo 1..8 9..10 = PT100 1..2 11..14 = AN Differenziale 1..4 15..17 = Digitale IN 1..3 18..20 = Digitale OUT 1..3 21..22 = V OUT 1..2 23..24 = I OUT 1..2 25 = Batteria 26 = Consumo 27 = Pannello 28 = In carica 29 = Temperatura	1 byte
Parametro OUT	Solo per OUTPUT. È il valore da impostare	4 byte float

Con questo comando il MicroSUM esegue una buona misura di un canale senza applicare formule correttive. Permette perciò di calcolare i parametri di calibrazione.

Response FN=67 CMD=29 Esegui misura per calibrazione

Status	O=OK	1 byte
Misura media	Solo per INPUT È il valore medio misurato	4 byte float
Misura deviazione standard	Solo per INPUT È la deviazione standard	4 byte float

7 *Acquisizione dati*

Quando si acquisisce un valore da un canale, il numero è rappresentato nella formula dalla sigla M0 e l'unità di misura dipende da cosa stiamo acquisendo.

7.1 *Analogici*

Canale analogico di tipo "Singolo", espresso in μV , il range è compreso fra 0V e 2,5V, quindi un numero compreso fra 0 e 2500000.

Canale analogico di tipo "Differenziale", è espresso in μV , il range è compreso fra -2,5V e 2,5V, quindi un numero compreso fra -2500000 e 2500000.

Canale analogico di tipo "PT100", è espresso in Ohm e il range è compreso fra 80 Ω e 150 Ω .

7.2 *Digitali*

L'unità di misura dipende dal tipo che è stato scelto:

Frequency	Frequenza media espressa in Hz con risoluzione 0.1Hz.
Period	Periodo medio espresso in secondi con risoluzione 0.1s.
Count	Numero di cicli con risoluzione a mezzo ciclo. Al DTR viene registrata la somma degli eventi.
Lenght 0	Durata del livello 0 espresso in secondi con risoluzione 0.1s Al DTR viene registrata la durata totale
Lenght 1	Durata del livello 1 espresso in secondi con risoluzione 0.1s Al DTR viene registrata la durata totale.
DutyCycle 0	Dutycycle medio del livello 0 espresso in % con risoluzione 0.1%.
DutyCycle 1	Dutycycle medio del livello 1 espresso in % con risoluzione 0.1%.
Sample 0	Se al campionamento il valore logico è 0, il valore è il tempo in secondi del tempo di campionamento. Alla registrazione si memorizza la somma delle durate totali
Sample 1	Se al campionamento il valore logico è 1, il valore è il tempo in secondi del tempo di campionamento. Alla registrazione si memorizza la somma delle durate totali
Logical	Valore logico campionato

7.3 *Interni*

L'unità di misura dipende dal tipo che è stato scelto:

Battery	Tensione della batteria espressa in V
Consumption	Corrente assorbita in mA
Photovoltaic panel	Tensione della cella solare in V
Charge	Corrente prelevata dalla cella solare in mA
Temperature	Temperatura interna della scheda in gradi C

RSSI	Livello di qualità del segnale espresso in dBm. Il valore rilevato correttamente si trova nel range [-113dBm, -51dBm], se invece il parametro non è rilevabile o non è noto assume il valore +99. Più basso è il valore assoluto della misura e migliore è il segnale.
------	--

7.4 Seriali

Quando si acquisisce un valore da un canale seriale, Modbus o SDI-12, il numero è rappresentato con la stessa unità di misura del sensore esterno.

7.5 Formula di conversione

Quando un valore viene acquisito, può essere convertito nella sua unità ingegneristica tramite l'utilizzo di una formula. Questa è scritta in una stringa di massimo 80 caratteri, può essere indifferentemente in maiuscolo e minuscolo, e contenere spazi.

I valori numerici possono essere anche nella versione scientifica con l'esponente E+ oppure E-, e il separatore decimale è il punto "." e non la virgola ",".

Nello sviluppo della formula possono essere usate le parentesi tonde "(" e ")" per alterare l'ordine naturale di calcolo.

Variabili in memoria

MO	È il valore della misura appena acquisita dal canale. Il valore -9999 indica un valore non valido o non calcolabile. Il valore -9998 indica un valore mancante, non acquisito.
-----------	--

Operatori aritmetici

+	Addizione
-	Sottrazione
/	Divisione
*	Moltiplicazione
^	Elevazione a potenza
MOD	Resto di divisione (operatore equivalente: %)

Operatori logici

NOT	Negazione logica (operatore equivalente: !)
AND	Congiunzione logica
OR	Disgiunzione logica

Operatori di confronto

=	Uguale
>	Maggiore
<	Minore
?	Diverso

Operatori di confronto bit

&	Bitwise AND
 	Bitwise inclusive OR

Costanti booleane

FALSE	Equivalente a valore 0
TRUE	Equivalente a valore 1

Funzioni matematiche

ABS	Valore assoluto di un numero
ATN	Arcotangente di un numero
COS	Coseno di un angolo espresso in radianti
EXP	Elevazione a potenza della base dei logaritmi naturali e
INT	Parte intera di un numero
LIM	Valore massimo o minimo di un numero tra due limiti, esempio LIM(valore,max,min)
LN	Logaritmo naturale di un numero
LOG	Logaritmo in base 10 di un numero
MAX	Valore massimo tra due numeri, esempio MAX(valore1,valore2)
MIN	Valore minimo tra due numeri, esempio MIN(valore1,valore2)
SGN	Segno di un numero
SIN	Seno di un angolo espresso in radianti
SQR	Radice quadrata di un numero
TAN	Tangente di un angolo espresso in radianti

8 **Trasmissione FTP**

La trasmissione FTP permette di inviare ai server FTP configurati i record salvati in memoria NOR flash e in cache. Per ogni server FTP viene definito il suo indirizzo IP, la porta, le credenziali di accesso (username e password), il percorso dove scrivere il file dati, il formato del file dati e il prefisso assegnato al nome del file dati. Il nome del file dati creato sul percorso remoto è:

<prefisso>_<anno>< mese><giorno><ora><minuti><secondi>.txt

Per esempio, *ST011_20220704081038.txt* è il file dati inviato alle ore 8:10:38 del giorno 04/07/2022 con prefisso ST011. Per ogni server FTP il datalogger tiene traccia dell'ultimo record inviato, in modo da assicurare una corretta sequenza di invio dati nei vari intervalli di trasmissione programmati. Per preservare queste informazioni da spegnimenti e riavvi del sistema, i puntatori di trasmissione dati vengono salvati in memoria NOR flash. L'aggiornamento di questi puntatori viene eseguito a distanza di 1h dall'ultimo salvataggio. I puntatori vengono identificati univocamente dal nome assegnato in configurazione alla fase server FTP.

Per garantire il corretto funzionamento dei puntatori di trasmissione è necessario assegnare in configurazione nomi differenti alle varie fasi server FTP. L'applicativo gestisce un massimo di 10 puntatori di trasmissione.

Oltre all'invio dati, il datalogger può anche scaricare dei file dai server FTP.

8.1 **Scarico file XML per l'aggiornamento della configurazione**

Terminato l'invio dei dati, il datalogger verifica se è presente un file XML da scaricare in un percorso ben preciso nel server FTP. Il percorso e il nome del file cercato sono:

<percorso remoto>/Config/<prefisso>/CFG_TMP.XML

Il percorso remoto e il prefisso sono rispettivamente i campi Path e Prefix della fase server FTP impostati in configurazione (vedi 2.4.1.1). Se il file esiste il datalogger procede con il download. Una volta terminato, il file *CFG_TMP.XML* viene cancellato dal server FTP e in seguito verranno inviati sullo stesso percorso il file di configurazione corrente con il nome *CFG_OLD.XML* e il file di configurazione appena scaricato con il nome *CFG.XML* in questo ordine. Completata questa fase di download e upload di file XML, il datalogger avvia la procedura di aggiornamento della configurazione.

8.2 **Scarico file HEX per l'aggiornamento firmware**

Nel caso in cui non sia presente un file XML il datalogger verifica sullo stesso percorso se è presente un file HEX da scaricare. Il percorso e il nome del file cercato sono:

<percorso remoto>/Config/<prefisso>/MICRODA.HEX

Il percorso remoto e il prefisso sono rispettivamente i campi Path e Prefix della fase server FTP impostati in configurazione (vedi 2.4.1.1). Se il file esiste il datalogger procede con il download. Una volta terminato, il file *MICRODA.HEX* viene cancellato dal server FTP e successivamente viene avviata la procedura di aggiornamento firmware.

Per avviare correttamente il download dei file dal server FTP i nomi dei file devono essere esattamente quelli riportati nella descrizione sopra. Il download del file HEX può richiedere alcuni minuti.

9 Comandi SMS

Di seguito si riporta la descrizione di tutti i comandi SMS supportati dal MicroSUM.

COMANDO SMS	RISPOSTA	DESCRIZIONE
SHOW THRESHOLD <ID>	THRESHOLD <ID> LImax=<limite SUP> ALmax=<soglia allarme SUP> ATmax=<soglia attenzione SUP> ATmin=<soglia attenzione INF> ALmin=<soglia allarme INF> LImin=<limite INF> HY=<isteresi>	Richiede le soglie impostate per il sensore con identificativo <ID>.
CHANGE THRESHOLD <ID> LImax=<limite SUP> ALmax=<soglia allarme SUP> ATmax=<soglia attenzione SUP> ATmin=<soglia attenzione INF> ALmin=<soglia allarme INF> LImin=<limite INF> HY=<isteresi>	THRESHOLD <ID> LImax=<limite SUP> ALmax=<soglia allarme SUP> ATmax=<soglia attenzione SUP> ATmin=<soglia attenzione INF> ALmin=<soglia allarme INF> LImin=<limite INF> HY=<isteresi>	Permette di variare una soglia per il sensore con identificativo <ID>. Inviare solo le soglie che si desidera cambiare. La risposta restituisce le nuove soglie impostate dal comando.
SAVE RUNTIME	OK	Permette di rendere definitive le modifiche ai parametri di configurazione apportate con i comandi SMS.
FTP FROM <N>	OK	Imposta a <N> ore indietro nel tempo l'invio dei dati ai server FTP configurati.
STATUS RAIN	RAIN 1H=<pioggia cumulata> 3H=<pioggia cumulata> 6H=<pioggia cumulata> 12H=<pioggia cumulata> 24H=<pioggia cumulata>	Richiede lo stato della pioggia rilevata. Restituisce la pioggia cumulata nelle ultime 1, 3, 6, 12 e 24 ore.
STATUS LAST	LAST 1 <nome misura 1>=<valore> <nome misura 2>=<valore> <nome misura 3>=<valore>	Richiede le ultime misure eseguite dalle acquisizioni configurate. Ogni misura è descritta dalla stringa <nome misura>=<valore>
REBOOT ⁽¹⁾	Nessuna risposta	Comanda un riavvio del datalogger.
CHANGE APN=<apn> ⁽¹⁾	OK APN=<apn>	Permette di modificare l'APN (apn è il nuovo Access Point Name che si vuole impostare).
CHANGE FTP <ftp_server> IPADDR=<indirizzo_ip> USERNAME=<username> PWD=<password> ⁽¹⁾	OK <ftp_server> IPADDR=<indirizzo_ip> USERNAME=<username> PWD=<password>	Permette di modificare l'indirizzo IP (<indirizzo_ip>), lo username (<username>) e la password (<password>) della fase server FTP identificata dal nome <ftp_server> assegnato in configurazione. Nel comando possono essere definiti tutti tre i parametri o solo alcuni. La risposta restituisce i nuovi valori impostati dal comando. Vedi capitolo 2.3.1.1.
CHANGE FTP <ftp_server> PATH=<path>	OK <ftp_server> PATH=<path>	Permette di modificare il percorso remoto (<path>), il formato dei dati

<code>SENDMODE=<send_mode></code> <code>FILEPREFIX=<file_prefix> ⁽¹⁾</code>	<code>SENDMODE=<send_mode></code> <code>FILEPREFIX=<file_prefix></code>	inviati (<send_mode>) e il prefisso del file della fase server FTP identificata dal nome <ftp_server> assegnato in configurazione. Nel comando possono essere definiti tutti tre i parametri o solo alcuni. La risposta restituisce i nuovi valori impostati dal comando. Vedi capitolo 2.3.1.1
<code>CHANGE FTP <ftp_server></code> <code>MAXREC=<num_records> ⁽²⁾</code>	<code>OK <ftp_server></code> <code>MAXREC=<num_records></code>	Permette di modificare il numero massimo di record (<num_records>) da inviare della fase server FTP identificata dal nome <ftp_server> assegnato in configurazione. La risposta restituisce il nuovo valori impostato dal comando. Vedi capitolo 2.3.1.1
<code>GET FW ⁽¹⁾</code>	<code>FW VERSION X.Y.Z</code>	Richiede la versione firmware del datalogger.
<code>GET HW ⁽¹⁾</code>	<code>HW ID=<hw> SN=<sn></code>	Richiede hardware ID e numero di serie della scheda.
<code>GET DIAG ⁽¹⁾</code>	Esempio: <code>Vbatt=12.35V Vps=18.95V</code> <code>Ich=560mA Temp=23.48°C</code>	Richiede i dati diagnostici del datalogger. La risposta restituisce la tensione batteria, la tensione del pannello solare, la corrente di carica da pannello solare e la temperatura interna.
<code>GET MODEM ⁽¹⁾</code>	Esempio (per HL8548): <code>Model: HL8548</code> <code>Revision:</code> <code>RHL85xx.5.5.18.0.201506301553</code> <code>.x6250_1</code> <code>IMEI: 359515059889513</code> <code>FSN: HD734603011410</code> <code>RSSI: -58dBm</code>	Richiede i dati del modem Sierra Wireless installato sul datalogger. La risposta restituisce il modello, la revisione, l'IMEI, il numero di serie e RSSI.
<code>CHANGE PARAM<id>=<valore></code> ⁽³⁾	<code>PARAM<id> <nome>=<valore></code> <code><unità_di_misura></code>	Permette di modificare il valore del parametro identificato dall'indice <id> (campo "index" della configurazione). La risposta riporta il nome del parametro, il nuovo valore impostato e l'unità di misura.

⁽¹⁾ A partire dalla versione fw 0.18.22.

⁽²⁾ A partire dalla versione fw 0.23.4.

⁽³⁾ A partire dalla versione fw 0.27.2.

NOTA: Il cambiamento di parametri (numerici o stringhe) tramite i comandi CHANGE THRESHOLD, CHANGE APN, CHANGE FTP e CHANGE PARAM è solo temporaneo. In caso di riavvio vengono ripristinati i valori presenti sul file di configurazione. Per rendere permanente l'impostazione dei nuovi valori utilizzare il comando SAVE RUNTIME.

10 Cronologia delle revisioni

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

Versione	Data	Aggiornamenti
01	27/04/2020	Prima versione del documento.
02	27/10/2021	<p>Aggiunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrizione del parametro "Store Event" nel capitolo 2.2.1. Capitolo 12.9 con la descrizione della memorizzazione degli eventi di tempo del pluviometro. <p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrizione del parametro "MskElab" nel capitolo 2.3.3 Descrizione del parametro "Type" nel capitolo 2.4.1.1.
03	11/11/2021	<p>Aggiunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 9 Comandi SMS con la descrizione dei comandi SMS supportati dal MicroSUM. <p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrizione del campo "Option" nel capitolo 2.2.3.
04	25/05/2022	<p>Aggiunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 2.2.5: parametri datalogger. Capitolo 5.4: menù editor parametri. <p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrizione del tempo di accensione e spegnimento del display nel capitolo 5. Descrizione menù principale capitolo 5.1: aggiunta schermata parametri Descrizione del menù misure del display nel capitolo 5.3. Descrizione del menù funzioni avanzate nel capitolo 5.6. Descrizione del menù NOR/SD fat nel capitolo 5.8.
05	22/12/2022	<p>Aggiunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 8: trasmissione FTP. <p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nome del datalogger modificato in MicroSUM.
06	16/02/2023	<p>Aggiunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 2.3.4: lavoro di acquisizione da sensore modbus con comando di avvio misurazione.
07	18/04/2023	<p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 9: nuovo comando SMS per modificare i parametri della fase server FTP.
08	30/08/2023	<p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descrizione degli ingressi e delle uscite di alimentazione come richiesto dalla normativa EN61010-1 nel Capitolo 3.6. Descrizione delle protezioni elettriche degli ingressi e delle uscite analogiche e digitali nei Capitoli 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4. Descrizione delle protezioni elettriche delle seriali nel Capitolo 3.5. Dati sulle condizioni ambientali di funzionamento nel Capitolo 1.3. <p>Aggiunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 2.5 descrizione LED di segnalazione.
09	14/02/2024	<p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 2.2.3: aggiunto campo tempo di attesa della connessione alla rete. Capitolo 2.3.1.2: aggiunto campo per i comandi di misura concorrente Capitolo 0: aggiunto il RSSI come misura interna.
10	23/02/2024	<p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitoli 2.3.1.1, 2.3.1.2, 2.3.2.1, 2.3.2.2, 0 e 2.3.4.1: aggiunti campi per pilotare le uscite analogiche e digitali. Capitolo 3.3: aggiornata la descrizione dell'utilizzo delle uscite analogiche. Capitolo 3.4: aggiornata la descrizione dell'utilizzo delle uscite digitali.
11	07/06/2024	<p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 1.7: aggiunta descrizione per inserire e rimuovere SIM card e SD card.
12	28/08/2024	<p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 9: aggiunto comando SMS per modificare un parametro.
13	18/12/2024	<p>Aggiunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 13: utilizzo del software DAK per la gestione dei datalogger MicroSUM.
14	04/03/2026	<p>Aggiornato:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capitolo 2: aggiornata la descrizione dei campi della configurazione.

Tutte le informazioni contenute in questo documento sono quelle attuali al momento della stampa. Siap+Micros S.p.A. si riserva il diritto di cambiarle senza alcun preavviso.

All the information content in this document is currently available at the printing phase. Siap+Micros S.p.A. reserves the right to change the specifications without any advance notice.

11 Dichiarazione di Conformità



MD 751.1 rev. 03

Dichiarazione di Conformità UE (DoC)

Fabbricante: SIAP+MICROS S.p.A.
 Via del Lavoro, 1 – 31020 S. Fior (TV) – Italia
<https://www.siapmicros.com/>

La presente dichiarazione di conformità è rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante.

Oggetto della dichiarazione:

Descrizione	Codice Prodotto/Modello
MICRO-MNB1 - Datalogger MicroSUM Ultra Low Power con modem 4G LPWA Globale (cat. M1/NB1), ingressi analogici e digitali, interfacce seriali e microUSB con configurazione standard	PEM-E020G-MICRO-MNB1

L'oggetto della dichiarazione di cui sopra è conforme alla pertinente normativa di armonizzazione dell'Unione:

- **2014/53/EU** Direttiva apparecchiature Radio (RED)
- **2011/65/EU** Restrizioni utilizzo di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettroniche. (RoHSD)

Riferimento alle pertinenti norme armonizzate o riferimenti alle altre specifiche tecniche usate in relazione alle quali è dichiarata la conformità:

RED references:

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (Article 3.1b):

EN 61326-1 2021-06	Apparecchi elettrici per misura, controllo e uso da laboratorio – Prescrizioni EMC – Parte 1: Prescrizioni generali
EN 301 489-1 V2.2.3:2019	Compatibilità elettromagnetica e problematiche di spettro radio (ERM); Norma di compatibilità elettromagnetica (EMC) per apparecchiature e servizi radio; Parte 1: Requisiti tecnici comuni.
EN 301 489-52 V1.2.1:2021-11	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Standard per apparecchiature radio e servizi; Parte 52: Condizioni specifiche per la comunicazione cellulare Radio e dispositivi mobili e portatili (UB); Standard armonizzato che copre i requisiti essenziali Dell'articolo 3.1, lettera b), della direttiva 2014/53 / UE

EFFECTIVE AND EFFICIENT USE OF RADIO SPECTRUM (Article 3.2):

EN 301 511 V12.5.1:2017-03	Sistemi globali per la comunicazione mobile (GSM); Apparecchiatura per stazioni mobili (MS); Norma armonizzata EN che soddisfa i requisiti essenziali in base all'articolo 3.2 della Direttiva 2014/53/EU
EN 301 908-1 V13.1.1:2019-11	Reti cellulari IMT; Norma armonizzata per l'accesso allo spettro radio; Parte 1: Introduzione e prescrizioni comuni
EN 301 908-13 V13.1.1:2019-11	Reti cellulari IMT; Standard armonizzato per l'accesso allo spettro radio; Parte 13: Apparecchiature utente (UE) per l'accesso radio terrestre universal evoluto (E-ULTRA)



MD 751.1 rev. 03

HEALTH & SAFETY (Article 3.1a):

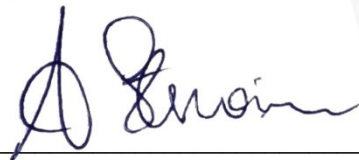
EN 61010-1 2010+A1:20211-11	Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per l'utilizzo in laboratorio
EN 62311 2019	Valutazione degli apparecchi elettronici ed elettrici in relazione ai limiti di base per l'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz to 300 GHz)

Riferimenti RoHSD:

EN 63000 2016+AMD1:2022	Documentazione tecnica per la valutazione di prodotti elettrici ed elettronici rispetto alla restrizione delle sostanze pericolose
-----------------------------------	--

Data
31-01-2023

Amministratore Delegato
Alex Stevanin

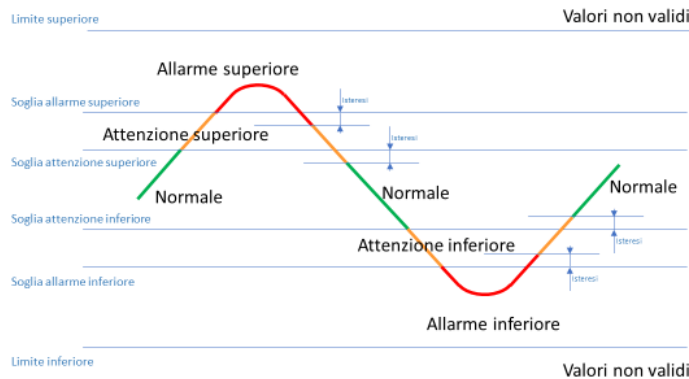


12 Appendici

12.1 Soglie e Allarmi

Ad ogni sensore sono associati 2 parametri **Limite** che permettono, se impostati, di escludere dall'acquisizione dei numeri ritenuti "non validi"

Stato allarmi sensore



Ad ogni sensore sono associati 4 parametri che permettono, se definite, di attribuire uno stato al valore letto. Sono soglie di **Allarme** e/o **Attenzione** sia **Superiore** che **Inferiore**. Al di sopra, o al di sotto, di una soglia si entra nello stato definito. Per evitare effetti, quando i valori oscillano intorno a queste soglie, c'è un parametro detta **Isteresi** che sposta il punto di rientro. Questo parametro è applicato a tutte le soglie.

Quando un valore cambia stato, viene generato un allarme ed inviato un SMS con il seguente testo composto:

- [Nome della località]
- [Nome del sensore]
- ALARM | ALARM_INF | ATTENTION | ATTENTION INF | NORMAL
- [Valore acquisito che ha determinato lo stato]
- Threshold
- Valore della soglia che determina lo stato

Esempio: "Conegliano Temperature [oC] ALARM 28.3 Threshold 25.0".

Le soglie possono essere modificate da remoto tramite SMS utilizzando il comando CHANGE THRESHOLD (vedi cap 9 Comandi SMS).

12.2 TP - Pluviometro a bascula

Il pluviometro a bascula è un sensore particolare che usa due vaschette basculanti calibrate per misurare la pioggia caduta. Le vaschette, una volta piene, si ribaltano segnalando l'evento al datalogger MicroSUM. Ogni ribaltamento equivale ad un quantitativo di acqua che è transitata dall'area di captazione e che corrisponde ad un determinato livello di acqua cumulata. Il livello minimo misurato per un singolo ribaltamento si chiama anche risoluzione del pluviometro. Ad intensità basse ogni ribaltamento corrisponde ad un valore preciso, ma a intensità elevate, la velocità di ribaltamento introduce un errore sistematico meccanico di sottostima difficilmente eliminabile. Di fatto tutta l'acqua che cade dopo che la vaschetta ha iniziato a muoversi e prima che la nuova vaschetta sia in posizione, viene persa.

Essendo il pluviometro uno strumento ripetitivo e costante, è possibile misurare questo errore e correggerlo via software per poter fornire un valore finale più affidabile. I valori di pioggia cumulata possono quindi essere adattati in tempo reale e trasformati in intensità di pioggia come da prescrizione WMO. L'intensità di pioggia è il valore medio di acqua caduta nell'intervallo di un minuto. Deve essere calcolato e memorizzato ogni minuto e si esprime in mm/h. La SIAP+MICROS si è dotata di un sistema di taratura automatica per certificare i propri pluviometri secondo la norma europea EN 17277:2019 "Idrometria – Requisiti e classificazione degli strumenti pluviometrici per la misura dell'intensità di precipitazione" che permette di classificare come CLASSE A i pluviometri che contengono l'errore entro al 3% su tutto il range di misura, normalmente 0-300 mm/h.

Perciò, un buon sistema meccanico di vaschette basculante può essere caratterizzato sperimentalmente su tutto l'intervallo di misura. Si definisce errore di misura la seguente relazione espressa in percento:

$$e[\%] = \frac{I_m - I_r}{I_r} \cdot 100$$

Dove I_m è l'intensità misurata dal datalogger e I_r l'intensità reale misurata dal sistema di taratura. Dopo aver eseguito diverse prove è possibile ricavare sperimentalmente un polinomio che approssima la funzione di errore:

$$e = f(I_m) = A_4 * I_m^4 + A_3 * I_m^3 + A_2 * I_m^2 + A_1 * I_m + A_0$$

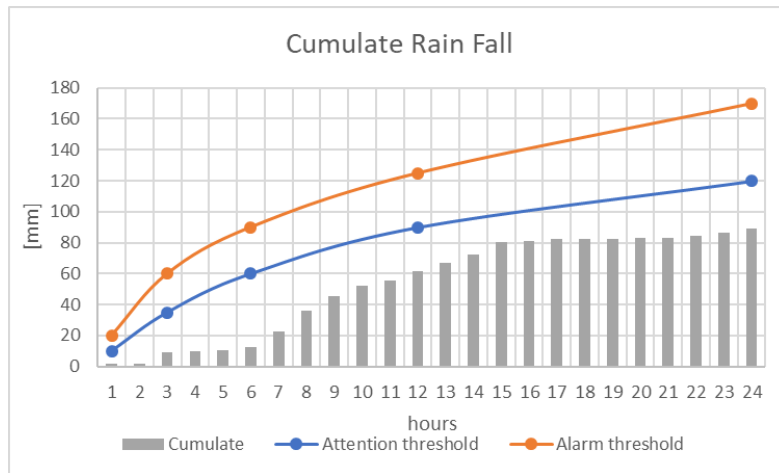
Questa funzione può essere impostata nel datalogger MicroSUM. La SIAP+MICROS ha ricavato per i propri pluviometri una formula unica per tipologia di sensore, questo permette l'intercambiabilità del datalogger con i pluviometri. I sensori vengono meccanicamente adattati per rispettare questo comportamento e certificati secondo norma. Il datalogger rileva il tempo di ogni ribaltamento e calcola il ΔT fra due eventi. Conoscendo il volume della vaschetta e l'area di captazione, ricava l'intensità misurata I_m . Tramite il polinomio calcola l'errore e quindi l'intensità reale I_r che determina l'effettiva acqua transitata nell'area di captazione.

Questo sistema permette di calcolare sia la pioggia cumulata reale che l'intensità di pioggia.

Il valore di pioggia cumulata può essere registrato periodicamente a piacere sia come contatore progressivo che come pioggia caduta nell'intervallo. Il valore è un numero reale con unità di misura [mm] espresso in floating point e non come intero multiplo della risoluzione.

Il valore di intensità di pioggia viene invece registrato automaticamente al minuto con unità di misura [mm/h] espresso anch'esso in floating point.

Internamente il datalogger MicroSUM calcola la pioggia caduta in vari intervalli, da un'ora a 24 ore, e li compara con altrettante soglie per determinare lo stato di allarme o di attenzione del sensore. Questo permette l'invio di SMS come per gli altri sensori.



Quando il pluviometro cambia stato, viene generato un allarme ed inviato un SMS con il seguente testo composto:

- [Nome della località]
- [Nome del sensore]
- ALARM | ATTENTION | NORMAL
- 1H=[Pioggia caduta in 1 ora]
- 3H=[Pioggia caduta in 3 ore]
- 6H=[Pioggia caduta in 6 ore]
- 12H=[Pioggia caduta in 12 ore]
- 24H=[Pioggia caduta in 24 ore]

Esempio: "Conegliano Raingauge ALARM 1H=1.9(**) 3H=5.0 6H=10.6 12H=55.4 24H=86.6"

I valori che hanno generato lo stato sono seguiti da (*) per segnalare l'attenzione e (**) per segnalare l'allarme.

Le soglie possono essere modificate remotamente inviando uno specifico SMS.

SMS da inviare	Significato	SMS di risposta
SHOW THRESHOLD <ID>	Richiede le soglie impostate per il sensore con ID=<ID> Ritornano solo i valori impostati	THRESHOLD <ID> AL1=<allarme 1 ora> AL3=<allarme 3 ore> AL6=<allarme 6 ore> AL12=<allarme 12 ore> AL24=<allarme 24 ore> AT1=<attenzione 1 ora> AT3=<attenzione 3 ore> AT6=<attenzione 6 ore> AT12=<attenzione 12 ore> AT24=<attenzione 24 ore>
CHANGE THRESHOLD <ID> AL1=<allarme 1 ora> AL3=<allarme 3 ore> AL6=<allarme 6 ore> AL12=<allarme 12 ore>	Permette di variare una soglia per il sensore con ID=<ID> Inviare le sole soglie che si desidera cambiare	THRESHOLD <ID> AL1=<allarme 1 ora> AL3=<allarme 3 ore> AL6=<allarme 6 ore> AL12=<allarme 12 ore>

AL24=<allarme 24 ore> AT1=<attenzione 1 ora> AT3=<attenzione 3 ore> AT6=<attenzione 6 ore> AT12=<attenzione 12 ore> AT24=<attenzione 24 ore>	Il cambiamento è solo temporaneo e non viene salvato, in caso di riavvio si ritorna al valore iniziale	AL24=<allarme 24 ore> AT1=<attenzione 1 ora> AT3=<attenzione 3 ore> AT6=<attenzione 6 ore> AT12=<attenzione 12 ore> AT24=<attenzione 24 ore>
SAVE RUNTIME	Permette di rendere definitive le modifiche apportate.	OK

12.3 Utilizzo USB

Esistono due modi di funzionamento dell'USB:

- CDC, Communication Device Class, ovvero una seriale virtuale dove viene automaticamente attivato un log continuo del funzionamento del MicroSUM e contemporaneamente un protocollo MODBUS per interrogazione o configurazione.
- MSC, Mass Storage Class, ovvero NOR e SD vengono esposte come dischi esterni su cui è possibile leggere e cancellare. Durante questo comportamento il MicroSUM non registra e non trasmette. Questa modalità ha un tempo massimo di 60 minuti dopo il quale la modalità viene rilasciata.

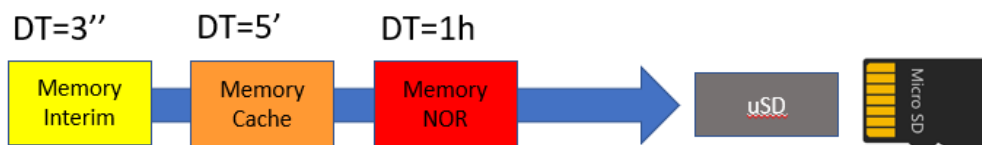
La modalità di utilizzo viene scelta tramite il Menu Avanzato.

Durante l'utilizzo dell'USB i consumi del datalogger sono aumentati, per permettere una più facile gestione.

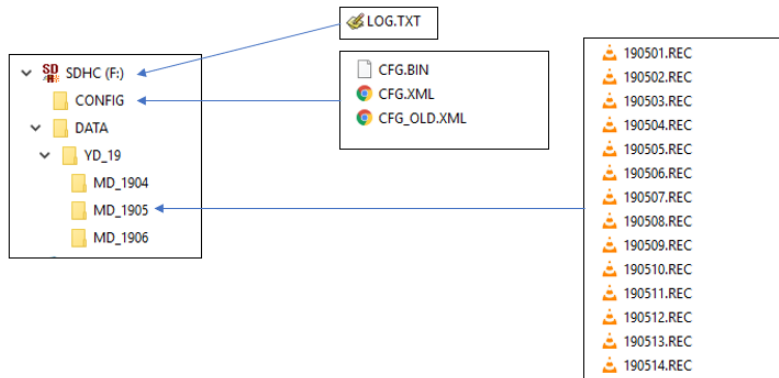
Connettendo il datalogger con solo USB, l'apparato viene avviato in modalità provvisoria, ovvero non viene caricata e attivata la configurazione, ma è possibile modificarla da PC.

12.4 Memoria

I dati acquisiti dai sensori vengono campionati rispettando il DTC (tempo di campionamento, esempio 3 secondi) e parcheggiati in una memoria temporanea denominata INTERIM. In questa area risiedono quindi i conteggi parziali come somme, minimi e massimi, vettoriali, quadrati, ecc. Al DTR (tempo di registrazione, esempio 5 minuti) vengono eseguiti i conti richiesti ed impostati nella configurazione. Questi, vengono inseriti in record binari che sono memorizzati in un'area denominata CACHE. Ogni ora i record della CACHE vengono trasferiti sulla memoria NOR dove risiede un filesystem ed eventualmente duplicati sulla memoria SD.



I Filesystem sono strutturati nel seguente modo:



I dati risiedono in una cartella di nome DATA, raggruppati per anno in cartelle che iniziano con YD_anno, e ulteriormente raggruppati per mese in cartelle che iniziano con MD_annoemese. Il nome del file è la data del giorno di riferimento con estensione REC.

La configurazione risiede in una cartella di nome CONFIG. Il file originale ha estensione XML e viene tradotto in formato binario e estensione BIN.

12.5 Manutenzione provvisoria

Durante la manutenzione di una stazione si possono eseguire attività che prevedono la disconnessione dei sensori per fare una pulizia, l'abbattimento del palo del vento e l'inserimento manuale di acqua nel pluviometro per verificarne il funzionamento. Queste attività devono essere eseguite con il datalogger funzionante, però i dati acquisiti, registrati e trasmessi sono alterati a causa della manutenzione. Non sempre ciò è corretto, in quanto poi i dati devono essere eliminati o trattati diversamente. Per ovviare a questo inconveniente in maniera preventiva, è possibile disabilitare temporaneamente il funzionamento. Nel menu avanzato è presente la seguente voce:

```
Datalogger ON [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
Normal state [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
```

Premendo il tasto DESTRA il funzionamento diventa:

```
Datalogger OFF [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
For next 3600 second [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
```

Da questo momento per un'ora il datalogger funzionerà e mostrerà correttamente i dati ma non eseguirà acquisizioni e trasmissioni fino allo scadere del tempo o a una successiva pressione del tasto DESTRA.

Per il solo pluviometro viene mostrato il conteggio dei ribaltamenti della bascula.

12.6 Protezioni delle alimentazioni

Tutte le alimentazioni sono protette contro le sovratensioni e le inversioni. Le 2 uscite 12V fornite sugli ingressi analogici sono limitate singolarmente a 1.5A e le 3 uscite Vbat sulle seriali sono limitate complessivamente a 5A. Quando si superano questi valori, un limitatore elettronico entra in funzione e riduce la tensione fornita per compensare la potenza. Se non si riesce, per esempio in caso di cortocircuito, l'alimentazione viene sospesa fino alla rimozione della stessa e al suo successivo ripristino. Esiste un menù avanzato che segnala lo stato delle alimentazioni:

```
+AN1=OFF [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] +COM=OK [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
+AN2=FLT [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
```

Se l'alimentazione è stata sospesa si ha la dicitura FLT (fault), se l'alimentazione è corretta si ha la dicitura OK. Se l'alimentazione non è fornita, il limitatore è semplicemente spento con la dicitura OFF.

12.7 Caricabatteria

Il datalogger MicroSUM è dotato di un caricabatteria estremamente sofisticato. È possibile collegare un pannello di massimo 100W e una batteria al piombo di notevole capacità e caricare il sistema in maniera molto efficiente. La batteria viene caricata con un controllo a due fasi, a corrente costante e poi a tensione costante. I valori sono compensati in temperatura in modo da non danneggiare la batteria durante gli sbalzi termici esterni. Il pannello viene gestito in modo da farlo lavorare nel punto di massimo rendimento chiamato MPPT e quindi ricavare tutta l'energia solare disponibile. Nel menù avanzato è presente una voce che mostra l'attuale lavoro del caricabatteria.

Vengono mostrati vari valori:

- Il primo è la tensione di lavoro del pannello solare letto sulla morsettiera di entrata al datalogger. Se la linea di alimentazione fra cella e datalogger è lunga e la corrente transitata è elevata, è possibile rilevare una caduta di tensione significativa. Il datalogger mostra la tensione vista dal datalogger.
- Il secondo è la tensione di carica della batteria sulla morsettiera di uscita del datalogger. Questa tensione dipende dalla batteria e dalla temperatura esterna.
- Il terzo è la potenza in uscita dal carica batteria ottenuto dal prodotto fra la tensione di batteria e la corrente erogata dall'alimentatore.
- Nella seconda riga invece abbiamo come prima indicazione il verso di inseguimento dell'algoritmo seguito dal punto di lavoro e dalla corrente fornita. Quest'ultima corrente comprende anche il consumo del datalogger stesso.

12.8 Tracciato record

I valori sono memorizzati in record binari e scritti consecutivamente in file giornalieri con estensione REC, possono essere letti e tradotti in file ASCII tramite un programma esterno.

Ogni record è di lunghezza fissa a 32 byte ed è scritto nella modalità Little-endian, ovvero dove il byte meno significativo viene prima nella sequenza.

Esistono 3 tipi di record che iniziano con 4 campi identici, uno di questi è il tipo di record e permette di distinguere in contenuto:

Record Normale	Contiene un dato completo di massimi, minimi e deviazione standard;
Record Intensità di pioggia	Contiene 5 minuti di intensità, ovvero 5 dati consecutivi;
Record Allarme	Contiene un superamento di allarme.

Ogni registrazione dati è ricavata da una elaborazione che è soggetta a 2 tempi:

DTC	Delta T di campionamento in secondi, ovvero ogni quando avviare l'acquisizione per ricavare una singola misura elementare;
DTR	Delta T di registrazione in secondi, ovvero ogni quando registrare su memoria interna una elaborazione di dati elementare (DTC è un sottomultiplo di DTR).

Ogni sensore dispone di una "Maschera" di elaborazione che determina quali valori devono essere registrati:

Ultima	ultimo dato acquisito;
---------------	------------------------

- Media** media matematica;
- Massimo** valore massimo dei campioni acquisiti;
- Minimo** valore minimo dei campioni acquisiti;
- DevST** Deviazione standard dei campioni acquisiti.

12.8.1 Record Normale

Offset	Lunghezza	Tipo	Significato
0	4	Unsigned int 32	Tempo, istante dell'elaborazione Espresso in secondi dal 01/01/2000 ore 00:00:00
4	2	Unsigned int 16	Identificativo della misura
6	1	Unsigned int 8	Tipo di record (0..2) 0=Normale
7	1	Unsigned int 8	Numero di decimali significativi
8	4	Float 32	Ultimo valore acquisito -9998 non previsto dalla maschera di elaborazione -9999 il dato non può essere calcolato
12	4	Float 32	Valore medio -9998 non previsto dalla maschera di elaborazione -9999 il dato non può essere calcolato
16	4	Float 32	Deviazione standard -9998 non previsto dalla maschera di elaborazione -9999 il dato non può essere calcolato
20	4	Float 32	Valore massimo -9998 non previsto dalla maschera di elaborazione -9999 il dato non può essere calcolato
24	4	Float 32	Valore minimo -9998 non previsto dalla maschera di elaborazione -9999 il dato non può essere calcolato
28	2	Unsigned int 16	Orario del massimo in minuti (0..1439)
30	2	Unsigned int 16	Orario del minimo in minuti (0..1439)

12.8.2 Record Intensità di pioggia

L'intensità di pioggia ha una risoluzione temporale al minuto, è espressa in mm/h e rappresenta la quantità di acqua caduta nel minuto. Poiché un pluviometro a bascula, misura una quantità discreta di acqua, a intensità basse un ribaltamento può avvenire dopo parecchi minuti. Essendo l'intensità minima 2 mm/h, l'elaborazione può essere eseguita nel peggiore delle ipotesi con un ritardo di 6 minuti. Per eseguire sempre dei calcoli coerenti e ripetitivi, la registrazione dei dati di intensità di pioggia avviene ogni 5 minuti, contiene sempre 5 valori è sempre riferita a eventi trascorsi e terminati. Il record contiene le intensità da 6 a 10 minuti prima dell'istante di elaborazione.

Offset	Lunghezza	Tipo	Significato
0	4	Unsigned int 32	Tempo, istante dell'elaborazione Espresso in secondi dal 01/01/2000 ore 00:00:00
4	2	Unsigned int 16	Identificativo della misura
6	1	Unsigned int 8	Tipo di record (0..2) 1=Intensità di pioggia
7	1	Unsigned int 8	Numero di decimali significativi
8	4	Float 32	Intensità di pioggia di 10 minuti prima
12	4	Float 32	Intensità di pioggia di 9 minuti prima
16	4	Float 32	Intensità di pioggia di 8 minuti prima
20	4	Float 32	Intensità di pioggia di 7 minuti prima
24	4	Float 32	Intensità di pioggia di 6 minuti prima
28	4	Unsigned int 32	Non usato

12.8.3 Record Allarme

Un record di allarme viene generato quando è impostato e superato almeno uno dei seguenti parametri:

AllSup Se impostato, questo parametro è il valore numerico da considerare come livello di allarme superiore;

AttSup Se impostato, questo parametro è il valore numerico da considerare come livello di attenzione superiore, ha priorità inferiore all'allarme superiore ed inferiore;

AttInf Se impostato, questo parametro è il valore numerico da considerare come livello di attenzione inferiore, ha priorità inferiore all'allarme superiore ed inferiore e all'attenzione superiore;

AllInf Se impostato, questo parametro è il valore numerico da considerare come livello di allarme inferiore, ha priorità inferiore all'allarme superiore.

Offset	Lunghezza	Tipo	Significato
0	4	Unsigned int 32	Tempo, istante dell'elaborazione Espresso in secondi dal 01/01/2000 ore 00:00:00
4	2	Unsigned int 16	Identificativo della misura (bit14..bit0) escludere bit15 Segnalazione di allarme (bit15) sempre a 1
6	1	Unsigned int 8	Tipo di record (0..2) 2=Allarme
7	1	Unsigned int 8	Numero di decimali significativi
8	4	Float 32	Valore acquisito che ha generato l'allarme
12	4	Float 32	Soglia di allarme superata, attenzione, allarme

16	4	Unsigned int 32	Motivo dell'allarme 0 = allarme rientrato 1 = superata attenzione superiore 2 = superato allarme superiore -1 = superata attenzione inferiore -2 = superato allarme inferiore
20	4	Unsigned int 32	Non usato
24	4	Unsigned int 32	Non usato
28	4	Unsigned int 32	Non usato

12.9 Tracciato pioggia

L'evento pluviometrico specifica il tempo, in secondi e millisecondi, in cui è stata registrata la basculata del pluviometro. Gli eventi di tempo del pluviometro sono memorizzati in record binari e scritti consecutivamente in file giornalieri con estensione EVT. Anche gli eventi pluviometrici vengono scritti in memoria in modalità Little-endian.

Ogni evento ha una dimensione fissa di 6 byte ed è composto dai seguenti campi:

Offset	Lunghezza	Tipo	Significato
0	4	Unsigned int 32	Tempo dell'evento pluviometrico espresso in numero di secondi dal 01/01/2000 ore 00:00:00
4	2	Unsigned int 16	Tempo dell'evento pluviometrico in millesimi di secondo.

La registrazione degli eventi pluviometrici deve essere accompagnata dall'invio dei dati stessi tramite tracciato pioggia (vedi cap. 2.3.1.1 campo Type). Si può trovare una descrizione di questo tracciato nel documento "s043-d Tracciato Pioggia.docx"

12.10 Significato del LOG di debug

Il LOG è un sistema che permette di interpretare il funzionamento del MicroSUM.

All'avvio del sistema la COM1 è automaticamente attivata alla velocità di 38400, n, 8, 1, per fornire i primi messaggi sul funzionamento.

```

MicroSUM SIAP+MICROS S.p.A.
-----
29/03/20 09:03:57
HW=1234      SN=32      FW=0.8.200323
-----
Running      Reset=950    Hours=6971   EvLost=118
Config       New=109     F_NOR=4
Firmware     ErsB1=69   ErsB2=89     Copy=69
Modem        On=42279   Err=1014     Rssi=-51
Modbus RX    Asc=27654  Bin=4135     Other=0
SetTime      Ntp=224    Other=24
CheckDisk    n=290      Super=44
Power        COM2=Off   COM3=On      SDI12=On     AN1=On       AN2=On
Stack free   ACQ=638    TRA=666      Disp=963     Util=611
-----
BFB2 disabled, normal start
    
```

```

Mount NOR FLASH on 0:/
RTC f0=512.0000 t=20.3259 f=511.9996 SmoothCalib 0
Mount SD FLASH off 1:/
SD_CARD OFF
Configuration loaded, Area=3916/10240 Nodes=35/100
UtilityTask Init
Activate Modbus ID=44 on COM1 with baudrate=38400
Activate Debug level=1 on COM1 with modbus
  
```

Il data logger MicroSUM si avvia, presenta una serie di parametri caratteristici, il conteggio degli eventi, inizializza il disco dati interno e mostra l'orario.

Sul disco interno risiede la configurazione che deve usare, viene caricata mostrando quanto area occupa e quanti nodi sono usati. Inizializza il primo processo chiamato "UtilityTask" che controlla e attiva tutti i canali di comunicazione e il canale di debug da usare.

Se in canale di debug programmato nella configurazione è diverso, oppure se la velocità di utilizzo è diversa, oppure se è stato disabilitato, viene apportata la modifica e da ora seguita.

```

AcquisitionsTask Init
DisplayTask Init
TransmissionsTask Init
Schedulare Start
-----
TransmissionsTask Start with 0 jobs
JobFromAD "All AnDiff" activate with 4 phase
AcquisitionsTask Start with 1 jobs and 4/100 interim
DisplayTask Start
UtilityTask Start
TrackMPPT no sun, in the middle
TrackMPPT Vsolar=0V Vbatt=13.1V Icharge=0.389A Power=0W Point=128
JobFromAD "All AnDiff" start polling (25/09/19 17:44:12)
PhaseAnalog "Analog 1" value=-89.7261
PhaseAnalog "Analog 2" value=-11.0294
PhaseAnalog "Analog 3" value=123.4107
PhaseAnalog "Analog 4" value=185.1161
JobFromAD "All AnDiff" end polling
  
```

Il LOG prosegue mostrando l'inizializzazione degli altri processi chiamati "AcquisitionTask", "DisplayTask", "TransmissionsTask" e l'avvio del sistema operativo FreeRTOS "Schedulare Start". Da questo momento il datalogger avvia le **Attività** che a loro volta avviano i **Lavori** e quindi le **Fasi** di cui è composto e programmato.

```

TrackMPPT OldPower=0.1W continue down
TrackMPPT Vsolar=16.7V Vbatt=12.9V Icharge=0.016A Power=0.2W Point=129
JobFromAD "Sensori diagnostici" start polling (25/09/19 17:14:00)
PhaseInternal "Batteria [V]" value=13.0054
PhaseInternal "Consumo [mA]" value=32.4653
PhaseInternal "Pannello solare [V]" value=16.6940
PhaseInternal "In carica [mA]" value=13.3792
JobFromAD "Sensori diagnostici" end polling
  
```

```

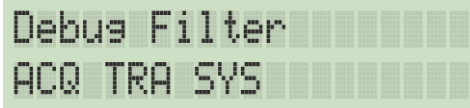
JobFromSerial "Sensori Modbus COM3" start polling on COM3 (25/09/19 17:14:00)
PhaseModbus "Temp.aria [oC]" request >>> COM3
JobFromAD "Vento naturale" start polling (25/09/19 17:14:00)
PhaseDigital "VV [m/s]" value=0.6892
JobFromSerial "Sensori SDI-12" start polling on COM4 (25/09/19 17:14:00)
PhaseSDI12 "Piranometro [W/mq]" request aMC! >>> COM4
PhaseAnalog "DV [o]" value=144.2807
JobFromAD "Vento naturale" end polling
PhaseModbus "Temp.aria [oC]" receive <<< COM3
PhaseModbus "Temp.aria [oC]" value=18.4389
PhaseModbus "Umidità aria [%]" value=80.5364
PhaseModbus "Barometro [hPa]" request >>> COM3
PhaseModbus "Barometro [hPa]" receive <<< COM3
PhaseModbus "Barometro [hPa]" value=1002.2286
PhaseModbus "Temp SHT85 [oC]" request >>> COM3
PhaseSDI12 "Piranometro [W/mq]" receive <<< COM4
PhaseSDI12 "Piranometro [W/mq]" measurement immediately available
PhaseSDI12 "Piranometro [W/mq]" request aD0! >>> COM4
PhaseModbus "Temp SHT85 [oC]" receive <<< COM3
PhaseModbus "Temp SHT85 [oC]" value=18.4821
PhaseModbus "Umid SHT85 [%]" value=80.3341
PhaseModbus "WinSon VV [m/s]" request >>> COM3
JobFromAD "Sensori A/D" start polling (25/09/19 17:14:01)
PhaseSDI12 "Piranometro [W/mq]" receive <<< COM4
PhaseSDI12 "Piranometro [W/mq]" value=28.1000
PhaseSDI12 "Piranometro [W/mq]" all received, OK
JobFromSerial "Sensori SDI-12" end polling
PhaseModbus "WinSon VV [m/s]" receive <<< COM3
PhaseModbus "WinSon VV [m/s]" value=0.2347
PhaseModbus "WinSon DV [o]" value=130.0000
PhaseModbus "WinSon T [oC]" value=18.9263
JobFromSerial "Sensori Modbus COM3" end polling
PhaseAnalog "Temp.aria PT [oC]" value=18.1369
JobFromAD "Sensori A/D" end polling
JobFromAD "Sensori A/D Radar" start polling (25/09/19 17:14:02)
PhaseAnalog "Livello [m]" value=2.6453
JobFromAD "Sensori A/D Radar" end polling
  
```

Ogni riga inizia con il nome del Lavoro o della Fase che viene eseguita.

Il LOG può essere variamente dettagliato. Uno dei parametri di configurazione è il Livello di dettaglio che si desidera avere. Da menu avanzato è possibile aumentare o diminuire in ogni momento questo valore. Inoltre, essendo le attività eseguite in parallelo, è possibile filtrare e ignorare quelle non desiderate.

```

Debug [Progress Bar]
Level=1 [Progress Bar]
  
```



Connettendo all'USB un PC, viene automaticamente attivato un canale di Debug che può essere controllato e mostrato con un emulatore di terminale. Ovviamente non può essere seguita tutta la fase precedentemente mostrata di avvio e inizializzazione.

Da canale programmato con protocollo Modbus e da USB, tramite programma DAK, è possibile inviare sia una nuova configurazione che un nuovo programma. Quello che segue è quello che avviene sul LOG durante l'invio di una nuova configurazione:

```

Modbus receive 9 on USB
Modbus receive 1012 on USB
Modbus receive 1012 on USB
Modbus receive 1012 on USB
Modbus receive 1012 on USB
Modbus receive 1012 on USB
Modbus receive 1012 on USB
TrackMPPT no sun, in the middle
TrackMPPT Vsolar=0V Vbatt=13.0V Icharge=0.158A Power=0W Point=128
Modbus receive 1012 on USB
Modbus receive 84 on USB
Modbus receive 18 on USB
XML configuration file received, now reboot

MicroSUM SIAP+MICROS S.p.A.
-----
30/03/20 09:04:00
HW=1234      SN=22      FW=0.8.200323
-----
Running      Reset=152    Hours=42     EvLost=0
Config       New=26      F_NOR=0
Firmware     ErsB1=0     ErsB2=0     Copy=0
Modem        On=609     Err=51      Rssi=0
Modbus RX    Asc=522    Bin=0        Other=0
SetTime      Ntp=12     Other=0
CheckDisk    n=0        Super=0
Power        COM2=Off   COM3=On     SDI12=Off   AN1=Off     AN2=Off
Stack free   ACQ=917    TRA=906     Disp=963    Util=1000
-----
BFB2 disabled, normal start
Mount NOR FLASH on 0:/
RTC f0=512.0000 t=20.3259 f=511.9996 SmoothCalib 0
CNF Remarks
CNF Parameters
CNF Identity
CNF ChModbus
CNF ChModem
CNF ChDebug
CNF Password
  
```

```
CNF Acquisitions
CNF FromSerial
CNF Modbus
CNF Modbus
CNF FromAD
CNF Internal
CNF Internal
CNF Internal
CNF Internal
CNF FromAD
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF FromAD
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Analog
CNF Processings
CNF Controls
CNF Storages
CNF Transmissions
CNF Display
CONF Area=3916/10240 Nodes=35/100
Mount SD FLASH off 1:/
SD_CARD OFF
Configuration loaded, Area=3916/10240 Nodes=35/100
```

Si nota la ricezione della nuova configurazione suddivisa in pacchetti, il riavvio del data logger, la traduzione della configurazione XML nel formato interno e la partenza del data logger.

Quello che segue invece è quello che avviene sul LOG durante l'invio di un nuovo programma:

```
Modbus receive 15 on USB
UpdateInit
Erase BANK 2
.....
Done erase BANK 2
Modbus receive 889 on USB
UpdateReceive 1/11674
UpdateReceive 21/11674
.....
Modbus receive 917 on USB
UpdateReceive 11641/11674
Modbus receive 575 on USB
```

```
UpdateReceive 11661/11674
UpdateReceive receive all UPDATE, now reboot
UpdateReboot
.....
Firmware received correctly, active update
.....
Set BFB2
Reboot micro

MicroSUM SIAP+MICROS S.p.A.
-----
30/03/20 07:27:00
HW=1234      SN=32      FW=0.8.200323
-----
Running      Reset=950    Hours=6971  EvLost=118
Config       New=109     F_NOR=4
Firmware     ErsB1=69    ErsB2=89    Copy=69
Modem        On=42279   Err=1014    Rssi=-51
Modbus RX    Asc=27654  Bin=4135    Other=0
SetTime      Ntp=224    Other=24
CheckDisk    n=290      Super=44
Power        COM2=Off   COM3=On     SDI12=On    AN1=On      AN2=On
Stack free   ACQ=638    TRA=666     Disp=963    Util=611
-----
BFB2 enabled, start firmware replacement
Erase BANK 1
Done erase BANK 1
Copy on BANK 1
.....
.....
.....
.....
Done copy on BANK 1
Cancel BFB2
Reboot micro

MicroSUM SIAP+MICROS S.p.A.
-----
30/03/20 07:28:00
HW=1234      SN=32      FW=0.8.200323
-----
Running      Reset=950    Hours=6971  EvLost=118
Config       New=109     F_NOR=4
Firmware     ErsB1=69    ErsB2=89    Copy=69
Modem        On=42279   Err=1014    Rssi=-51
Modbus RX    Asc=27654  Bin=4135    Other=0
SetTime      Ntp=224    Other=24
CheckDisk    n=290      Super=44
Power        COM2=Off   COM3=On     SDI12=On    AN1=On      AN2=On
```

```

Stack free  ACQ=638      TRA=666      Disp=963      Util=611
-----
BFB2 disabled, normal start
Mount NOR FLASH on 0:/
RTC f0=512.0000 t=20.3259 f=511.9996 SmoothCalib 0
CNF Remarks
CNF Parameters
.....
  
```

La memoria del MicroSUM è suddivisa in due zone chiamate BANK1 e BANK2, il programma risiede in BANK1 mentre un nuovo programma è ricevuto in BANK2. Dal LOG si può notare l'arrivo del comando di preparazione all'aggiornamento firmware con la cancellazione del BANK2, l'arrivo di tutti i pacchetti di programma e la scrittura nel BANK2, l'avvio del BFB2 (Boot from bank 2) e il conseguente riavvio del micro.

Al riavvio il data logger si accorge di questa modalità ed esegue la cancellazione del BANK1 e della copiatura da BANK2 in BANK1 e il conseguente riavvio. Queste operazioni sono tutte automatiche e sicure.

All'avvio e ogni minuto vengono visualizzati tutti gli eventi così raggruppati:

Running: informazioni sul funzionamento del datalogger

- Reset= numero di reset eseguiti dal MicroSUM,
- Hours= numero di ore di funzionamento totalizzate,
- EvLost= numero di eventi interni persi e non serviti per problemi di ingolfamento del sistema.

Config: informazioni sulla configurazione caricata

- New= numero di configurazioni ricevute e tradotte,
- F_NOR= numero di formattazioni del disco interno NOR.

Firmware: informazioni sull'aggiornamento del firmware

- ErsB1= numero di cancellazioni del banco firmware 1,
- ErsB2= numero di cancellazioni del banco firmware 2,
- Copy= numero di copie del banco firmware 2 in 1.

Modem: informazioni sull'utilizzo del modem xG interno

- On= numero di accensioni del modem interno,
- Err= numero di errori rilevati,
- Rssi= ultimo valore in dBm rilevato dal modem.

Modbus RX: informazioni sulle interrogazioni al MicroSUM

- Asc= numero di messaggi ricevuti in formato ascii FN65,
- Bin= numero di messaggi ricevuti in formato binario FN67,
- Other= numero di messaggi ricevuti in altri formati.

SetTime: informazioni sull'aggiornamento dell'orologio

- Ntp= numero di aggiornamento orario tramite sito internet,
- Other= numero di aggiornamento orario tramite comandi seriali.

CheckDisk: informazioni sul controllo del disco interno

- N= numero di controlli dello spazio minimo libero sul disco interno, viene eseguito alla mezzanotte,
- Super= numero di giorni dall'ultima formattazione del disco interno. Quanto si raggiunge 100, se presente la memoria SD, viene eseguito un backup e una ri-formattazione del disco.

Power: situazione delle alimentazioni fornite

- COM2= alimentazione fornita sul pin22,
- COM3= alimentazione fornita sul pin27,
- SDI12= alimentazione fornita sul pin47,
- AN1= alimentazione fornita sul pin36,
- AN2= alimentazione fornita sul pin06.

Stack free: informazioni sull'utilizzo dello stack, i valori iniziano tutti da 1000 e nel tempo si riduce, è pericoloso se si avvicinano troppo a zero,

- ACQ= quanto memoria libera è ancora disponibile per il processo di acquisizione,
- TRA= quanto memoria libera è ancora disponibile per il processo di trasmissione,
- Disp= quanto memoria libera è ancora disponibile per il processo di gestione display,
- Util= quanto memoria libera è ancora disponibile per il processo di utilità.

13 Utilizzo del software DAK per la gestione dei datalogger MicroSUM

Questo capitolo descrive l'utilizzo del software DAK per configurare e lavorare con i datalogger MicroSUM.

13.1 Installazione

Prima di procedere all'installazione di DAK verificare che il calcolatore disponga dei seguenti requisiti di sistema:

- Processore **Pentium** o superiore
- Memoria **RAM 16 Mbyte** o superiori
- **Hard Disk** capacità **1 Gbyte** o superiore
- Lettore drive **CD ROM**
- Sistema operativo **Microsoft Windows** 95, 98, ME, Win NT, Windows 2000, XP, Vista, Windows 7, Windows 10, Windows 11.

Per installare il software seguire le seguenti istruzioni:

- Inserire il CD ROM DAK nel lettore
- Dalla barra delle applicazioni selezionare Start | Esegui...
- Digitare **D:\Setup.exe** nella casella di apertura o sfogliare il CD ROM
- Premere il pulsante **OK**
- Seguire le istruzioni visualizzate dall'installazione guidata sino al termine

13.2 Panoramica

Per lavorare con i datalogger MicroSUM assicurarsi che il DAK sia impostato con il target corretto. Nella barra dei menù selezionare *Strumenti/Target/Datalogger microDA (MicroSUM)*. Se il target corrente è diverso un pop-up chiederà all'utente di riavviare il programma in modo da rendere effettiva la modifica del tipo di target. In Figura 13.2 viene mostrata l'interfaccia utente. Nell'ordine:

1. Target selezionato e versione del programma.
2. Barra dei menù.
3. Nome del file di configurazione.
4. Albero della configurazione.
5. Elenco dei campi di configurazione della funzionalità selezionata.
6. Descrizione della funzionalità selezionata.

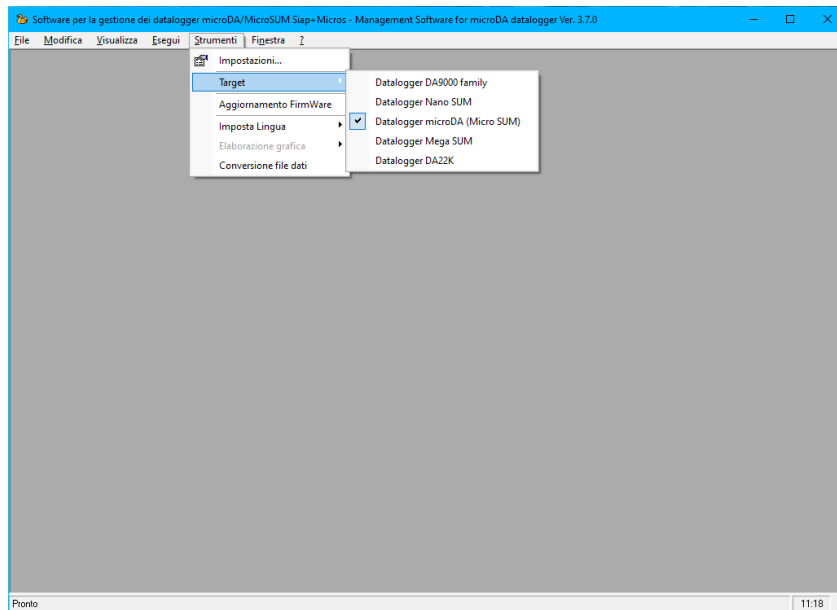


Figura 13.1: selezione del target.

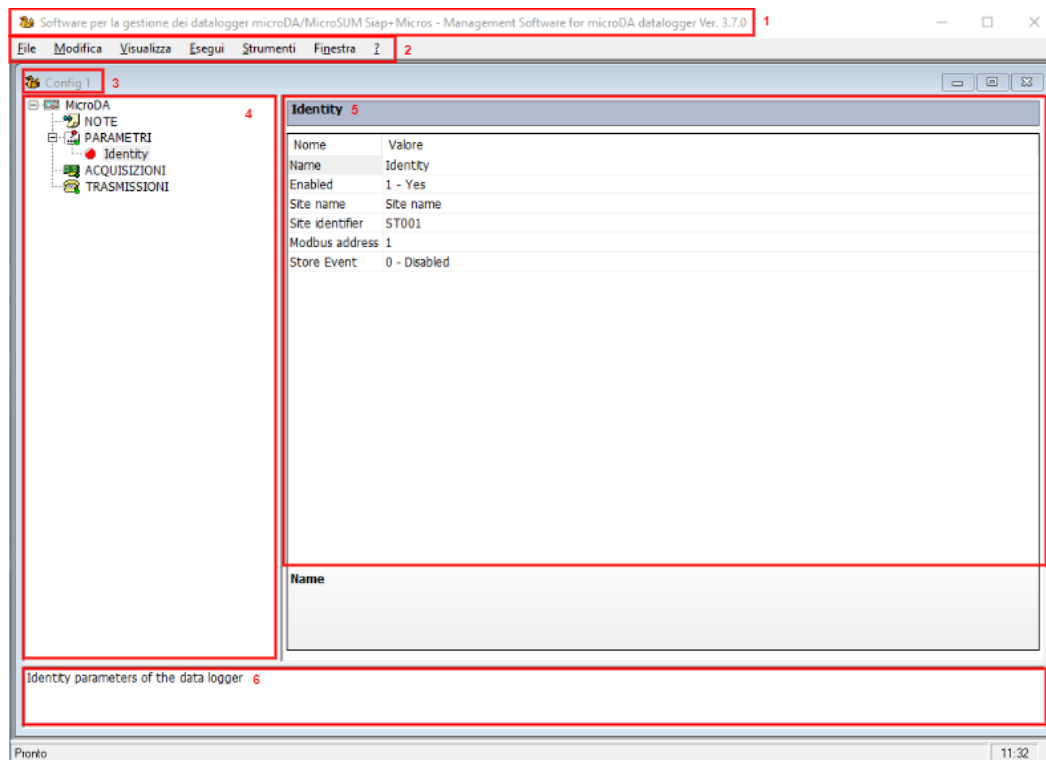


Figura 13.2: interfaccia utente.

13.3 Creazione di una nuova configurazione

Le attività programmate e le funzionalità del datalogger MicroSUM sono definite in un file di configurazione salvato con il formato XML (eXtensible Markup Language).

Per creare una nuova configurazione selezionare *File/Nuovo...* dalla barra dei menù. Si aprirà una nuova finestra con il nome temporaneo "Config 1" (il nome potrà essere modificato al momento del salvataggio del file XML).

Come mostrato in Figura 13.2 il MicroSUM è dotato di 4 sezioni principali:

- Note: permette all'utente di aggiungere delle note sulla configurazione.
- Parametri: definisce identità, modem, parametri numerici e la modalità di utilizzo di alcune seriali.
- Acquisizioni: definisce i lavori di acquisizione, elaborazione e memorizzazione dati.
- Trasmissioni: definisce i lavori di trasmissione dati.

Per la descrizione delle singole voci di ogni sezione e delle funzionalità con i relativi campi di configurazione si veda il Capitolo 2.

Per aggiungere una voce selezionare la sezione di interesse:

- Dal menù *Modifica* selezionare *Inserisci*, comparirà una lista di tutte le voci disponibili per quella sezione (Figura 13.3 destra).
- In alternativa premere con il tasto destro del mouse sulla sezione e selezionare *Inserisci* (Figura 13.3 sinistra).

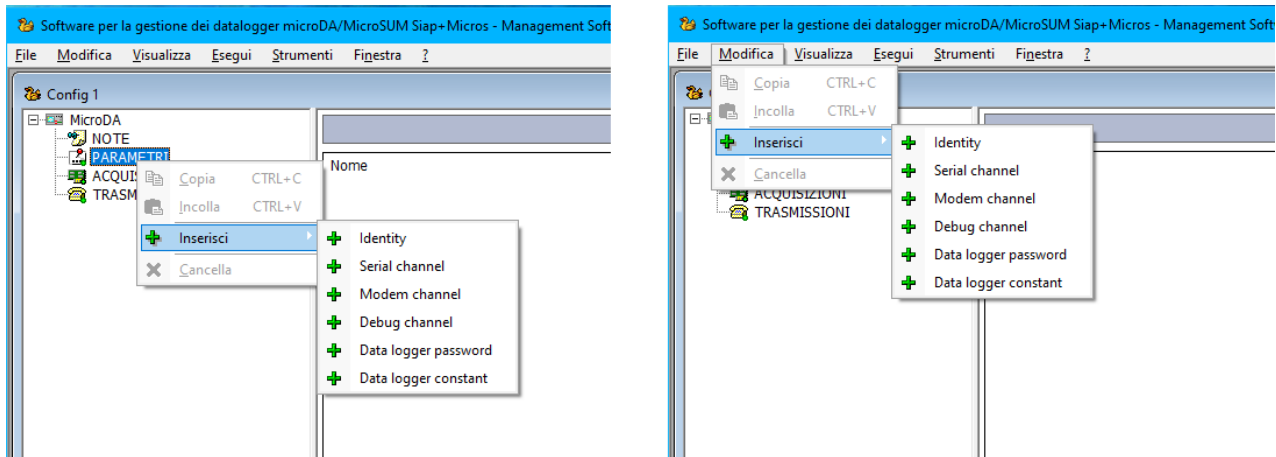


Figura 13.3: inserimento di un voce dalla sezione Parametri.

Per esempio nella Figura 13.3 viene inserita l'identità del datalogger dalla sezione Parametri. Una volta aggiunta la voce i suoi campi di configurazione verranno elencati sulla finestra accanto dove sarà possibile per l'utente modificarne i valori (Figura 13.4).

Per modificare un valore fare doppio click sulla relativa casella. In questo modo si posizionerà il cursore all'interno e sarà possibile scorrere i caratteri e modificare il valore. Si noti che alcuni campi di configurazione presentano un valore di default. Questi possono essere di 3 tipi diversi:

- Stringa
- Numerici
- Enumerativo selezionabile da un menù a tendina

I valori numerici sono soggetti a dei limiti, se l'utente inserisci un numero fuori dall'intervallo consentito verrà avvisato con un pop-up sull'intervallo di valori ammessi.

Per cancellare una voce, selezionala dall'albero di configurazione:

- Dal menù *Modifica* selezionare *Cancella*.

- In alternativa premere con il tasto destro del mouse sulla voce e selezionare *Cancella*.

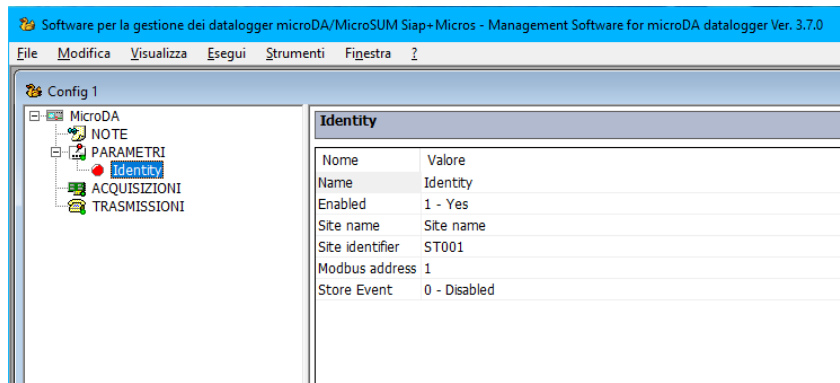


Figura 13.4: esempio dei campi di configurazione dell'identità del datalogger.

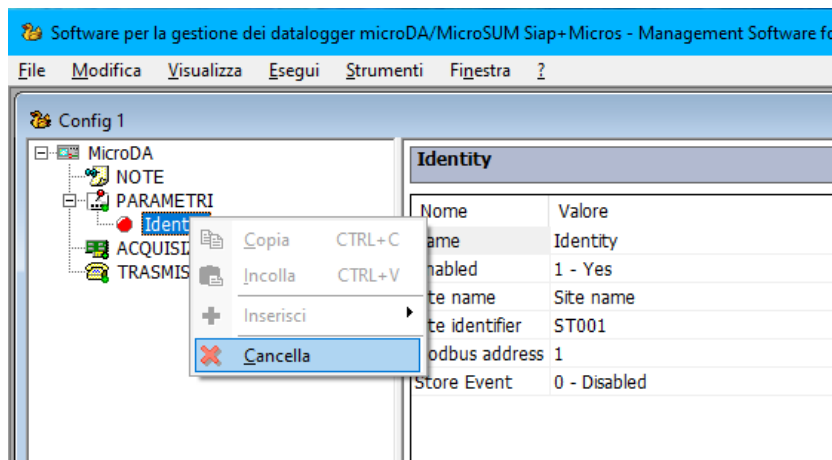


Figura 13.5: cancellazione di una voce dalla configurazione.

Dalle sezioni Acquisizioni e Trasmissioni è possibile aggiungere delle attività che a sua volta definiscono delle sottofasi di lavoro. Per esempio per aggiungere una acquisizione seriale (RS232 o RS485) da un sensore in protocollo Modbus (vedi Figura 13.6):

- Inserire un'attività di acquisizione "Serial sensors".
- Dall'acquisizione seriale definire le misure lette dal sensore Modbus.

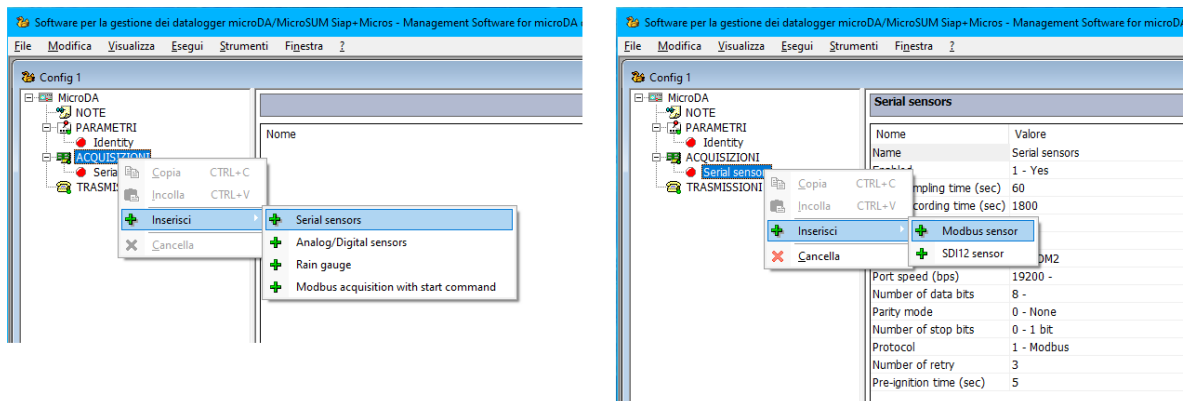


Figura 13.6: inserimento di una acquisizione seriale da un sensore Modbus.

Allo stesso modo per aggiungere una trasmissione dati a un server FTP (vedi Figura 13.7):

- Inserire un'attività di trasmissione FTP.

- Dalla trasmissione FTP aggiungere il server.

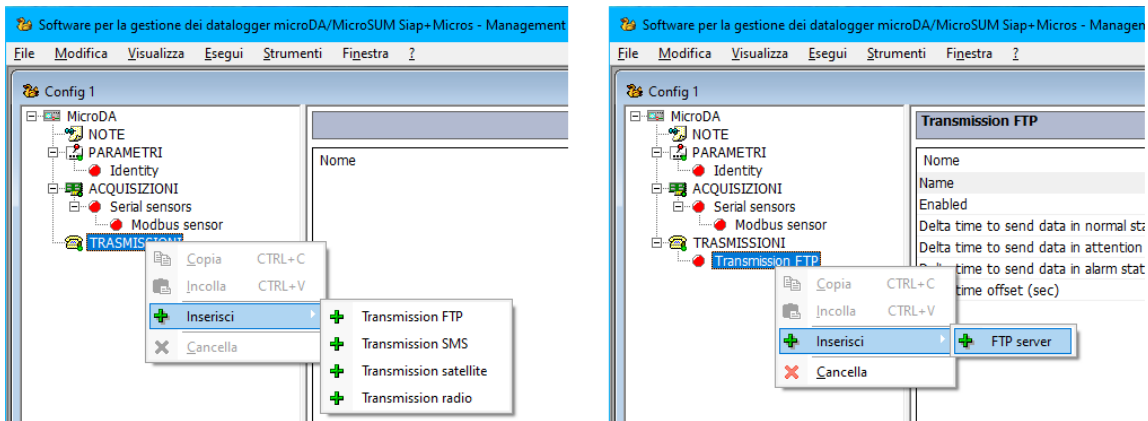


Figura 13.7: inserimento di una trasmissione FTP.

13.4 Salvataggio della configurazione

Dal menù *File* selezionare *Salva* o *Salva con nome...*, si aprirà una finestra di dialogo che consente all'utente di definire il nome del file XML e di selezionare la directory dove salvare il file.

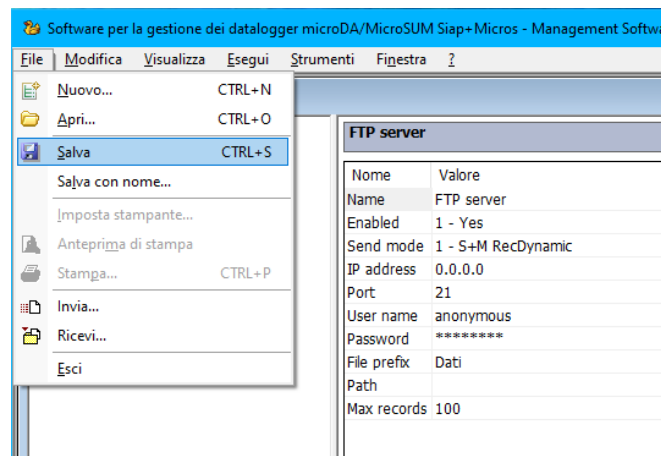


Figura 13.8: salvataggio della configurazione.

13.5 Apertura di un file XML di configurazione

Dal menù *File* selezionare *Apri...*, si aprirà una finestra di dialogo che consente all'operatore di scorrere le cartelle nel proprio filesystem e selezionare il file XML da leggere. Una volta aperto sarà possibile modificare i singoli campi, inserire nuove voci o cancellare quelle già esistenti come descritto nei capitoli precedenti. Fare attenzione che se un file non è ben formattato il DAK non sarà in grado di leggere correttamente tutte le sezioni della configurazione.

Se sono aperti più file di configurazione contemporaneamente, le finestre verranno sovrapposte e in cima alla lista sarà posizionata quella corrispondente all'ultimo file aperto. Per ordinare le finestre selezionare *Finestra* dalla barra dei menù e cliccare *Sovrapponi*, *Affianca orizzontalmente* o *Affianca verticalmente* per distribuire le finestre in maniera più visibile.

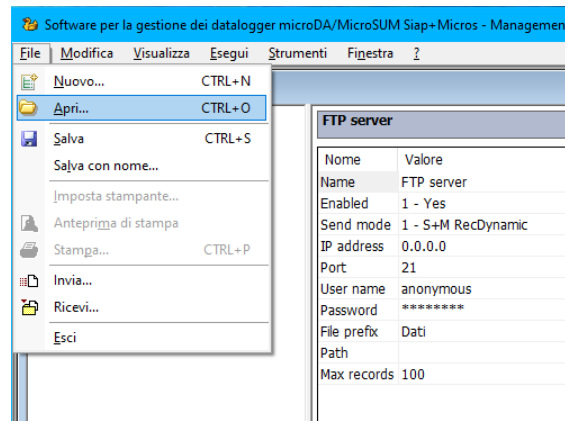


Figura 13.9: apertura di un file di configurazione.

13.6 Connessione con il datalogger

Ci sono due modi per collegare il datalogger al PC:

- Tramite cavo USB collegato al connettore micro-USB del datalogger.
- Tramite porta seriale del datalogger. Per creare questo canale di comunicazione si deve definire in configurazione un canale seriale dalla sezione Parametri e specificare le impostazioni della seriale. In questo caso l'utente deve utilizzare un convertitore USB-RS232 o USB-RS485 a seconda della seriale scelta.

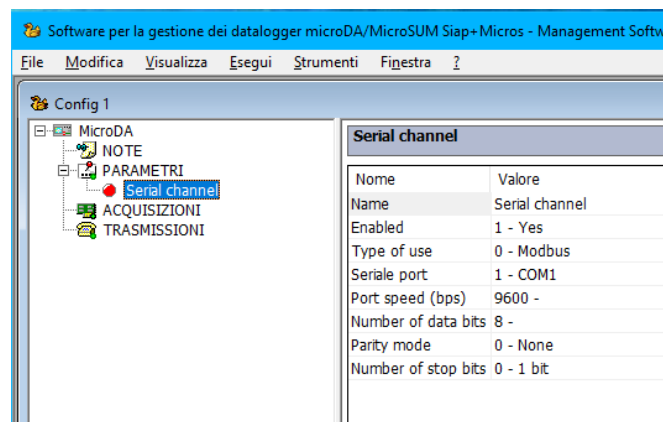


Figura 13.10: configurazione di un canale seriale.

Dopodiché l'utente deve specificare il numero della porta COM del PC a cui è collegato il datalogger dal menù *Strumenti/Impostazioni*. Si aprirà una finestra in cui selezionare la COM e le impostazioni della seriale (baudrate, parità, bit dati e stop bit). Se il collegamento viene fatto tramite USB le impostazioni sono irrilevanti, in quanto la comunicazione viene gestita dal protocollo USB. Mentre se viene utilizzato un collegamento su porta seriale del datalogger le impostazioni devono coincidere con quelle inserite in configurazione. Scelta la porta premere *Applica* e infine *OK*.

Tutte le operazioni descritte nei capitoli successivi assumono che ci sia una comunicazione tra PC e datalogger.

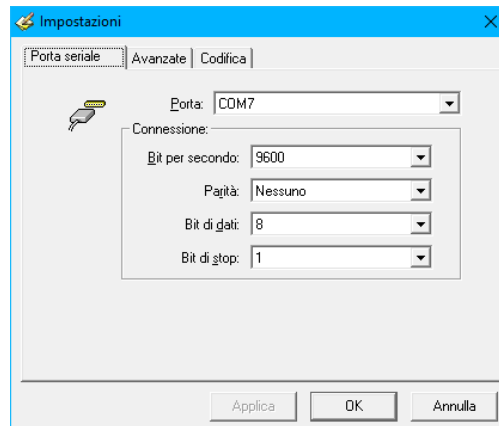


Figura 13.11: impostazioni della seriale di comunicazione tra PC e datalogger.

13.7 Caricare e scaricare la configurazione dal datalogger

Per leggere la configurazione dal datalogger andare nel menù *File* e selezionare *Ricevi...*, questo farà partire una comunicazione tra DAK e datalogger (visibile da una barra progressiva) per scaricare il file XML. Al termine dell'operazione si aprirà una finestra che mostrerà l'albero della configurazione con un nome assegnato automaticamente dal DAK.

Allo stesso modo è possibile inviare una nuova configurazione al datalogger. Dal menù *File* selezionare *Invia...*, questo farà partire una comunicazione per inviare il file XML aperto nel DAK. Al termine dell'operazione il datalogger si riavvierà e caricherà la nuova configurazione.

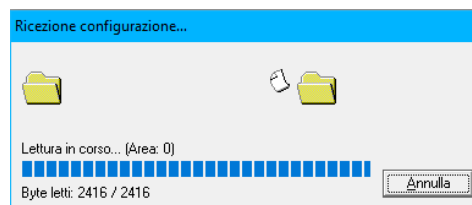


Figura 13.12: lettura in corso di una configurazione dal datalogger.

13.8 Interfacciamento con il datalogger

Di seguito verranno descritte le varie funzionalità messe a disposizione dal DAK per controllare i dati del datalogger e il suo stato operativo.

13.8.1 Lettura ID stazione

Dal menù *Esegui* selezionare *ID Stazione*, comparirà una finestra che consente all'utente di richiedere al datalogger gli identificativi di stazione e di memorizzazione. Dopo aver premuto il pulsante *Richiedi* i due campi verranno riempiti con i valori letti dal datalogger.

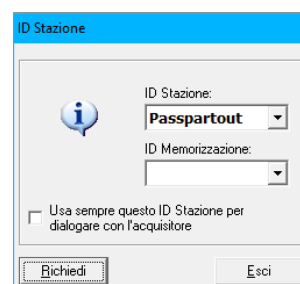


Figura 13.13: richiesta ID stazione e memorizzazione.

13.8.2 Lettura parametri

Dal menù *Esegui* selezionare *Parametri* per leggere i parametri numerici dalla configurazione del datalogger. Si aprirà una finestra in cui verranno elencati i parametri con il loro nome, unità di misura e valore. Per esempio in Figura 13.14 viene illustrato un parametro chiamato Offset con valore pari a 10m.

Per modificare il parametro seguire le seguenti istruzioni:

- Fare click sulla casella del valore per posizionare il cursore.
- Inserire un nuovo numero e premere Invio. Dopo aver modificato il valore il campo di inserimento sarà evidenziato in celeste (Figura 13.15).
- Premere il pulsante *Invia* per caricare il nuovo valore al datalogger. Successivamente i parametri saranno automaticamente riletti e aggiornati sulla finestra di dialogo.

In qualsiasi momento premere *Refresh* permette di leggere nuovamente i parametri.

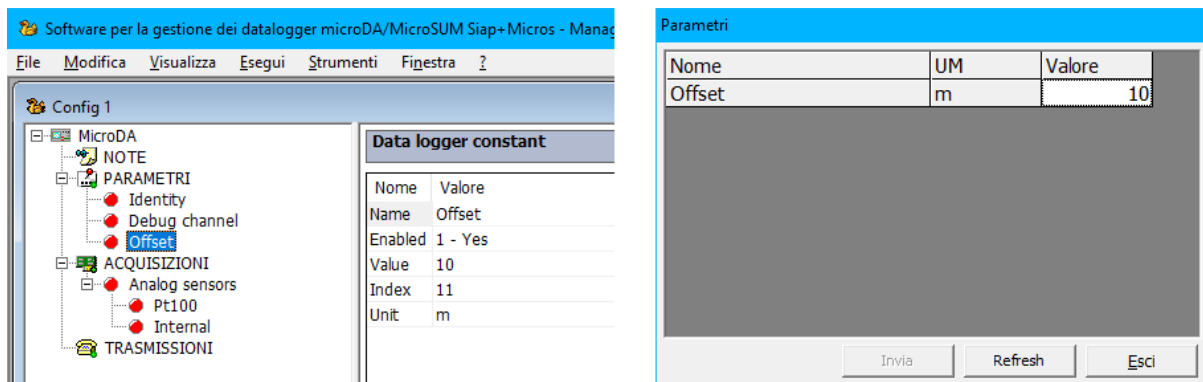


Figura 13.14: lettura parametri del datalogger.

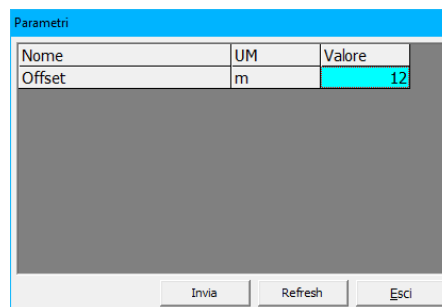


Figura 13.15: modifica di un parametro del datalogger.

13.8.3 Richiesta dati istantanei

Dal menù *Esegui* selezionare *Richiesta dati istantanei*, si aprirà una finestra in cui l'utente può inviare al datalogger delle richieste di lettura delle misure istantanee configurate. Premere il pulsante *Richiedi* e la finestra verrà riempita con gli ultimi valori acquisiti dai sensori. Viene mostrato il nome della misura, il valore e lo stato. Per esempio in Figura 13.16 sono illustrate due misure, una temperatura letta da un canale Pt100 (22.1°C) e la tensione batteria (12.3V).

Impostando il valore di "Auto Refresh" dal menù a tendina il DAK invierà periodicamente con il tempo scelto delle richieste di lettura dei dati istantanei al datalogger. Questo risulta utile per monitorare i valori delle misure acquisite senza dover agire manualmente con l'interfaccia grafica.

Nome misura	Valore	Unità	Stato
Pt100	22,1		Ok
VBatt	12,3		Ok

Figura 13.16: dati istantanei.

13.8.4 Sincronizza orologio

Dal menù *Esegui* selezionare *Sincronizza orologio*, si aprirà una finestra che permette all'utente di impostare la data e l'ora del datalogger. Se si vuole sincronizzare l'ora con quella del PC mantenere spuntata la voce "Sincronizza con l'orologio del PC". In caso contrario rimuovere la spunta e impostare manualmente data e ora. Infine premere il pulsante *Invia* per inviare un comando di impostazione della nuova data e ora al datalogger. La spunta sulla voce "Esegui reset datalogger" aggiunge un comando di reset del datalogger in coda al comando di impostazione di data e ora.

Figura 13.17: impostazione di data e ora del datalogger.

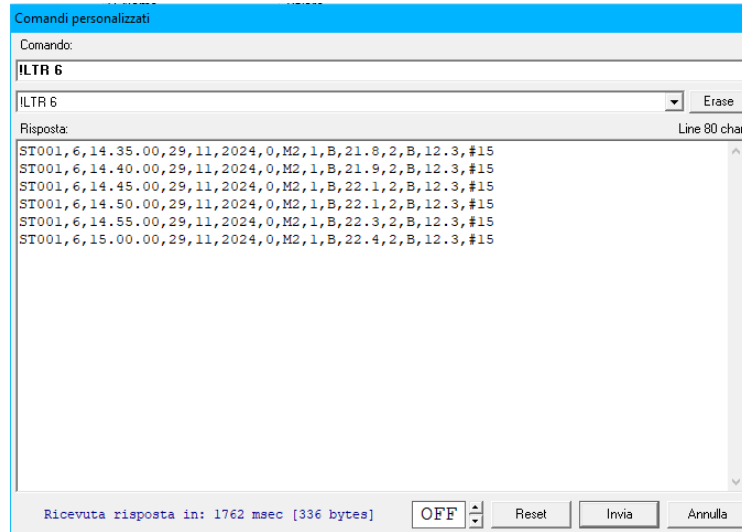
13.8.5 Comandi personalizzati

Dal menù *Esegui* selezionare *Comandi personalizzati*, si aprirà una finestra in cui l'utente può inserire manualmente un comando da inviare al datalogger (Figura 13.18). Si ricorda che il datalogger risponde ai comandi ASCII descritti nel Capitolo 6.2.

Nella prima riga l'utente può scrivere il comando, mentre la seconda riga è un menù a tendina in cui sono elencati gli ultimi comandi inviati al datalogger. Il pulsante *Erase* cancella la cronologia degli ultimi comandi. Nella finestra Risposta viene stampata la risposta del datalogger. In seguito alla risposta viene riportato anche il tempo di risposta e il numero di bytes ricevuti. In basso a destra sono presenti 4 pulsanti:

- Due pulsanti con freccia che permettono di definire il periodo in secondi di invio del comando. Di default il valore è OFF, cioè disabilitato, quindi il comando deve essere inviato manualmente dall'utente.
- *Reset* comando l'invio del comando di riavvio del datalogger.

- *Invia* per inviare il comando inserito.
- *Annulla* per uscire dalla finestra.



• **Figura 13.18: esempio di comando personalizzato.**

13.8.6 Display

Il datalogger dispone di un display 2 righe per 20 caratteri che è possibile emulare tramite il DAK. Dal menù *Esegui* selezionare *Display* per aprire una finestra in cui verrà mostrato un display grafico e 5 pulsanti che replicano il display e il joystick del datalogger. È possibile scorrere e visualizzare tutti i menù del display utilizzando i 5 pulsanti. Oltre a questi sono presenti i pulsanti:

- *H* per tornare alla prima voce del menù del display.
- *Refresh* per rinfrescare il contenuto della schermata.
- *Exit* per uscire.

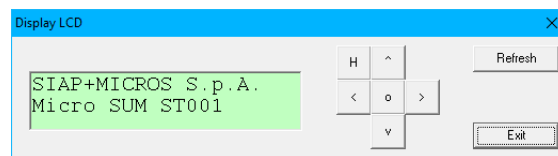


Figura 13.19: emulazione display e joystick.

13.8.7 Conversione file dati

Il datalogger salva i dati su file con estensione *.rec* in formato binario. Per convertire in formato testuale un file dati scaricato dalla memoria del datalogger selezionare *Conversione file dati* dal menù *Strumenti*. Si aprirà una finestra di dialogo che consente all'utente di scorrere le cartelle del proprio filesystem e selezionare un file dati con estensione *.rec*. Successivamente all'utente verrà richiesto di inserire l'ID della stazione (di default 1). Infine premere *OK* per generare il file con i record in formato dinamico Siap+Micros. Il file prodotto avrà lo stesso nome dell'originale ed estensione *.txt*. Con questo metodo è possibile convertire un singolo file binario alla volta.

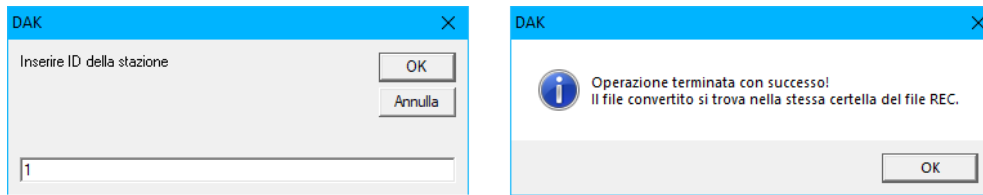


Figura 13.20: conversione file dati.

13.9 Aggiornamento firmware del datalogger

Dal menù *Strumenti* selezionare *Aggiornamento FirmWare*, si aprirà una finestra in cui verranno mostrati all'utente il numero di serie (SN) e l'hardware ID (HW) della scheda, la versione del firmware (SW) e i dati del modem interno (se presente e se in configurazione è inserito un lavoro di trasmissione che utilizza il modem interno).

Per avviare un aggiornamento firmware è necessario avere un file binario .hex rilasciato da Siap+Micros. Selezionare *Comandi/Carica programma* e si aprirà una finestra di dialogo che consente all'utente di scorrere le cartelle del proprio filesystem e selezionare un file .hex. Una volta selezionato il file inizierà la procedura di aggiornamento. Lo stato sarà visibile da una barra progressiva.

Al termine il datalogger si riavvierà e caricherà il nuovo firmware. Per verificare l'effettivo aggiornamento selezionare *File/Informazioni sul programma* e controllare il numero di versione del firmware. Per uscire dalla finestra di programmazione selezionare *File/Esci*.

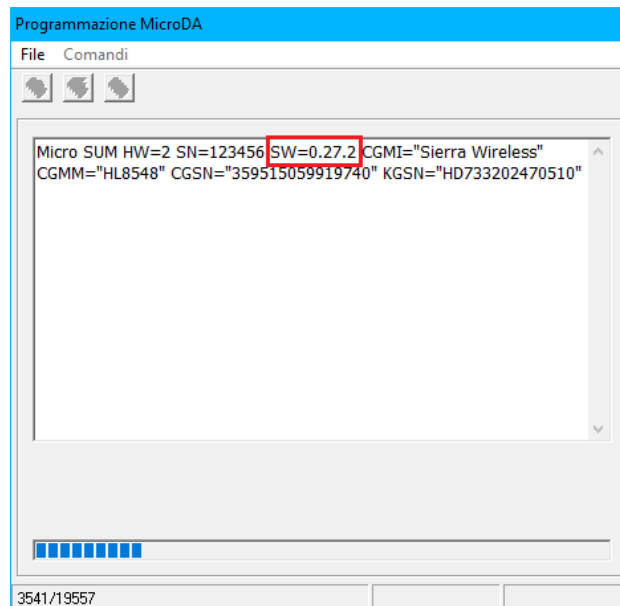


Figura 13.21: aggiornamento firmware. Il rettangolo rosso evidenzia la versione firmware.

13.10 Impostazione lingua

Dal menù *Strumenti/Imposta Lingua* è possibile selezionare una lingua differente. In caso di modifica il DAK verrà chiuso e al successivo avvio l'impostazione della lingua sarà aggiornata.