

e024 GigaSUM

Datalogger Linux per l'acquisizione dati



Manuale utente
Versione 01

Indice

1	Introduzione	5
1.1	Scopi e destinatari del manuale	5
1.2	Informazioni di contatto e supporto	5
1.3	Simboli utilizzati	5
2	Precauzioni e misure di sicurezza	7
2.1	Destinazione d'uso	7
2.2	Avvertenze	7
2.3	Spostamento	8
2.4	Rimozione dall'imballo	8
2.5	Cablaggio e accensione della centralina	8
2.6	Durante il funzionamento	9
2.7	Immagazzinamento	9
2.8	Manutenzione	9
2.9	Smaltimento	9
3	Descrizione e caratteristiche del datalogger	10
3.1	Panoramica	10
3.2	Alimentazione di ingresso	12
3.3	Alimentazioni di uscita	13
3.4	Unità di acquisizione I/O analogici e digitali (unità base)	14
3.4.1	Ingressi Pt100	15
3.4.2	Ingressi analogici	15
3.4.3	Ingressi digitali	16
3.4.4	Uscite analogiche	17
3.4.5	Uscite digitali	17
3.4.6	Connettività	17
3.5	Seriali	17
3.6	Led di segnalazione	19
3.7	Porte USB	20
3.8	Porta Ethernet RJ45	20
3.9	Connettore micro-SD card	21
3.10	Connettore micro-SIM	21
3.11	Connettore antenna	21
4	Guida all'utilizzo e configurazione	22
4.1	Sistema operativo	22
4.1.1	Avvio	23
4.1.2	Connessione remota	24
4.1.3	Configurazione di rete	25

4.1.4	Configurazione modem.....	26
4.1.5	Impostazione orologio.....	28
4.2	Interfaccia display.....	29
4.2.1	Schermata iniziale.....	29
4.2.2	Accesso utente.....	30
4.2.3	Informazioni stazione.....	31
4.2.4	Misure correnti.....	32
4.2.5	Dati storici.....	33
4.2.6	Status datalogger.....	35
4.2.7	Funzioni di servizio.....	37
4.2.8	Parametri.....	38
4.2.9	Configurazione.....	39
4.2.10	Firmware applicativo.....	41
4.2.11	Manutenzione.....	43
4.2.12	Log.....	44
4.2.13	Sistema.....	45
4.2.14	Informazioni sistema.....	45
4.2.15	Date & Time.....	46
4.2.16	Network.....	47
4.2.17	Reboot.....	47
4.2.18	Alimentazione dispositivi.....	48
4.3	Configurazione datalogger.....	49
4.3.1	File di inizializzazione.....	49
4.3.2	File di configurazione.....	53
4.3.3	Ciclo principale e processi secondari.....	54
4.3.4	Parametri utente.....	55
4.3.5	Acquisizione misure.....	56
4.3.6	Funzioni di elaborazione.....	58
4.3.7	Sezione di controllo.....	62
4.3.8	Registrazione dati.....	66
4.3.9	Backup dati.....	69
4.3.10	Tracciato record.....	70
4.3.11	Trasmissione dati.....	71
4.3.12	Visualizzazione a display.....	76
4.3.13	Variabili e operatori.....	77
4.4	Interpretazione comandi.....	79
4.4.1	Specifica protocollo Modbus.....	79
4.4.2	Comandi generali.....	80
4.4.3	Gestione variabili e parametri.....	81

4.4.4	Gestione archivi	81
4.4.5	Comandi uscite	84
5	Cronologia delle revisioni	85

1 Introduzione

Il manuale presenta importanti informazioni per l'uso e manutenzione del datalogger GigaSUM. Consultare sempre il manuale prima di qualsiasi operazione sullo strumento.

1.1 Scopi e destinatari del manuale

Il manuale fornisce:

- Informazioni di sicurezza sul prodotto GigaSUM
- Informazioni su hardware e collegamenti del dispositivo
- Informazioni di installazione, uso, manutenzione e smaltimento del dispositivo

Il manuale si rivolge prevalentemente a personale tecnico quale:

- Progettisti di reti di monitoraggio
- Gestori di reti di monitoraggio
- Installatori
- Operatori tecnici
- Personale addetto alla manutenzione

Conservare con cura il manuale e tenerne una copia sempre disponibile per gli operatori.

1.2 Informazioni di contatto e supporto

Per informazioni tecniche e commerciali e per supporto, si faccia riferimento ai contatti del produttore.

SIAP+MICROS S.p.a.

Via del Lavoro 1,

31020 – San Fior (TV) - Italia

<https://www.siapmicros.com/>

<https://www.siapmicros.com/contatti/>

Per un dettaglio sulle specifiche tecniche si faccia riferimento alla pagina di prodotto.

https://www.siapmicros.com/acquisizione_dati/datalogger/

1.3 Simboli utilizzati

Si presti particolare attenzione al significato dei seguenti simboli che potranno essere incontrati nel presente manuale e nella documentazione di prodotto (etichette, specifiche tecniche, brochure, ecc...).



Simbolo di attenzione / pericolo generico. Indica un rischio potenziale che può causare danni a persone o cose. Prestare particolare attenzione quando si trova il simbolo.



Smaltimento del prodotto. NON deve essere smaltito come rifiuto urbano ma piuttosto in accordo con la direttiva europea dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) 2012/19/UE.




Simbolo di tensione e corrente continua.

Per la sicurezza dell'operatore è necessario seguire le procedure descritte nel presente manuale e leggere con particolare attenzione tutte le note presenti.

2 Precauzioni e misure di sicurezza

2.1 Destinazione d'uso

- **Usò 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, sistemi di controllo e automazione a logica distribuita, applicazioni particolari per controllo frane, processi microbiologici, chimici, ecc. È scorretto l'uso in ambiente domestico o hobbistico e l'uso da parte di persone non qualificate e/o non opportunamente istruite.
- **Condizioni ambientali di utilizzo:**
 - Temperatura di riferimento 20°C.
 - Temperatura di utilizzo -40 ÷ +80 °C.

 Fare molta attenzione per funzionamenti a temperatura ambiente superiore ai 60°C. Munirsi di appositi dispositivi di protezione individuale per maneggiare l'apparecchio in tali ambienti. Il cablaggio da utilizzare per alimentare lo strumento deve essere dimensionato in modo da poter lavorare fino alla temperatura di 92°C.

 - Umidità relativa massima ammessa 100% non condensata.
 - Temperatura di immagazzinamento 0 ÷ +60 °C.
 - Umidità di immagazzinamento massima 80%.
 - Altitudine massima 4000m
 - Grado di inquinamento 2
 - Categoria di sovratensione II.
- L'apparecchio è dichiarato IPX0. La prima cifra caratteristica indica che l'involucro fornisce la protezione delle persone contro l'accesso a parti pericolose, impedendo o limitando la penetrazione nell'involucro di una parte del corpo o di un attrezzo impugnato da una persona e contemporaneamente l'involucro fornisce la protezione dell'apparecchiatura contro la penetrazione di corpi solidi estranei. La seconda cifra caratteristica indica il grado di protezione dell'involucro contro gli effetti dannosi sull'apparecchiatura dovuti alla penetrazione di acqua nell'involucro. "X" indica che non c'è una specifica valutazione per la protezione contro i corpi solidi. "0" indica nessuna protezione contro l'acqua.

Installazione: il sistema di acquisizione deve essere installato all'interno di quadri elettrici in acciaio o in materiale plastico antifuoco con grado di infiammabilità V-0 o V-1 e accessibili solo da personale qualificato.

2.2 Avvertenze

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. Solo personale autorizzato ed addestrato deve avere accesso all'area di lavoro per le normali operazioni di uso e manutenzione.

Norme generali di sicurezza

- Maneggiare lo strumento solo con mani perfettamente asciutte.
- Lo strumento non deve operare in presenza di gas infiammabili, fumi o in qualunque ambiente a rischio di esplosione.
- Non asportare, sostituire o modificare, alcuna parte elettrica o meccanica.

- Le operazioni di manutenzione, la sostituzione di componenti e gli interventi all'interno dell'apparecchio, devono essere effettuati solo dal personale tecnico specializzato SIAP+MICROS o formato da SIAP+MICROS.
- Prestare attenzione ad ogni eventuale etichetta di avvertimento contro procedure potenzialmente pericolose.

2.3 Spostamento

Per evitare danni all'apparecchiatura, prestare attenzione durante il trasporto. Evitare gli urti. Trasportare il GigaSUM in un opportuno imballo protettivo.

2.4 Rimozione dall'imballo

Prima di rimuovere l'imballo e installare lo strumento, assicurarsi di aver preso le seguenti precauzioni:

- Usare guanti adatti per proteggersi contro eventuali abrasioni ecc.
- Se vengono riscontrati eventuali danni arrecati durante il trasporto a carico del fornitore, restituire lo strumento al fornitore.
- Una volta tolto dall'imballo, posare lo strumento e le parti che lo compongono su una superficie piana.
- Prestare attenzione ai connettori presenti nella parte laterale del contenitore della strumentazione durante l'operazione.

Prima di installare lo strumento controllare che:

- La tensione di rete della zona di installazione sia conforme alle condizioni operative dello strumento.

2.5 Cablaggio e accensione della centralina

La seguente procedura permette la corretta alimentazione del datalogger GigaSUM con una batteria al piombo acido e un pannello solare.

1. Collegare la batteria al connettore di alimentazione ai pin BATT 036 (+) e 037 (-).
2. Fare attenzione alla polarità della batteria: il pin 036 deve essere connesso al terminale positivo e il pin 037 al negativo.
3. Collegare il pannello solare al connettore di alimentazione ai pin PV 034 (+) e 035 (-).
4. Fare attenzione alla polarità del pannello solare: il pin 034 deve essere connesso al terminale positivo e il pin 035 al negativo.
5. In alternativa al pannello solare è possibile connettore un alimentatore esterno ai pin VDC 038 (+) e 039 (-).
6. Accendere il dispositivo portando l'interruttore principale in posizione ON.

I cavi di alimentazione devono avere una sezione minima di 1mm² e massima di 2.5mm². Sulle linee di alimentazione collegate agli ingressi BATT RECH e BATT devono essere inseriti dei fusibili da 10A per garantire protezione contro il pericolo di incendio.

Nel caso si utilizzino alimentatori esterni connessi alla rete di distribuzione dell'energia elettrica, prestare particolare attenzione alla selezione del dispositivo di alimentazione, all'isolamento e al filtraggio di rete. L'alimentatore esterno collegato all'ingresso VDC deve essere protetto da cortocircuito. Inoltre, l'uscita di questo alimentatore non può superare i 60VDC e tra l'alimentazione a tensione di rete e l'uscita dev'esserci un isolamento doppio o rinforzato secondo la EN 61010-1.

GigaSUM può anche essere alimentato con una batteria al litio non ricaricabile da 12V nominali che funge da alimentazione di backup. In questo caso collegare la batteria al litio al connettore di alimentazione ai pin BATT 040 (+) e 041 (-), prestando attenzione che il pin 040 sia il positivo e 041 il negativo (per maggiori dettagli si veda il Capitolo 3.2).

La corretta accensione del dispositivo è segnalata dal lampeggio del LED di stato (si veda il Capitolo 3.6). Durante il funzionamento evitare di intervenire sui collegamenti elettrici e togliere completamente l'alimentazione prima di effettuare qualsiasi modifica.

2.6 Durante il funzionamento

Durante il funzionamento evitare di intervenire sui collegamenti elettrici: togliere completamente l'alimentazione prima di effettuare qualsiasi operazione.

2.7 Immagazzinamento

Se si prevede di non utilizzare l'apparecchiatura per un periodo di tempo prolungato (almeno un anno):

- scollegare tutti i cavi dall'apparecchio, inserirlo in un sacchetto di plastica trasparente insieme a un sacchetto di sali essiccanti e sigillare il sacchetto con del nastro adesivo. Apporre un'opportuna indicazione sul sacchetto del contenuto e del peso dell'apparecchiatura inserendo la dicitura "MANEGGIARE CON CURA".
- Conservare lo strumento in un ambiente con temperatura compresa tra 0°C e 60°C con un'umidità non superiore all'80%.
- Assicurarsi che lo strumento sia riposto in posizione stabile e che non sia possibile danneggiarlo o spostarlo mediante imperizia o distrazione.
- Non sovrapporre altri strumenti o pesi. Non sovrapporre lo strumento ad altri strumenti e comunque assicurarsi della solidità e stabilità del supporto sottostante.

2.8 Manutenzione

Prima di effettuare la pulizia dello strumento 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. È possibile utilizzare l'aria compressa per eliminare eventuali residui polverosi.

Il prodotto è dotato di dispositivi di protezione contro le scariche elettrostatiche. Inoltre, le alimentazioni sono provviste di fusibili di protezione da sovracorrenti.

2.9 Smaltimento



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

Per ulteriori informazioni relative al centro di riciclaggio più vicino, contattare gli uffici dell'autorità locale più vicini.

3 Descrizione e caratteristiche del datalogger

In questo capitolo viene fornita una panoramica generale del prodotto. In particolare, viene esposto il funzionamento del datalogger, evidenziando le principali funzionalità, e viene riportata la descrizione dell'interfaccia e dei singoli connettori.

3.1 Panoramica

Il datalogger GigaSUM è un sistema di acquisizione dati basato su processore NXP i.MX6ULL Cortex™-A7 e sistema operativo Linux. Il sistema è composto da due unità: l'unità di elaborazione principale su cui è montato il processore e l'unità di acquisizione ingressi e uscite analogiche e digitali (unità base).

Come illustrato in Figura 3.1 il datalogger dispone di:

- 4 ingressi di alimentazione: pannello solare, batteria, alimentatore esterno e alimentazione ausiliaria.
- Unità di acquisizione I/O analogici e digitali.
- 9 porte seriali di comunicazione: interfacce RS232, RS485 e SDI-12.
- 2 connettori USB.
- Connettore ethernet RJ-45.
- Connettore per microSD card.
- Display touchscreen resistivo RGB 4.3" con risoluzione 480x272 24-bit.
- Pulsante di accensione e spegnimento display.
- Interruttore di accensione.
- Connettore micro-SIM.
- Connettore per l'antenna del Modem xG.
- Led di stato.
- Modem Sierra Wireless integrato.
- Memoria interna eMMC da 4GB.
- Sensore di temperatura interno.
- RTC interno.
- Modulo Wi-Fi, Bluetooth, BLE.

Di seguito si riportano alcune informazioni relative alla parte meccanica della scatola:

- Lunghezza: 182 mm
- Altezza: 62 mm
- Larghezza: 236 mm
- Peso complessivo: 875 g

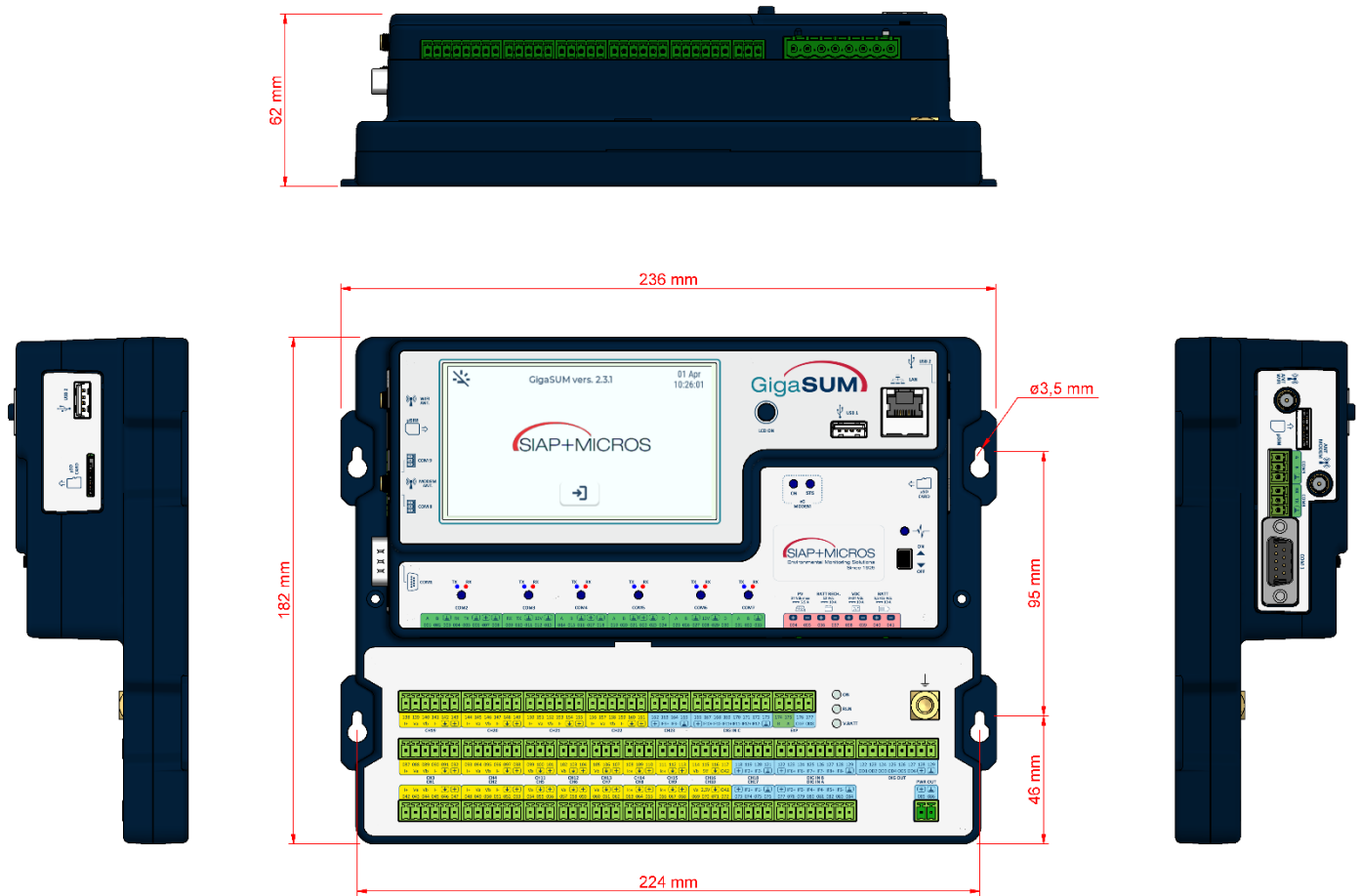


Figura 3.1: immagine frontale e laterali del datalogger.

3.2 Alimentazione di ingresso

Il datalogger dispone di 4 ingressi di alimentazione, come descritto in Figura 3.22:

- Pannello solare 24V_{DC} MAX $\overline{\text{---}}$ 5.5A: connettore PV pin 034 (+) e 035 (-).
- Batteria al piombo ricaricabile 12V_{DC} $\overline{\text{---}}$ 5A: connettore BATT RECH., pin 036 (+) e 037 (-).
- Alimentatore esterno 9 – 24V_{DC} $\overline{\text{---}}$ 5A: connettore VDC, pin 038 (+) e 039 (-).
- Alimentazione ausiliaria 12V_{DC} $\overline{\text{---}}$ 5A: connettore BATT, pin 040 (+) e 041 (-).

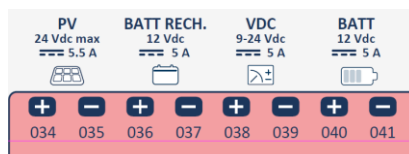


Figura 3.2: morsettiera degli ingressi di alimentazione.

L'ingresso batteria è la principale fonte di alimentazione del datalogger ed è dotato di:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 15kV con potenza di picco 600W (10/1000 μ s) e 4kW (8/20 μ s).
- Fusibile con corrente massima 50A.

L'ingresso pannello solare ha la funzione di alimentare il sistema e di caricare la batteria al piombo. Sono supportati pannelli solari con tensione massima di 24VDC e potenza massima 100W. Il datalogger è dotato di un carica batteria autonomo in grado di ricaricare la batteria al piombo tramite la potenza assorbita dal pannello solare. In condizione di radiazione solare, il circuito di carica batteria adatta il punto di lavoro del pannello per ottenere la massima potenza ed è in grado di erogare fino a 5A sulla batteria. Il tracking dinamico del punto di lavoro ottimale del pannello solare per ottenere la massima potenza disponibile, definito MPPT (maximum power point tracking), è eseguito automaticamente dalla circuiteria interna.

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'ingresso pannello solare è dotato di:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 1500W (10/1000 μ s).
- Fusibile con corrente massima 40A.
- Filtraggio.

L'alimentatore esterno può essere utilizzato in alternativa al pannello solare come alimentazione primaria del sistema, mentre la batteria rimane come backup. L'ingresso alimentatore esterno è dotato di:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 1500W (10/1000 μ s).
- Fusibile con corrente massima 40A.
- Filtraggio.

L'alimentazione ausiliaria può essere fornita da batterie al litio non ricaricabili e funge da alimentazione di backup del sistema. L'ingresso ausiliario è dotato di:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche con potenza di picco 600W (10/1000 μ s).
- Fusibile con corrente massima 50A.

Nel circuito sono disponibili tre punti di misura diagnostica di tensione, corrente e potenza utili per verificare lo stato di alimentazione del sistema:





- Ingresso pannello solare.
- Carica batteria.
- Carico.

Nota:

Le alimentazioni da pannello solare (PV) e l'alimentatore esterno (VDC) non sono sufficienti da sole per accendere il datalogger, devono essere sempre accompagnate da una batteria al piombo ricaricabile (BATT RECH). L'alimentazione ausiliaria invece è indipendente ed è sufficiente per alimentare il datalogger.

3.3 Alimentazioni di uscita









Il datalogger dispone di alimentazioni di uscita sui morsetti delle seriali e sui morsetti dell'unità base. Sulle seriali sono presenti le seguenti uscite di tensione:

- Morsetti delle seriali COM2, COM4 e COM5: uscite pilotabili con tensione uguale alla tensione di alimentazione fornita in ingresso e corrente massima 5A (pin  e .
- Morsetti delle seriali COM3 e COM6: uscite pilotabili con tensione regolata a 12V e corrente massima 2A (pin  e .

Queste uscite di tensione sono fornite di:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche fino a 15kV con potenza di picco 600W (10/1000 μ s) e 4kW (8/20 μ s).
- Fusibile con corrente massima 40A (COM2, COM4 e COM5) e 100A (COM3 e COM6).

Invece sui morsetti dell'unità base sono presenti le seguenti uscite di tensione:

- Morsetto PWR OUT (pin 085 () e 086 ()): uscita di tensione sempre presente uguale alla tensione di alimentazione fornita in ingresso e corrente massima 2.5A protetta da fusibile ripristinabile.
- Morsetto DIG OUT (pin 128 () e 129 ()): uscita pilotabile con tensione uguale alla tensione di alimentazione fornita in ingresso e corrente massima 2.5A (attiva di default) protetta da fusibile ripristinabile.
- Morsetti degli ingressi analogici e digitali dell'unità base (pin contrassegnati dai simboli  –  e  – ): uscite di tensione uguale alla tensione di alimentazione fornita in ingresso e corrente massima 200mA protette da fusibile ripristinabile.
- Morsetto CH16: tensione di alimentazione 5V e corrente massima 200mA protetta da fusibile ripristinabile.
- Morsetto CH10: tensione di riferimento 2.5V e corrente massima 10mA protetta da fusibile ripristinabile.

Tutte queste uscite di tensione sono dotate di un circuito di protezione da scariche elettrostatiche a 2 stadi compliant con la IEC 61000-4-2 ESD protection: 30kV (aria), 30kV (contatto).

Queste alimentazioni di uscita sono utili per alimentare sensori collegati via seriale e apparati esterni come radio e trasmettitori.

Le tensioni di uscita dall'unità base, PWR OUT e DIG OUT, possono erogare un totale di 2.5A. La corrente totale erogata da tutte le uscite di tensione, sui morsetti delle seriali e dell'unità base, non deve superare i 5A come indicato nell'etichetta.

3.4 Unità di acquisizione I/O analogici e digitali (unità base)

L'unità base rappresenta la principale fonte di acquisizione dati. In questa sezione si riporta brevemente una descrizione dei connettori, mentre nei capitoli successivi vengono trattati nel dettaglio i singoli ingressi e le singole uscite. L'unità base dispone di:

- **Ingressi analogici 2.5V:** 8 ingressi differenziali $\pm 2.5V$ che possono, alternativamente, essere acquisiti riferiti a massa come 16 ingressi single ended 0 – 2.5V. Gli stessi 8 ingressi differenziali possono essere utilizzati per la misura a quattro fili di termistori Pt100.
- **Ingressi analogici 10V:** 8 ingressi riferiti a massa 0 – 10V che possono, alternativamente, essere acquisiti come 4 differenziali $\pm 10V$.
- **Ingressi in corrente 0 – 20mA:** 4 ingressi in corrente 0 – 20mA.
- **Ingressi digitali:** 8 ingressi opto isolati e 4 sinusoidali.
- **Uscite:** 8 uscite digitali open drain, 2 uscite analogiche 0 – 2.5V.
- **COM RS485** in protocollo Modbus.
- **Uscite di alimentazione** con tensione pari alla tensione di alimentazione (descritte nel Capitolo 3.3).

In Figura 3.33 è raffigurata la morsettiera dell'unità base e in Tabella 3.1 sono elencati i pin con le rispettive descrizioni.

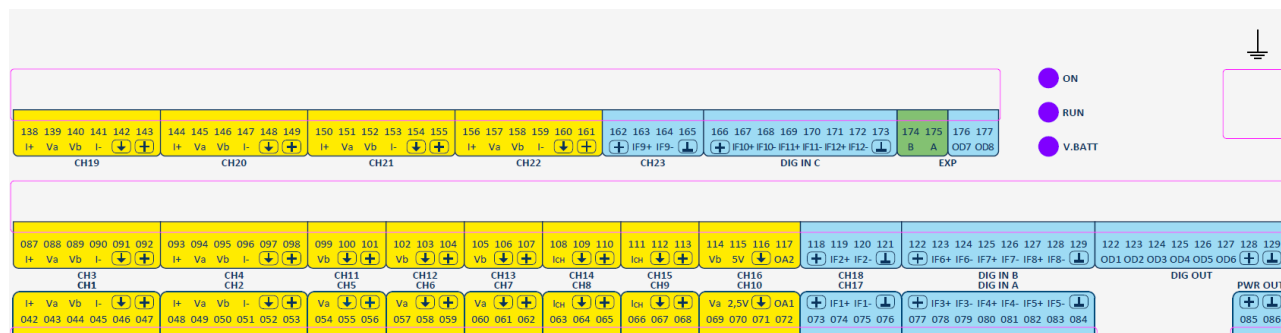


Figura 3.3: morsettiera unità di acquisizione I/O analogici e digitali.

PIN	DESCRIZIONE
CH1, CH2, CH3, CH4, CH19, CH20, CH21, CH22: ingressi analogici con fondo scala $\pm 2.5V$	<ul style="list-style-type: none"> • Un ingresso differenziale ($V_a - V_b$) • Due ingressi riferiti a massa ($V_a - \downarrow$, $V_b - \downarrow$) • Un ingresso Pt100 ($I+ - V_a - V_b - I-$) • Uscita di alimentazione 12V-200mA (\uparrow e \downarrow)
CH5, CH6, CH7, CH11, CH12, CH13: ingressi analogici con fondo scala $\pm 10V$	<ul style="list-style-type: none"> • Un ingresso differenziale su ogni coppia di connettori $V_a - V_b$ (CH5/CH11, CH6/CH12, CH7/CH13, CH10/CH16) • Un ingresso riferito a massa su singolo connettore ($V_a - \downarrow$, $V_b - \downarrow$) • Uscita di alimentazione 12V-200mA (\uparrow e \downarrow)














CH10, CH16: ingressi analogici con fondo scala $\pm 10V$ e uscita analogica	<ul style="list-style-type: none"> Un ingresso differenziale sulla coppia di connettori Va – Vb (CH10/CH16) Un ingresso riferito a massa su singolo connettore (Va – , Vb – ) Tensione di riferimento 2.5V-5mA ( e ) Uscita di alimentazione 5V-200mA Uscita analogica 0 – 2.5V (OA1 e OA2)
CH8, CH9, CH14, CH15: ingressi analogici in corrente 0 – 20mA e uscita analogica	<ul style="list-style-type: none"> Un ingresso in corrente su singolo connettore (I_{CH} – ) Uscita di alimentazione 12V-200mA ( e )
CH17, CH18, CH23, DIG IN A, DIG IN B, DIG IN C: IF1, IF2, IF3, IF4, IF5, IF6, IF9, IF10 ingressi digitali opto isolati, IF7, IF8, IF11, IF12 ingressi digitali sinusoidali	<ul style="list-style-type: none"> Frequenza Contatore Stato logico Uscita di alimentazione 12V-200mA ( e )
DIG OUT: uscite digitali open drain e uscita di potenza	<ul style="list-style-type: none"> 6 uscite digitali open drain Uscita di potenza 12V-2.5A pilotabile (pin 128 () – pin129 ())
EXP: seriale RS485	<ul style="list-style-type: none"> Linee A e B della seriale RS485
EXP: uscite digitali open drain	<ul style="list-style-type: none"> 2 uscite digitali open drain
PWR OUT: alimentazioni di uscita	<ul style="list-style-type: none"> Uscita di potenza 12V-2.5A (pin 085 () e 086 ())

Tabella 3.1: connettori e pin dell'unità base (in giallo ingressi e uscite analogiche, in blu ingressi e uscite digitali, in verde le seriali).

3.4.1 Ingressi Pt100

L'unità base è dotata di otto ingressi analogici con funzionalità di acquisizione Pt100 sui connettori CH1, CH2, CH3 e CH4, CH19, CH20, CH21, CH22¹. La misura del valore di termoresistenza è fatta con la tecnica a quattro fili e coinvolge i morsetti I+ (generazione della corrente di eccitazione), I- (ritorno della corrente di eccitazione), Va e Vb (misura della tensione ai capi della termoresistenza). La termoresistenza va collegata con un capo a I+ e Va e l'altro capo a I- e Vb. In particolare, a ogni ciclo di acquisizione viene generata una corrente impulsiva² al morsetto I+ che, scorrendo sulla termoresistenza, crea una caduta di potenziale misurata tra gli ingressi Va e Vb. La corrente si chiude su I- e genera un riferimento per la misura raziometrica della caduta di potenziale sulla termoresistenza.

Gli ingressi Pt100 hanno una risoluzione di 24 bit e sono forniti di:

- Un circuito di protezione da scariche elettrostatiche compliant con la IEC 61000-4-2 ESD protection: 30kV (aria), 30kV (contatto), sia sugli ingressi di misura che sul ritorno di corrente per la generazione del riferimento.
- Filtraggio passabasso differenziale con frequenza di taglio a circa 750Hz.

3.4.2 Ingressi analogici

L'unità base è dotata di 8 ingressi analogici differenziali a 24 bit con tensione di fondo scala pari a $\pm 2.5V$ e di ulteriori 8 ingressi analogici a 24 bit con fondo scala $\pm 10V$.

¹ Le Pt100 sono acquisite su canali differenziali, pertanto, ogni Pt100 inserita toglie un canale differenziale al totale dei canali disponibili.

² Attiva solo per il ciclo di misura per non alterare le condizioni termiche della Pt100 per effetto Joule.

Gli ingressi in tensione sono identificati come Va e Vb e possono essere acquisiti sia singolarmente, con riferimento a massa, sia a coppie in configurazione differenziale (Va come positivo e Vb come negativo). La misura di tensione è fornita in μV .

Sugli stessi connettori sono disponibili anche uscita di alimentazione a 12V a bassa potenza (200mA). Inoltre, il morsetto CH16 fornisce un'uscita a 5V (200mA), mentre il morsetto CH10 mette a disposizione un riferimento di tensione a 2.5V. Queste tensioni di uscita risultano utili, ad esempio, per la misura di segnali provenienti da sensori a potenziometro, come quelli utilizzati per la rilevazione della direzione vento.

Quattro ingressi analogici sono configurati per l'acquisizione di segnali in corrente nel range 0 – 20mA, senza necessità di resistori di precisione esterni. I canali predisposti per questa funzionalità sono CH8, CH9, CH14, CH15 che forniscono una misura di corrente direttamente in μA .

Tutti gli ingressi sono dotati di un circuito di protezione da scariche elettrostatiche a compliant con la IEC 61000-4-2 ESD protection: 30kV (aria), 30kV (contatto).

Gli ingressi con fondo scala 2.5V hanno:

- Filtraggio passabasso differenziale con frequenza di taglio a circa 750Hz.
- Filtraggio passabasso riferito a massa con frequenza di taglio a circa 15.9kHz.

Gli ingressi con fondo scala 10V hanno:

- Filtraggio passabasso differenziale e riferita a massa con frequenza di taglio a circa 188kHz.

Gli ingressi in corrente hanno:

- Filtraggio passabasso riferito a massa con frequenza di taglio a circa 1.8MHz.

3.4.3 Ingressi digitali

L'unità base è dotata di 8 ingressi digitali opto isolati. Ciascun ingresso è costituito da una coppia di pin IF+ e IF- (ad esempio IF1+ e IF1- per l'ingresso digitale 1 sul connettore CH17). Le caratteristiche degli ingressi sono:

- Isolamento 5kV_{RMS} tra IF+ e IF-.
- Resistenza di limitazione interna di $10\text{k}\Omega$.
- Acquisizione: frequenza (0.5 – 5000Hz), contatore ($0 - (2^{32}-1)$) e stato digitale (0, 1).

Questa tipologia di ingresso consente di acquisire sia segnali a onda quadra sia contatti puliti. Nel primo caso, IF- deve essere collegato a massa e IF+ al positivo del segnale. Nel caso di contatti puliti, è invece necessario applicare una tensione di alimentazione a IF+ per polarizzare il fotoemittitore e collegare il contatto tra IF- e massa. A tale scopo, sui connettori è disponibile un'alimentazione a 12 V.

Ad esempio, per collegare un contatto pulito su CH17, è necessario realizzare un ponte tra il morsetto 12 V e il morsetto IF1+, mentre il contatto deve essere connesso tra IF1- e massa. Quando il contatto è aperto, non circola corrente nel fotodiodo e il segnale viene letto dal datalogger come stato logico alto, grazie ai pull-up interni. Quando il contatto si chiude verso massa, circola corrente nel fotodiodo e il segnale viene letto come stato logico basso.

Sono inoltre disponibili 4 ingressi a comparatore per l'acquisizione di sensori in corrente alternata (AC), come ad esempio sensori a riluttanza variabile utilizzati in alcune misure di velocità del vento.

Questi ingressi integrano un comparatore differenziale che, a partire da un segnale sinusoidale in ingresso, genera un'onda quadra di pari frequenza, utilizzata per l'acquisizione. Questa caratteristica consente l'utilizzo di sensori passivi con uscita sinusoidale. Come per gli ingressi opto isolati, anche questi ingressi possono essere utilizzati per misure di frequenza, conteggio o stato logico.

Gli ingressi digitali sono suddivisi tra i connettori come segue:

- Connettore CH17: IF1 ingresso digitale opto isolato.
- Connettore CH18: IF2 ingresso digitale opto isolato.
- Connettore DIG IN A: IF3, IF4 e IF5 ingressi digitali opto isolati.
- Connettore DIG IN B: IF6 ingresso digitale opto isolato, IF7 e IF8 ingressi differenziali a comparatore.
- Connettore CH23: IF9 ingresso digitale opto isolato.
- Connettore DIG IN C: IF10 ingresso digitale opto isolato, IF11 e IF12 ingressi differenziali a comparatore.

Gli ingressi a comparatore sono dotati di un circuito di protezione da scariche elettrostatiche compliant con la IEC 61000-4-2 ESD protection: 30kV (aria), 30kV (contatto).

3.4.4 Uscite analogiche

L'unità base dispone di 2 uscite analogiche 0 – 2.5V a 12 bit sui pin OA1 (connettore CH10) e OA2 (connettore CH16).

3.4.5 Uscite digitali

L'unità base dispone di 8 uscite digitali di tipo open drain, 6 sul connettore DIG OUT e 2 sul connettore EXP. Ogni uscita digitale ha le caratteristiche seguenti:

- Tipologia open drain con resistenza di limitazione da 1Ω – 2W
- Corrente massima 500mA.
- Tensione massima 24V.
- Circuito di protezione da scariche elettrostatiche compliant con la IEC 61000-4-2 ESD protection: 30kV (aria), 30kV (contatto).

3.4.6 Connettività

Sul connettore EXP è disponibile una seriale RS485 configurata a 57600bps, 8 bit di dati, nessun controllo parità e 1 bit di stop. Tramite questa seriale è possibile acquisire direttamente le misure dagli ingressi e dalle uscite analogiche e digitali.

3.5 Seriali

Il datalogger dispone di 9 seriali:

- COM1: interfaccia RS232 con connettore DB9.
- COM2: interfaccia RS232 e RS485.
- COM3: interfaccia RS232.
- COM4: interfaccia RS485.
- COM5: interfaccia RS485 e SDI-12.
- COM6: interfaccia RS485 e SDI-12.
- COM7: interfaccia RS485.
- COM8: interfaccia RS232.

- COM9: interfaccia RS485.

Inoltre, 5 seriali hanno a disposizione sul rispettivo connettore un'uscita di alimentazione, nello specifico:

- COM2, COM4 e COM5: tensione uguale alla tensione di alimentazione fornita in ingresso e corrente massima 5A.
- COM3 e COM6: tensione regolata a 12V e corrente massima 2A.

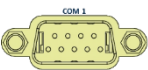
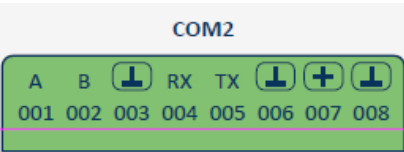
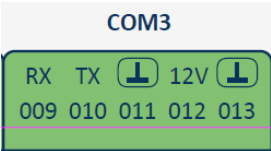
Le seriali non sono tutte configurabili allo stesso modo, in particolare differiscono nell'impostazione del numero di bit dati e del numero di bit di stop. La Tabella 3.2 riassume le differenze di configurazione delle varie seriali.

SERIALE	NUMERO BIT DATI	NUMERO BIT DI STOP	PARITÀ
COM1	5, 6, 7, 8	1, 1.5, 2	Nessuna, pari, dispari
COM2	5, 6, 7, 8	1, 1.5, 2	Nessuna, pari, dispari
COM3	5, 6, 7, 8	1, 1.5, 2	Nessuna, pari, dispari
COM4	5, 6, 7, 8	1, 1.5, 2	Nessuna, pari, dispari
COM5	7, 8	1, 2	Nessuna, pari, dispari
COM6	7, 8	1, 2	Nessuna, pari, dispari
COM7	7, 8	1, 2	Nessuna, pari, dispari
COM8	5, 6, 7, 8	1, 1.5, 2	Nessuna, pari, dispari
COM9	7, 8	1, 2	Nessuna, pari, dispari

Tabella 3.2: impostazioni di configurazione delle seriali del datalogger.

Le interfacce RS485 sono dotate di un circuito di protezione contro le scariche elettrostatiche fino a 20kV con potenza di picco 500W (8/20µs), mentre le interfacce SDI-12 dispongono di un circuito di protezione contro le scariche elettrostatiche fino a 30kV con potenza di picco 4kW (8/20µs).

In Tabella 3.3 sono descritti nel dettaglio i connettori delle seriali.

CONNETTORE	DESCRIZIONE
	Connettore DB9
	Pin1: RS485 A Pin2: RS485 B Pin3: massa Pin4: RS232 Rx Pin5: RS232 Tx Pin6: massa Pin7: 12V (max 5A) Pin8: massa
	Pin9: RS232 Rx Pin10: RS232 Tx Pin11: massa Pin12: 12V (max 2A) Pin13: massa

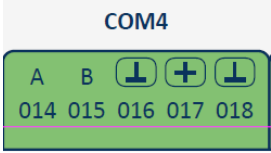
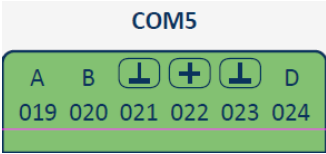
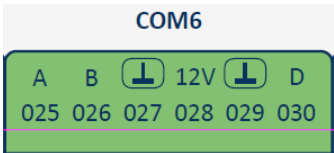
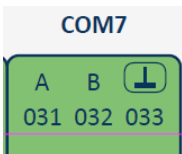
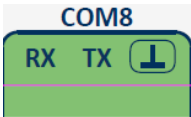
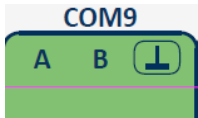


	<p>Pin14:RS485 A Pin15: RS485 B Pin16: massa Pin17: 12V (max 5A) Pin18: massa</p>
	<p>Pin19:RS485 A Pin20: RS485 B Pin21: massa Pin22: 12V (max 5A) Pin23: massa Pin24: linea dati SDI-12</p>
	<p>Pin25:RS485 A Pin26: RS485 B Pin27: massa Pin28: 12V (max 2A) Pin29: massa Pin30: linea dati SDI-12</p>
	<p>Pin31: RS485 A Pin32: RS485 B Pin33: massa</p>
	<p>RS232 Rx RS232 Tx Massa</p>
	<p>RS485 A RS485 B Massa</p>

Tabella 3.3: descrizione dei connettori delle seriali.

3.6 Led di segnalazione

Il datalogger è provvisto dei seguenti led di segnalazione:

LED	DESCRIZIONE
	<p>Led di stato: dà un'indicazione dello stato operativo del datalogger.</p>
	<p>Led di accensione e funzionamento del modem: il led ON indica la presenza dell'alimentazione al modem, mentre il led STS indica lo stato operativo del modem (acceso in fase di comunicazione).</p>

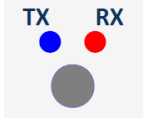
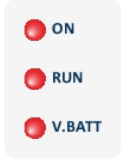
	<p>Led di funzionamento delle seriali: le seriali COM2, COM3, COM4, COM5, COM6 e COM7 sono dotate di un led di segnalazione dello stato di funzionamento (blu in trasmissione, rosso in ricezione).</p>
	<p>Led di stato dell'unità base:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ON lampeggia a ogni ciclo di misura • RUN indica lo stato del watchdog interno • VBATT indica lo stato di carica della batteria (1 lampeggio indica che la batteria è scarica, 5 lampeggi indicano che la batteria è completamente carica)

Tabella 3.4: descrizione dei led di segnalazione.

3.7 Porte USB

I connettori USB di tipo A sono posizionati sul pannello frontale (USB 1) e sul pannello laterale (USB 2).

Il connettore USB1 è utilizzabile per inserire supporti di memoria USB Flash Drive per il backup dei dati o per le seguenti operazioni di servizio:

- Scarico dati o log;
- Aggiornamento file di configurazione;
- Aggiornamento firmware applicativo;



Figura 3.4: connettore USB frontale (USB 1) e laterale (USB 2).

3.8 Porta Ethernet RJ45

Il connettore Ethernet RJ45 è posizionato sul pannello frontale (Figura 3.55) e internamente è connesso a uno switch Ethernet 10/100 Mbps Base-T/TX.

La porta Ethernet permette di collegare il datalogger in rete con diversi dispositivi (esempio: PC, WebCam, Router, Switch, PLC, ecc.).



Figura 3.5: connettore Ethernet RJ45.

3.9 Connettore micro-SD card

Il connettore tipo push-push per microSD card è posizionato sul lato destro del datalogger (Figura 3.6). L'etichetta sul pannello laterale della scatola dà l'indicazione del verso di inserimento della SD card.

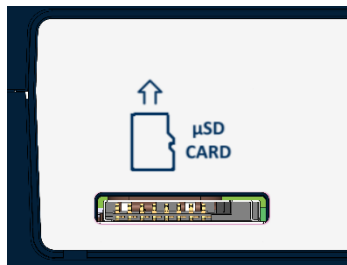


Figura 3.6: connettore microSD card.

3.10 Connettore micro-SIM

Il connettore tipo push-pull per schede micro-SIM è posizionato sul lato sinistro del datalogger (Figura 3.7). La scheda SIM deve essere inserita come raffigurato nell'etichetta del pannello frontale della scatola.

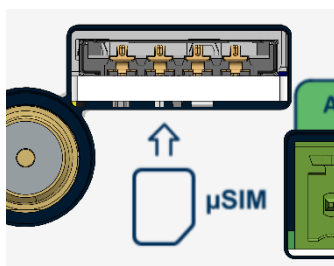


Figura 3.7: connettore micro-SIM.

3.11 Connettore antenna

Il connettore RF per antenna GSM è posizionato sul lato sinistro del datalogger (Figura 3.8).



Figura 3.8: connettore RF per antenna GSM.

4 Guida all'utilizzo e configurazione

Il presente capitolo fornisce una panoramica completa della configurazione e dell'utilizzo del **datalogger GigaSUM**. In particolare, vengono descritte l'architettura del sistema operativo e le funzionalità del software di gestione integrato (firmware applicativo).

L'applicativo implementa le principali funzioni di un datalogger, tra cui l'acquisizione dei sensori di misura, l'elaborazione e la registrazione dei dati, nonché la loro trasmissione attraverso le periferiche di comunicazione disponibili.

4.1 Sistema operativo

GigaSUM è un dispositivo basato su sistema **Linux Embedded**, realizzato mediante **Yocto Project 4.0 LTS** (Kirkstone), distribuzione NXP i.MX release 5.15 e kernel Linux versione 5.15.52.



Il sistema operativo è preinstallato sul seguente supporto di memoria:

- **eMMC (embedded MultiMediaCard) 4GB**
Supporto NAND Flash interna di tipo industriale (capacità utilizzabile: ~ 3,7GiB)

L'applicativo di gestione e gli archivi dati risiedono anch'essi in eMMC sul seguente percorso base:

- **/home/da20k**

Elenco delle cartelle e dei files necessari al corretto funzionamento del datalogger:

- **arc** Cartella degli archivi dati (.db)
- **log** Cartella dei file di log (.log)
- **ftp** Cartella di appoggio per il trasferimento FTP (se configurato).
- **ini.xml** File di inizializzazione del datalogger.
- **cnf.xml** File di configurazione del datalogger.
- **da20k** Applicativo di gestione del datalogger (firmware).
- **start.sh** Script-shell di avvio applicativo.
- **SerMux** Driver di gestione seriali (COM2 ÷ COM7).
- **appsettings.json** File di configurazione del driver SerMux.
- **backlight.sh** Script-shell di gestione del display.
- **modem.sh** Script-shell di gestione del modem.

4.1.1 Avvio

L'applicativo di gestione del datalogger (firmware **da20k**) viene avviato automaticamente al termine del caricamento del sistema operativo, tramite un collegamento allo script di shell **start.sh**.

Al primo avvio, il sistema crea automaticamente le sottocartelle necessarie al corretto funzionamento. Eventuali processi aggiuntivi richiesti dal datalogger vengono anch'essi avviati automaticamente durante la fase di boot.



Booting embedded Linux

All'accensione, attendere circa 1 minuto per il completamento dell'avvio del sistema operativo e caricamento dell'applicativo. Al termine di questa fase, il display visualizzerà la schermata iniziale.



Schermata grafica iniziale

Per l'utilizzo dell'interfaccia grafica si rimanda al paragrafo [4.2 – Interfaccia display](#).

4.1.2 Connessione remota

È possibile connettersi al sistema tramite la scheda di rete **LAN** utilizzando l'accesso **SSH (Secure Shell)**, collegandosi al seguente host: root@192.168.1.5

Comando da terminale:

```
ssh root@192.168.1.5
```





Per un controllo più avanzato delle impostazioni di sistema, è consigliato utilizzare un software che consenta la connessione remota tramite protocollo **SSH** o **SFTP**, offrendo un'interfaccia grafica per l'esplorazione e la gestione dei file.

Un esempio è **WinSCP**, un client SFTP grafico per sistemi Microsoft Windows, che permette di esplorare il file system del dispositivo remoto e trasferire file in modo sicuro utilizzando il protocollo SSH.

Per connettersi al datalogger GigaSUM:

1. Apri WinSCP.
2. Crea il sito remoto a cui connettersi inserendo le seguenti informazioni:
 - **Protocollo:** SFTP
 - **Server:** 192.168.1.5
 - **Porta:** 22
 - **Nome utente:** root
 - **Password:** *****
3. Premi **"Accedi"** per connetterti e sfogliare il contenuto del dispositivo.

Esempio di visualizzazione della cartella di applicazione con WinSCP:

/home/da20k/				
Nome	Dimensione	Modificato	Diritti	Proprietario
		17/03/2026 15:02:51	rw-r--r--	root
log		08/04/2026 00:18:38	rw-r--r--	root
arc		17/03/2026 15:05:20	rw-r--r--	root
 cnf.xml	9 KB	30/03/2026 11:17:37	rw-r--r--	root
 ini.xml	1 KB	27/03/2026 18:22:20	rw-r--r--	root
start.sh	3 KB	25/02/2026 17:00:00	rw-r--r--	root
da20k	2 068 KB	26/01/2026 11:00:00	rw-r--r--	root
backlight.sh	6 KB	02/12/2025 13:00:00	rw-r--r--	root
SerMux	128 KB	10/07/2025 10:25:14	rw-r--r--	root
shell_cmdline	45 KB	27/03/2025 11:34:44	rw-r--r--	root
modem.sh	8 KB	20/03/2025 11:00:00	rw-r--r--	root
 appsettings.json	2 KB	27/01/2025 09:00:00	rw-r--r--	root

Nota: Il server SSH del dispositivo è configurato per l'ascolto esclusivamente sull'indirizzo locale 192.168.x.y. Eventuali modifiche alle impostazioni del servizio SSH possono essere effettuate intervenendo sul file di configurazione disponibile al seguente percorso: /etc/ssh/sshd_config

4.1.3 Configurazione di rete

La configurazione della scheda di rete (**eth0**) è definita dal file 10-eth0.network, utilizzato dal sistema *systemd* nel percorso: `/etc/systemd/network`

Da impostazioni di fabbrica, l'interfaccia **eth0** è configurata con un indirizzo **IP statico** predefinito pari a:
192.168.1.5

10-eth0.network

```
[Match]
Name=eth0

[Network]
Address=192.168.1.5/24
Gateway=192.168.1.1
DNS=8.8.8.8
```

Dettagli della configurazione di rete:

- **Name=eth0**: specifica il nome dell'interfaccia da configurare;
- **Address=192.168.1.5/24**: imposta l'indirizzo IPv4 statico dell'interfaccia e il prefisso CIDR (equivalente alla maschera di rete 255.255.255.0);
- **Gateway=192.168.1.1**: imposta il gateway predefinito (utilizzato per instradare il traffico verso reti esterne);
- **DNS=8.8.8.8**: indica i server DNS utilizzati per la risoluzione dei nomi di dominio (in questo caso viene utilizzato il server DNS pubblico di Google);

Se si desidera che l'indirizzo IP venga assegnato dinamicamente tramite **DHCP**, usare la seguente configurazione:

10-eth0.network

```
[Match]
Name=eth0

[Network]
DHCP=yes
```

Nota: È possibile configurare la scheda di rete in modo agevole tramite l'utilizzo dell'interfaccia grafica a display. Per questo si rimanda al paragrafo [4.2.16 – Network](#).

4.1.4 Configurazione modem

La configurazione del modem consente di stabilire il collegamento a Internet attraverso l'impiego di un modulo per reti mobili **3G/4G**.

Il datalogger GigaSUM dispone di un modem integrato collegato internamente sulla porta ttyUSB2. Le impostazioni di default per la seriale del modem sono le seguenti:

- **Baud Rate:** 115200 bps
- **Data Bits:** 8
- **Parity:** None
- **Stop Bits:** 1

Per instaurare la connessione Internet, il sistema utilizza il protocollo **PPP (Point-to-Point Protocol)** generando un'interfaccia di rete virtuale denominata **ppp0**.

Di seguito vengono descritti i files di configurazione della connessione PPP.

Configurazione PPP (internet)

PPP utilizza il file di configurazione che si trova in: `/etc/ppp/peers/internet`

```

# /etc/ppp/peers/internet

# Impostazioni generali
debug          # Abilita il debug per log dettagliati

# Parametri modem
/dev/ttyUSB2  # Dispositivo seriale dove il modem è collegato
115200        # Velocità della porta seriale (baud rate)

# Parametri di connessione PPP
noauth        # Non richiedere autenticazione locale
defaultroute  # Imposta la rotta predefinita
usepeerdns    # Usa il DNS del provider
connect "/usr/sbin/chat -v -f /etc/chatscripts/dialup -T *99***1#"
  
```

Script CHAT di connessione

Script di connessione (CHAT)

La configurazione PPP richiama uno script **CHAT** per avviare la connessione con il modem. Il numero telefonico per la connessione anonima viene passato attraverso il parametro **-T *99***1#**

Il file di script si trova in: /etc/chatscripts/dialup

```
# /etc/chatscripts/dialup

ABORT      "BUSY"
ABORT      "NO CARRIER"
ABORT      "NO ANSWER"
ABORT      "ERROR"
TIMEOUT    12
""         ATV1
OK         ATE0
OK         ATH
OK         \d\dATD\T
TIMEOUT    22
CONNECT    \c
```

Test di connessione PPP

Per attivare manualmente la connessione PPP, eseguire il seguente comando:

```
$ pon internet
```

Si può verificare che l'interfaccia PPP sia stata attivata con il comando:

```
$ ifconfig ppp0
```

Se la connessione è attiva verrà visualizzata un'interfaccia di rete **ppp0** con un indirizzo IP assegnato:

```
ppp0: flags=4305<UP,POINTOPOINT,RUNNING,NOARP,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.13.129.225 netmask 255.255.255.255 destination 10.64.64.64
    ppp txqueuelen 3 (Point-to-Point Protocol)
    RX packets 13 bytes 702 (702.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 23 bytes 626 (626.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

4.1.5 Impostazione orologio

Per garantire un riferimento temporale accurato, il datalogger è dotato di un orologio hardware **RTC** integrato a bordo. Il dispositivo **RTC (Real-Time Clock)** viene utilizzato per sincronizzare periodicamente l'orologio interno del sistema operativo.

Alla prima accensione, sia l'orologio di sistema sia l'orologio RTC potrebbero non risultare correttamente impostati. È possibile impostarli attraverso una connessione al sistema come di seguito:

Impostazione dell'orologio di sistema

Supponiamo ad esempio di voler impostare la data 01 aprile 2026, ore 12:30. Utilizzare il comando 'date' nel seguente modo:

```
$ date -s "2026-04-01 12:30:00"
```

Sincronizzazione dell'orologio hardware (RTC)

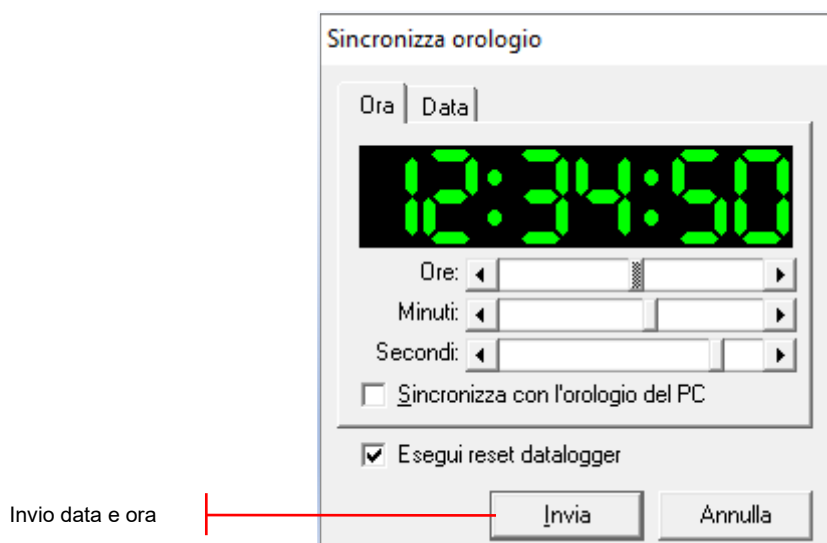
Dopo aver impostato l'orologio di sistema, è possibile sincronizzare anche l'orologio hardware (RTC) con il seguente comando:

```
$ hwclock --systohc
```

Nota: La suddetta procedura di impostazione e sincronizzazione può essere semplificata tramite l'utilizzo dell'interfaccia display (si veda il paragrafo [4.2.15 – Date & Time](#)) oppure tramite l'utilizzo del software applicativo DAK come di seguito descritto.

Impostazione e sincronizzazione orologio tramite applicativo DAK

- 1) Selezionare: *Esegui – Sincronizza orologio*
- 2) Impostare la data.
- 3) Impostare l'ora (oppure selezionare: *Sincronizza con l'orologio del PC*).
- 4) Premere *Invia* e confermare l'operazione.




4.2 Interfaccia display

Il datalogger GigaSUM è dotato di display **touch-screen** che consente all'utente di consultare i dati acquisiti e di configurare il sistema. Sono disponibili diverse pagine grafiche che mostrano, in funzione della configurazione caricata, le misure acquisite e lo stato della centralina.


L'interazione avviene tramite tocco sullo schermo:

- premere il pulsante ad icona per selezionare la pagina corrispondente;
- trascinare il dito per scorrere un elenco o una tabella nella direzione desiderata;

La retroilluminazione del display è normalmente spenta per ridurre i consumi elettrici; il display può essere riattivato toccando lo schermo oppure premendo il pulsante frontale (LCD ON).

Dopo 10 minuti di inattività il display si spegne automaticamente. In alternativa il display può essere spento immediatamente premendo sull'apposita icona **Display off** 

4.2.1 Schermata iniziale

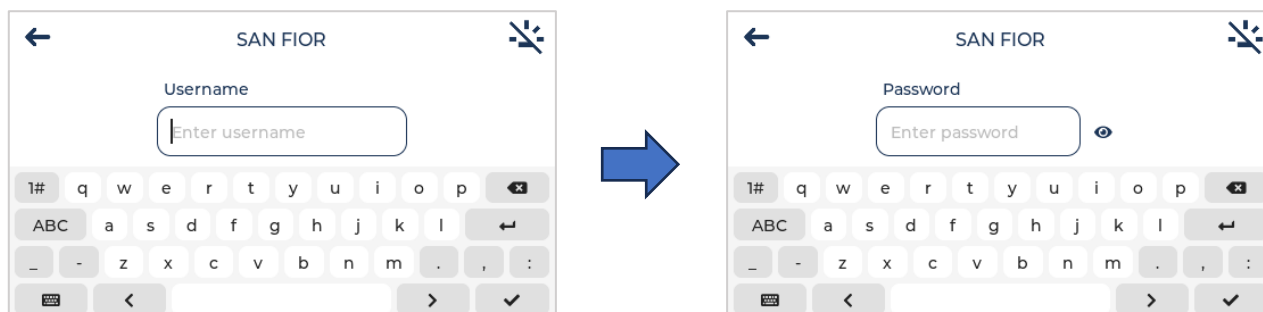
La schermata iniziale mostra il pulsante di **Login**  attraverso il quale l'utente può eseguire l'accesso al datalogger:



Display GigaSUM – Schermata iniziale

4.2.2 Accesso utente

Qualora il datalogger sia stato preventivamente abilitato alla gestione utenti, la successiva schermata di login richiederà l'inserimento delle credenziali di accesso (nome utente e password). In caso contrario l'accesso risulterà anonimo e la visualizzazione passerà direttamente alla schermata principale.

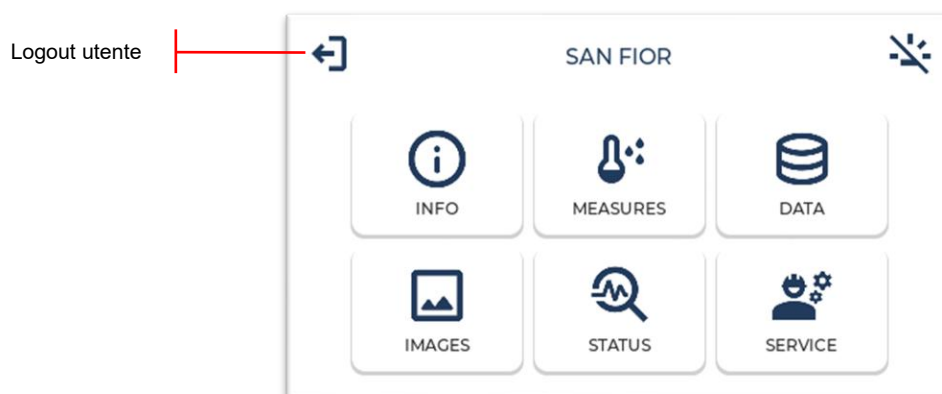


Schermate di login – Richiesta nome utente e password

L'accesso con utente distinto consente di differenziare i ruoli e le autorizzazioni in base ai seguenti livelli:

- **Livello 0:** utente standard autorizzato alla sola consultazione dei dati (misure e stato stazione);
- **Livello 1:** utente proprietario autorizzato anche alla configurazione e aggiornamento della stazione;
- **Livello 2:** utente amministratore con autorizzazioni complete (servizio e configurazione del sistema)

Una volta effettuato l'accesso e apertasi la pagina principale (**Home page**), l'utente potrà proseguire nella navigazione.






Schermata principale (Home page)

Dalla schermata principale si può accedere a:

1. INFO – Informazioni sulla stazione
2. MEASURES – Valori delle misure correnti
3. DATA – Valori dei dati registrati
4. IMAGES – Immagini registrate dalla Webcam (solo se disponibili)
5. STATUS – Status del datalogger
6. SERVICE – Operazioni di servizio

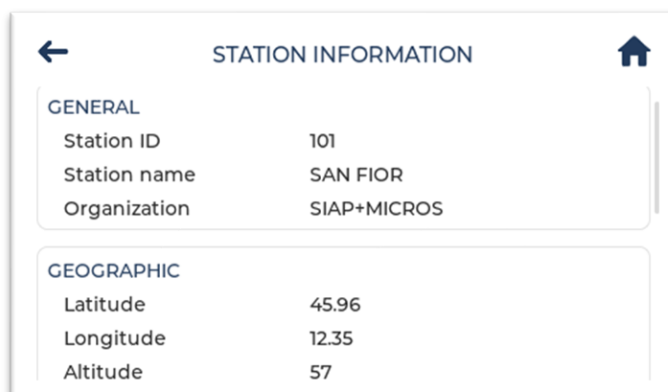
Per ritornare alla pagina iniziale utilizzare i seguenti pulsanti/icona:

-  *Indietro* Ritorna alla pagina precedente
-  *Home page* Ritorna alla pagina principale

In caso di inattività per oltre 60 minuti, la sessione corrente verrà automaticamente chiusa e l'utente dovrà ripetere l'accesso. Per terminare manualmente la sessione, dalla schermata principale premere sull'icona di **Logout** 

4.2.3 Informazioni stazione

La pagina **INFO** permette di scorrere le informazioni anagrafiche della stazione.



Schermata informazioni stazione

Nel dettaglio:

Informazioni generali

- Identificativo della stazione;
- Nome della stazione;
- Organizzazione;

Coordinate geografiche

- Latitudine;
- Longitudine;
- Altitudine;

Data e ora

- Fuso orario locale (Time Zone);
- Server di sincronizzazione oraria NTP (Network Time Protocol);
- Intervallo di aggiornamento dell'orologio interno (RTC);

Impostazioni di comunicazione

- ID dispositivo (Modbus);
- Porta TCP/IP in ascolto e protocollo di comunicazione;
- Seriali COM1...COM9 abilitate al dialogo e protocollo di comunicazione;
- Indirizzo server di TUNNEL e protocollo di comunicazione;

4.2.4 Misure correnti

La pagina **MEASURES** visualizza in tempo reale l'elenco dei sensori di misura ed i rispettivi valori acquisiti. Nell'elenco vengono inseriti solo gli elementi configurati nella sezione di visualizzazione a display.

Per scorrere le misure, trascinare la lista nella direzione desiderata.

Il refresh della pagina avviene normalmente ogni 3 secondi.

CURRENT MEASURES			01 Apr 10:30:06
Name	Value	Status	
Temperatura aria	21.5 °C		
Umidità relativa	64 %		
Pressione barom.	1016.8 hPa		
Radiazione solare	647.0 W/m2		
Tensione batteria	12.6 V	✓ OK	

Schermata misure correnti

Dettaglio dei campi visualizzati:

- Nome della misura;
- Valore e unità ingegneristica;
- Stato della misura;

Lo status della misura viene visualizzato solo se il sensore acquisito ha un controllo di allarme associato, in caso contrario non verrà visualizzato. I possibili valori di status sono:

✓ OK	Misura normale (entro i limiti di soglia)
⚠ HIGH / LOW WARNING	Misura in preallarme (superamento soglia di attenzione alta o bassa)
🔔 HIGH / LOW ALARM	Misura in allarme (superamento soglia di allarme alta o bassa)
✗ ERROR / OVER RANGE	Errore di acquisizione o misura fuori campo
⏸ PAUSE	Sensore in manutenzione (pausa di registrazione)

Per ritornare alla pagina precedente premere sull'icona *Indietro* ←
oppure per ritornare alla pagina principale premere sull'icona *Home* 🏠

4.2.5 Dati storici

La pagina **DATA** visualizza in forma tabellare il report degli ultimi dati registrati in archivio (ultimo record storico).

Per scorrere i dati visualizzati, trascinare la tabella nella direzione desiderata.

Name	Value	Date time
TA ist	22.8 °C	2026-04-01 11:30
TA med	22.8 °C	2026-04-01 11:30
TA min	22.7 °C	2026-04-01 11:30
TA max	22.8 °C	2026-04-01 11:30
TA dev	0.013606 °C	2026-04-01 11:30
RH ist	64 %	2026-04-01 11:30

Schermata dati storici



Il refresh della pagina avviene con cadenza pari all'intervallo minimo di registrazione.

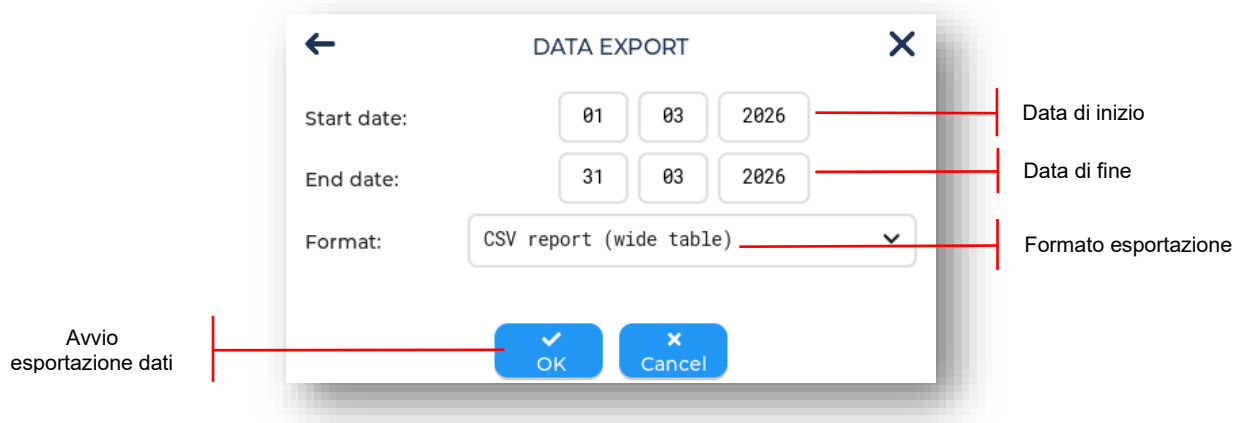
Nel dettaglio i campi visualizzati:

- Nome del dato;
- Valore e unità ingegneristica;
- Data e ora di registrazione;

Da questa pagina l'utente ha la possibilità di esportare e salvare i dati su un supporto di archiviazione esterno (SD Card o USB Disk). Il file generato può contenere un massimo di 31 giorni di dati.

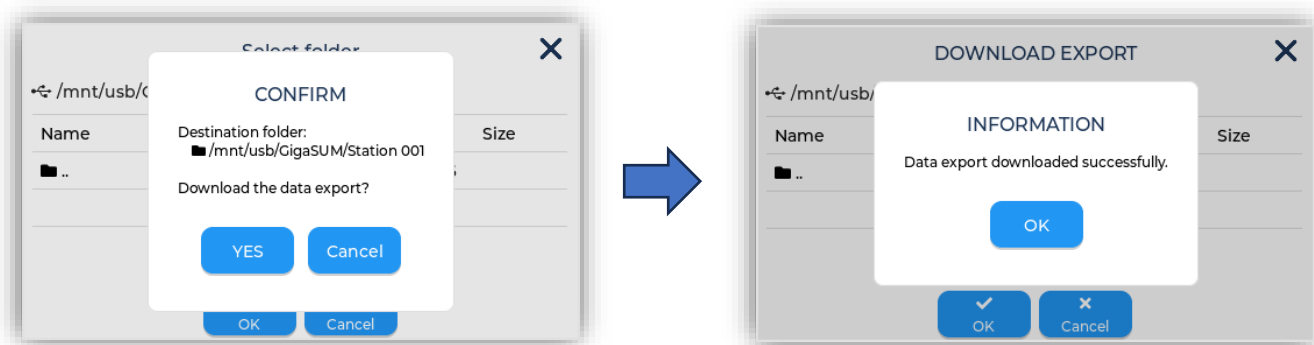
Procedura di esportazione e scarico dei dati

1. Inserire il supporto di archiviazione esterno (SD Card o USB Disk).
2. Premere sull'icona  di download. Si aprirà una finestra di dialogo per la selezione dell'export.
3. Selezionare la data di inizio e fine del periodo (il periodo massimo consentito è di 31 giorni).
4. Selezionare il formato desiderato tra quelli disponibili (ad esempio: *CSV report - wide table*).
5. Avviare l'esportazione premendo OK 



Esportazione dati

6. Completata l'esportazione, si aprirà una finestra per selezionare il percorso in cui salvare il file.
7. Selezionare la cartella di destinazione e confermare lo scarico dati con YES. Il successivo messaggio informativo confermerà l'esito dell'operazione:

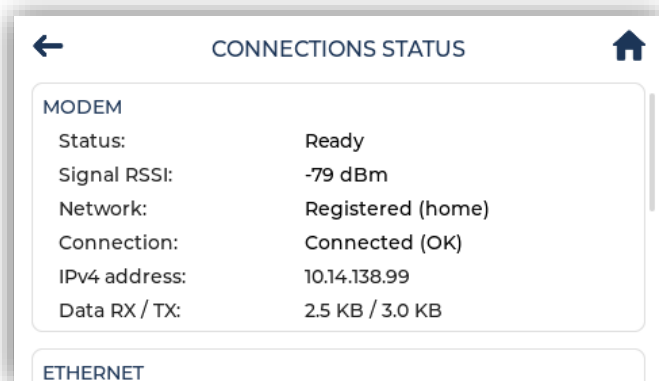


Download esportazione

4.2.6 Status datalogger

La pagina di **STATUS** permette di accedere a due schermate informative:

1. CONNECTIONS STATUS – Stato delle connessioni del datalogger.
2. STORAGES STATUS – Stato degli archivi di registrazione.



Stato delle connessioni

Archive	File size	Total records	Records to read
1.db		1	1 (122 bytes)
4.db	20.0 KB	0	0 (0 bytes)
6.db	364.0 KB	2633	0 (0 bytes)

Stato degli archivi

La schermata CONNECTIONS STATUS mostra gli stati relativi ai canali di comunicazione del datalogger. Nel dettaglio:

MODEM

- Stato di comunicazione (Ready, Disabled, Error);
- Potenza del segnale ricevuto (RSSI);
- Stato di registrazione alla rete e operatore mobile;
- Stato della connessione PPP (Point-to-Point);
- Indirizzo IPv4 assegnato;
- Dati ricevuti e trasmessi (KB);

ETHERNET

- Nome interfaccia (eth0);
- Stato (UP/DOWN, RUNNING/NOT RUNNING);
- Indirizzo IP;
- NetMask;
- MAC address;
- Dati ricevuti e trasmessi (MB);

INTERNET

- Stato di accesso (Online, Offline);

TUNNEL

- Stato di comunicazione (Connesso, Disconnesso);

Per visualizzare tutte le informazioni disponibili, scorrere la pagina verticalmente.

La schermata STORAGES STATUS mostra l'elenco dei database di registrazione attualmente configurati e in uso nel datalogger. L'elenco consente di verificare dimensioni, numero di record e progressivo del trasferimento.


Per ciascun archivio vengono visualizzate le seguenti informazioni:

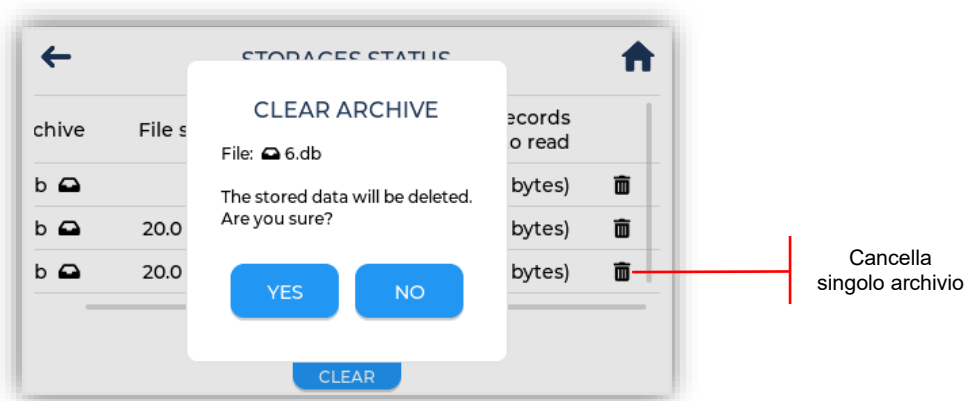
- Nome del file archivio (.db);
- Dimensione attuale del file;
- Numero totale dei record memorizzati;
- Numero di record ancora da leggere o trasferire;

Scorrere l'elenco sia verticalmente che orizzontalmente per visualizzare tutti i campi disponibili.


Procedure di pulizia degli archivi

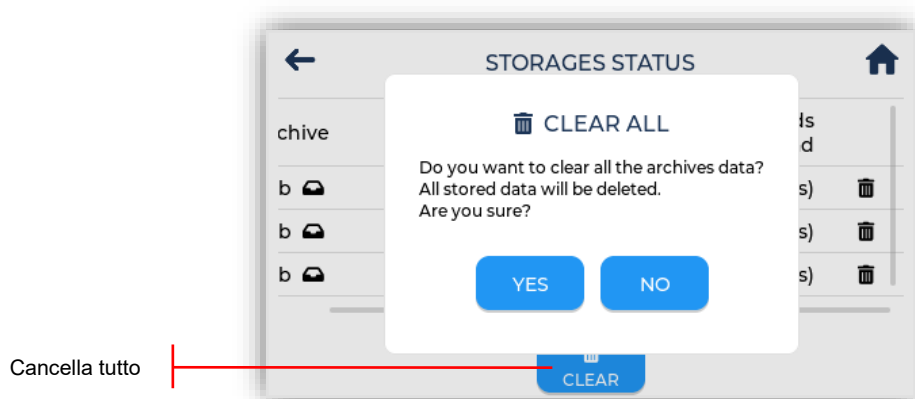
1. CLEAR ARCHIVE

Qualora sia necessario cancellare i dati di un singolo archivio, premere l'icona *Cestino*  situata a fine riga. Se si è sicuri dell'operazione, confermare con YES:



2. CLEAR ALL

Per eliminare invece tutti gli archivi presenti e ripartire da zero (pulizia completa), premere il pulsante centrale  CLEAR e confermare con YES al successivo messaggio di avviso. Attenzione! Tutti i dati registrati saranno eliminati in modo permanente:



4.2.7 Funzioni di servizio

La pagina **SERVICE** consente di accedere alle funzioni di servizio del datalogger. Trattandosi di operazioni che possono modificare il comportamento del sistema, l'accesso è consentito solo ad utenti con autorizzazioni adeguate.



Schermata di servizio

Da questa schermata si può accedere a:

1. PARAMETERS – Modifica dei parametri di configurazione.
2. CONFIGURATION – Gestione della configurazione del datalogger.
3. APPLICATION – Aggiornamento del firmware applicativo.
4. MAINTENANCE – Servizio di manutenzione.
5. LOG – Registro log.
6. SYSTEM – Impostazioni di sistema.

4.2.8 Parametri

La pagina **PARAMETERS** mostra l'elenco dei parametri definiti nella configurazione del datalogger. Ogni parametro è identificato da:

- ID numerico
- Nome
- Valore

I valori associati ai parametri vengono utilizzati all'interno della configurazione per gestire diverse funzionalità, come espressioni di calcolo, soglie di allarme, intervalli temporali e altre logiche operative.



Schermata parametri

Per modificare il valore di un parametro:

1. Premere l'icona di **Editing** in corrispondenza al parametro da modificare (si aprirà la finestra di modifica).
2. Utilizzare il tastierino numerico per digitare / modificare il valore.
3. Premere OK per confermare e salvare la modifica.



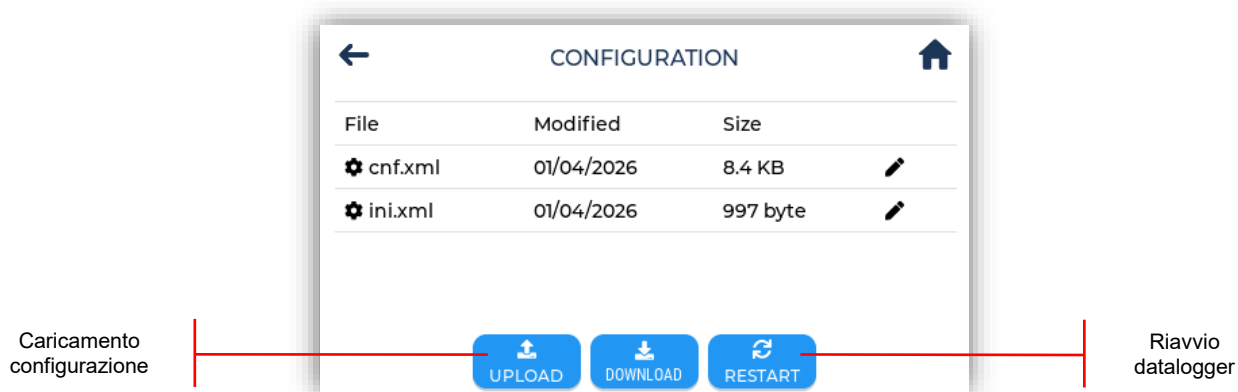
Modifica parametro

4.2.9 Configurazione

La pagina **CONFIGURATION** mostra lo stato dei file di configurazione e di impostazione attualmente in uso nel datalogger (**cnf.xml** e **ini.xml**). Per ciascun file vengono visualizzati i seguenti campi informativi:

- Nome.
- Data dell'ultima modifica.
- Dimensione (KB).

Se la schermata non mostra i file indica che il datalogger non è stato ancora configurato.



Schermata configurazione

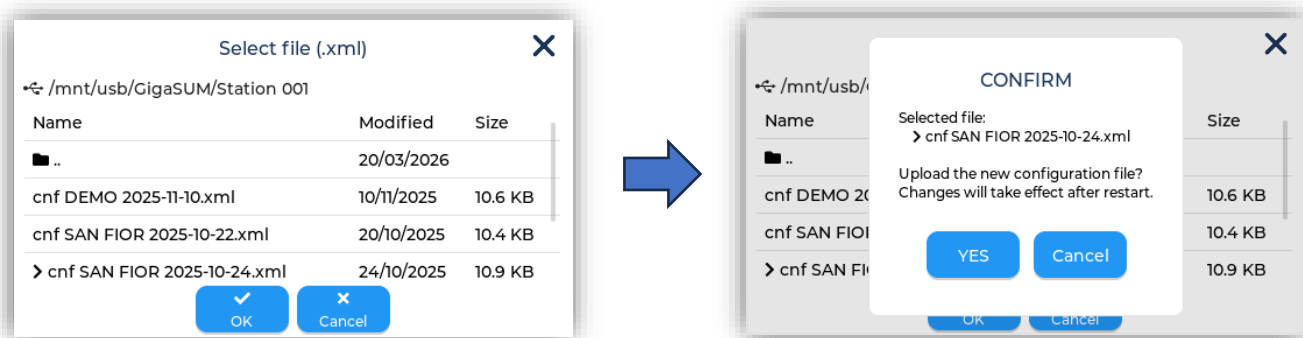
Tramite i pulsanti di **UPLOAD** e **DOWNLOAD**, l'utente ha la possibilità di gestire rispettivamente il caricamento e lo scarico (copia) dei file utilizzando un supporto di archiviazione esterno.

Procedura di caricamento della configurazione

Per il caricamento di un nuovo file di configurazione (o di impostazione) procedere come di seguito:


1. Inserire il supporto esterno (SD Card o USB Disk) nel quale sono presenti i file da caricare.
2. Premere il pulsante **UPLOAD**. Si aprirà la finestra dialogo per sfogliare il dispositivo.
3. Selezionare il nuovo file (.xml) da trasferire e premere **OK**.

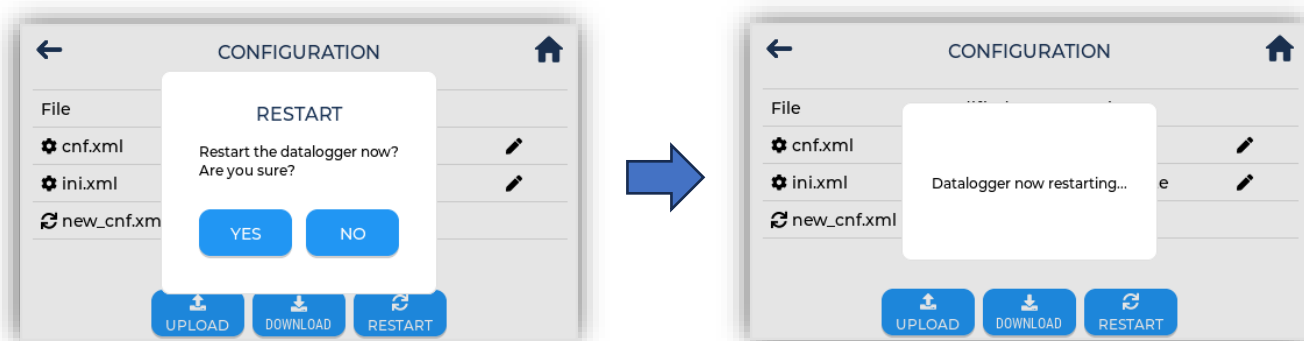
Al successivo messaggio premere **YES** per confermare la selezione (oppure **Cancel** per annullare l'operazione):



Selezione nuovo file di configurazione

Dopo la conferma, il nuovo file sarà visibile nella lista come **new_cnf.xml** o **new_ini.xml**.



Per rendere effettiva la modifica è necessario eseguire al termine un riavvio dell'applicativo software. Premere il pulsante  RESTART e confermare il riavvio con YES:



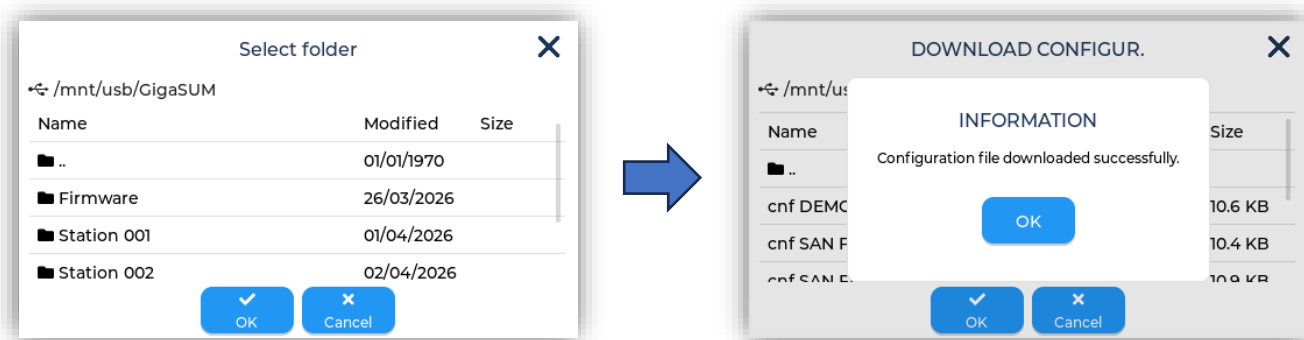
Riavvio datalogger – Caricamento configurazione

Procedura di scarico della configurazione

Per eseguire una copia di entrambi i file di configurazione e impostazione, procedere come di seguito:

1. Inserire il supporto di archiviazione esterno (SD Card o USB Disk) nel quale salvare.
2. Premere il pulsante  DOWNLOAD. Si aprirà la finestra dialogo per sfogliare il dispositivo.
3. Selezionare il percorso della cartella di destinazione in cui salvare i file e premere OK 

Il successivo messaggio informativo confermerà l'esito dell'operazione:



Selezione cartella - Scarico configurazione

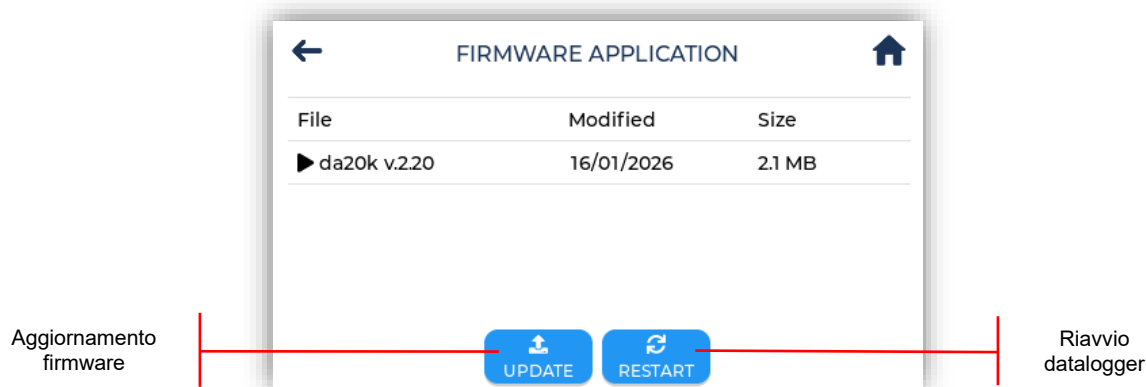
I files verranno salvati con la seguente formattazione del nome:

- cnf <nome stazione> <anno-mese-giorno>.xml
- ini <nome stazione> <anno-mese-giorno>.xml

4.2.10 Firmware applicativo

La pagina **APPLICATION** visualizza le informazioni riguardanti il firmware applicativo attualmente in esecuzione sul datalogger. Nel particolare:

- Nome e versione del file (da20k).
- Data dell'ultima modifica.
- Dimensione del file (MB).



Schermata firmware applicativo

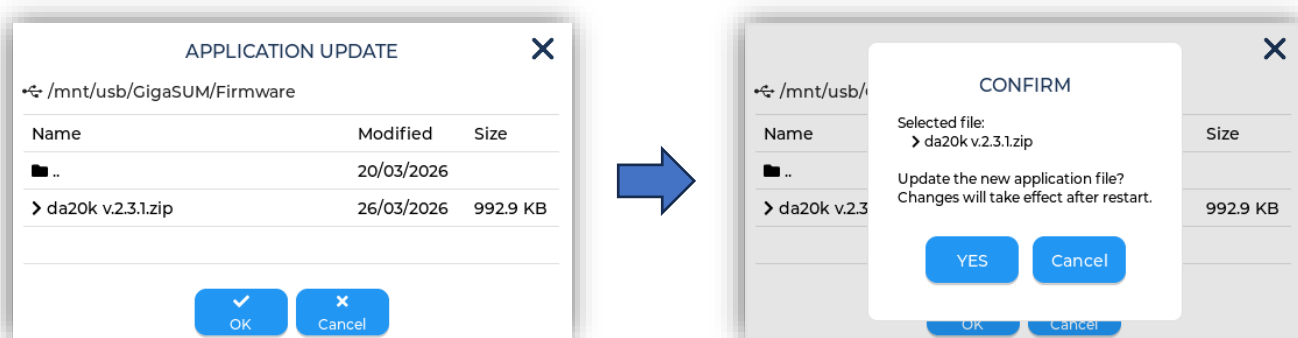
Il firmware applicativo può essere facilmente aggiornato utilizzando un supporto di archiviazione esterno per trasferire il nuovo file (da20k v***.zip).

Procedura di aggiornamento Firmware


Per eseguire l'upgrade ad un nuovo firmware procedere come di seguito:

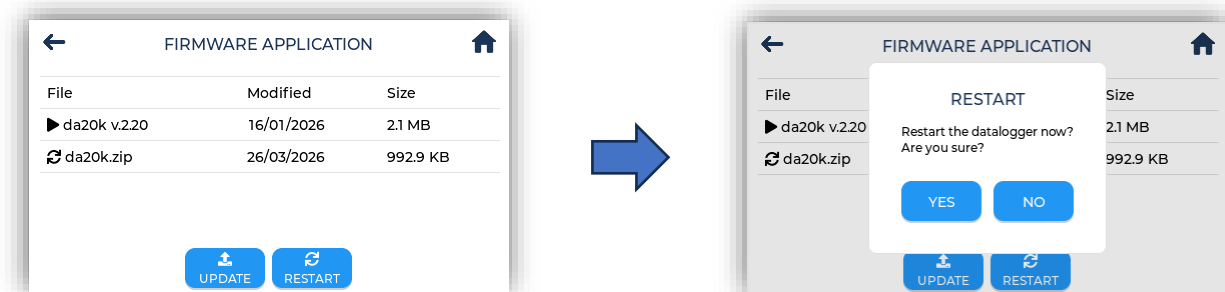
1. Inserire il supporto esterno (SD Card o USB Disk).
2. Premere il pulsante UPDATE. Si aprirà la finestra dialogo per sfogliare il dispositivo.
3. Selezionare il nuovo file (da20k v***.zip) e premere OK

Al successivo messaggio premere YES per confermare la selezione (oppure *Cancel* per annullare l'operazione).



Selezione nuovo file applicativo

Dopo la selezione, la schermata mostrerà la presenza del nuovo file **da20k.zip** caricato ma non ancora sostituito. Per rendere effettivo l'aggiornamento, è necessario eseguire un riavvio del software. Premere il pulsante  RESTART e confermare quindi il riavvio con YES:

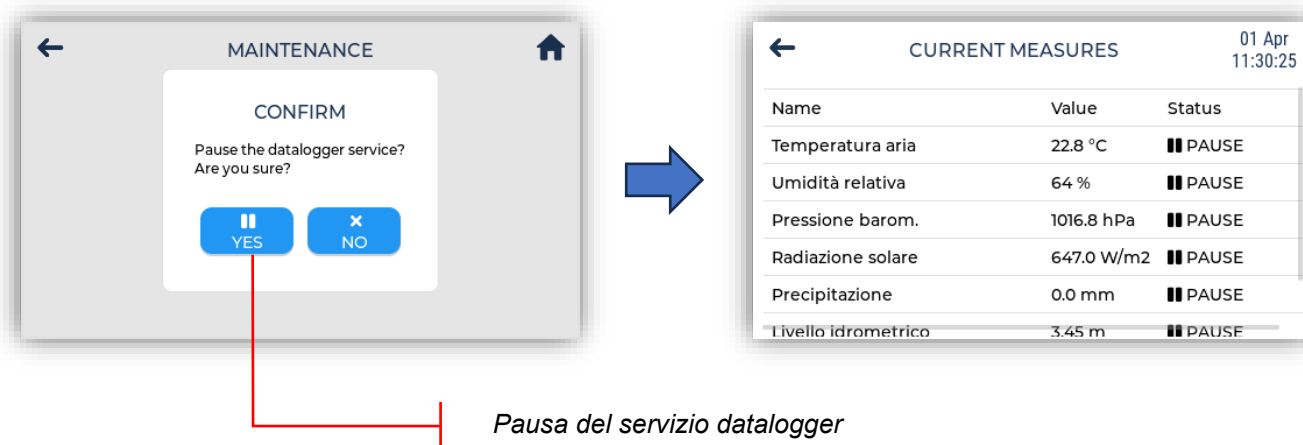


Riavvio datalogger – Aggiornamento firmware applicativo

4.2.11 Manutenzione

La funzione **MAINTENANCE** consente al personale manutentore di fermare momentaneamente il servizio datalogger per svolgere attività di manutenzione sui sensori di misura.

Per mettere in pausa il servizio datalogger confermare la richiesta premendo **||** YES. La visualizzazione si sposterà automaticamente sulla schermata delle misure correnti che compariranno in stato di PAUSE:



In questa modalità il datalogger invalida la registrazione dei dati per evitare l'acquisizione di misure falsate.

Al termine il servizio potrà essere riattivato ritornando indietro e confermando il riavvio con **▶** YES:



In caso di mancato riavvio il servizio ripartirà automaticamente dopo 4 ore di inattività.

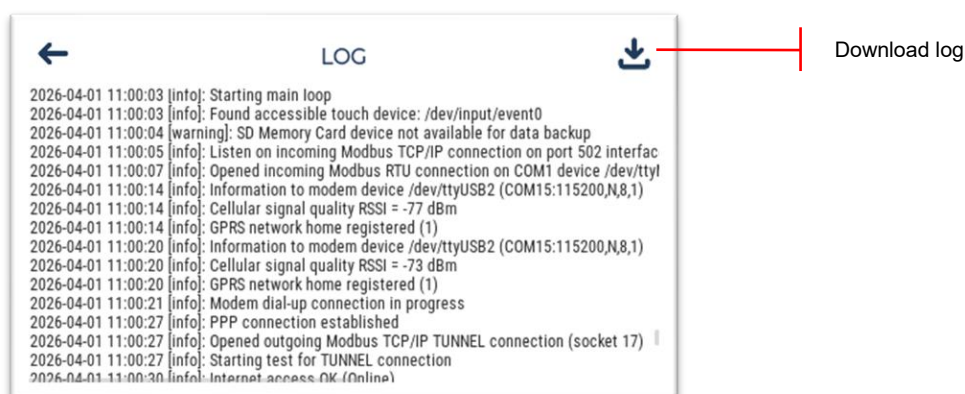
4.2.12 Log

La pagina di **LOG** visualizza in tempo reale gli eventi dell'applicazione registrati durante il funzionamento.

I messaggi sono classificati per tipologia:

- **[info]** – Informazioni generali come stato delle connessioni, log di avvio e messaggi operativi;
- **[warning]** – Avvisi relativi al funzionamento del datalogger;
- **[error]** – Errori di comunicazione, anomalie o malfunzionamenti;



Per una corretta consultazione dei messaggi, è possibile scorrere la lista sia verticalmente che orizzontalmente.



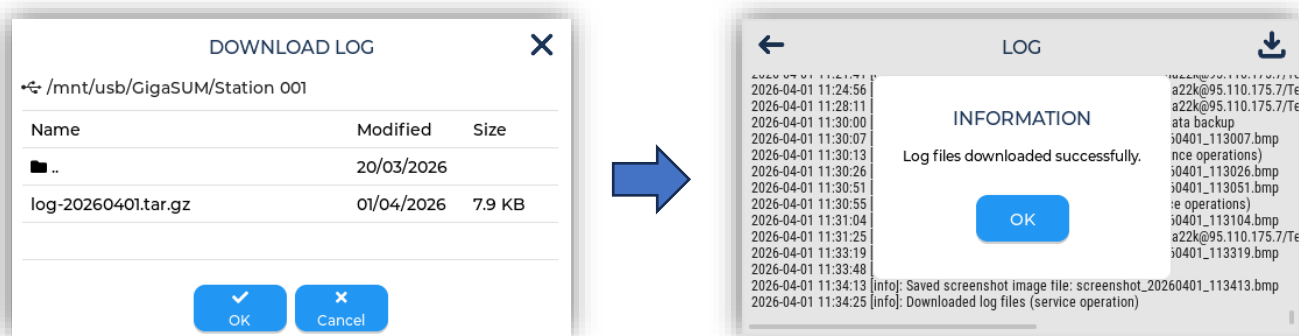
Schermata log

Da questa schermata è possibile scaricare una copia dei file di log su un supporto di archiviazione esterno (SD Card o USB Disk). Il file generato conterrà i log degli ultimi 30 giorni e viene fornito in formato compresso tar.gz.

Procedura di scarico dei log

8. Inserire il supporto di archiviazione esterno.
9. Premere sull'icona  di download. Si aprirà una finestra di dialogo per sfogliare il dispositivo.
10. Selezionare il percorso della cartella di destinazione in cui salvare e premere OK 

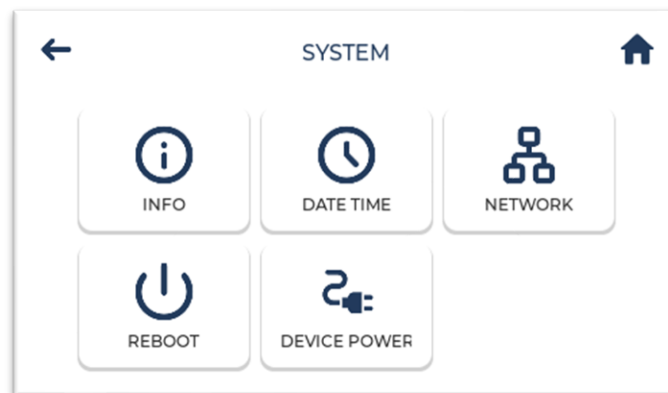
Il successivo messaggio informativo confermerà l'esito dell'operazione:



Download file di log

4.2.13 Sistema

L'accesso alla pagina **SYSTEM** è consentito solo ad utenti con privilegi di amministratore e permette di modificare direttamente alcune impostazioni del sistema.



Schermata sistema

Da questa schermata si può accedere a:

1. INFO – Informazioni del sistema (Linux Embedded).
2. DATE & TIME – Impostazione dell'orologio.
3. NETWORK – Impostazione dell'interfaccia di rete.
4. REBOOT – Riavvio del sistema.

4.2.14 Informazioni sistema

La pagina **SYSTEM INFO** permette di scorrere le informazioni sullo stato del sistema Linux Embedded in esecuzione.



Schermata informazioni sistema

In particolare:

Informazioni del sistema

- Versione del Sistema Operativo;

- Versione del Kernel;
- Tempo totale di funzionamento (uptime);

CPU

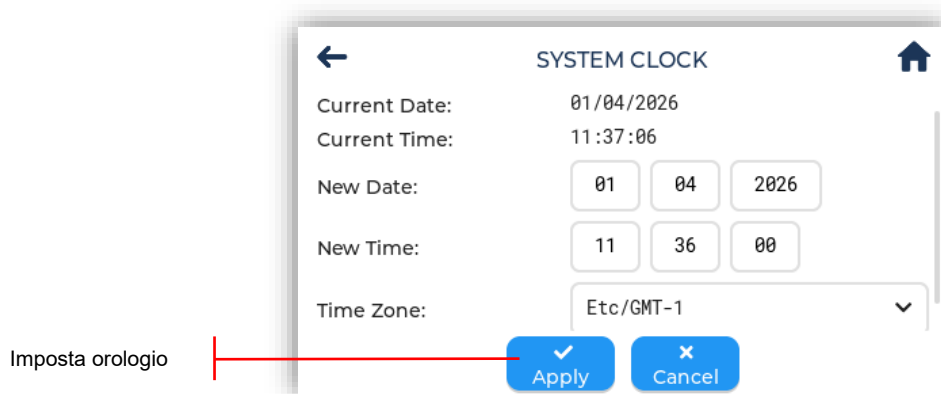
- Modello hardware;
- Percentuale di utilizzo;
- Temperatura interna (se disponibile);
- Indicatori di carico medio;

Memoria e archiviazione

- RAM totale e usata;
- Swap su disco;
- Spazio su file system (totale e usato);
- Spazio su SD Card (totale e usato);

4.2.15 Date & Time

La pagina **SYSTEM CLOCK** consente di impostare l'orologio di sistema e il fuso orario locale.



Schermata orologio

Per modificare data e ora, scorrere/ruotare verso l'alto o verso il basso le rispettive caselle:

New date: giorno, mese, anno

New time: ora, minuti, secondi

Per modificare il fuso orario, selezionare la voce nella lista a discesa (*Time Zone*).

Al termine per impostare in modo definitivo le modifiche apportate premere il pulsante **Apply**.

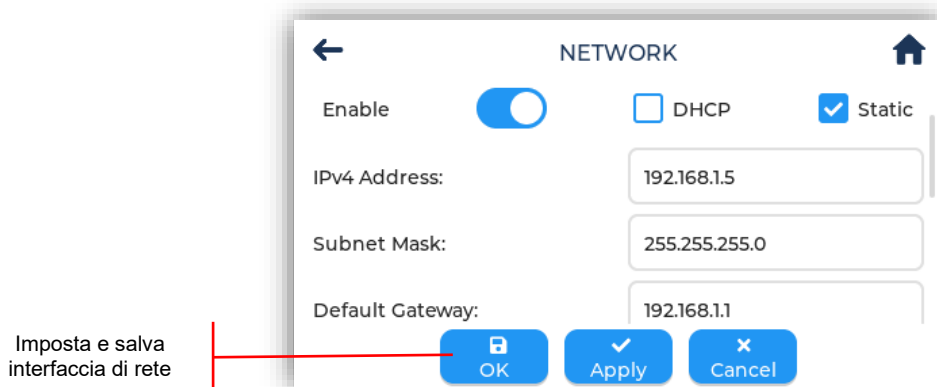
Le modifiche vengono applicate sia all'orologio di sistema sia all'orologio hardware interno (RTC) che saranno quindi sincronizzati tra loro.

Importante! Le impostazioni del datalogger, normalmente contenute nel file *ini.xml*, comprendono sia la sincronizzazione automatica dell'orologio (NTP) sia la *Time Zone* locale, per cui le modifiche effettuate attraverso questa pagina verranno sovrascritte al primo riavvio del sistema o al primo aggiornamento orario.

Nota: per motivi tecnici si raccomanda di impostare solo *Time Zone* del tipo **Etc/GMT±h** cioè quelle che non applicano l'ora legale (DST). Inoltre, come in tutti i sistemi POSIX/Linux, la convenzione sul segno dell'ora da aggiungere o togliere è contraria a quella comunemente usata (es. GMT-1 corrisponde ad UTC+1).

4.2.16 Network

La pagina **NETWORK** è utilizzabile per configurare l'interfaccia di rete Ethernet (eth0).



Schermata network

Se la rete è abilitata si possono modificare e salvare le seguenti impostazioni:

Modalità

- DHCP (ottiene automaticamente un indirizzo IP);
- Static (utilizza l'indirizzo IP impostato);

Indirizzo

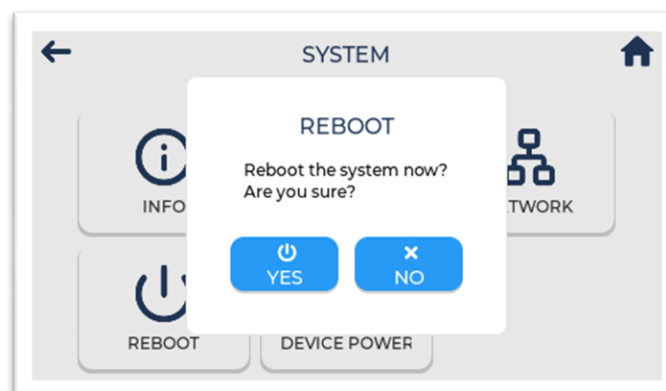
- Indirizzo IPv4;
- Subnet Mask;
- Gateway predefinito;

Server DNS

- DNS primario;
- DNS secondario;

4.2.17 Reboot

Il pulsante **REBOOT** permette di riavviare il sistema operativo. Premere  YES per confermare il riavvio.



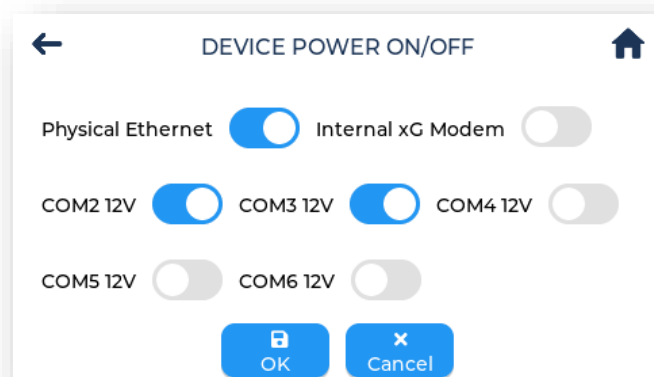
Schermata reboot

4.2.18 Alimentazione dispositivi

La pagina **DEVICE POWER** consente di impostare le alimentazioni (ON/OFF) dei seguenti dispositivi del datalogger:

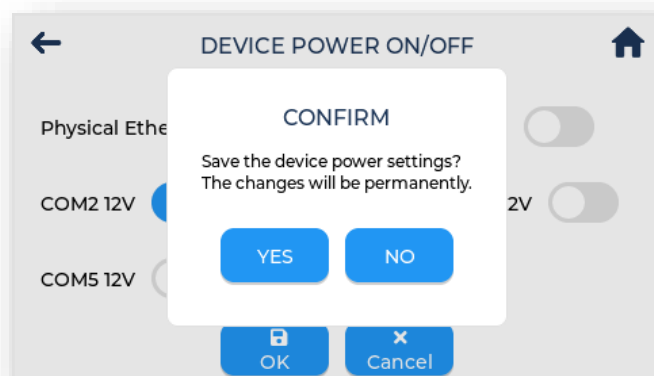
- Alimentazione dello switch Ethernet (fisico);
- Alimentazione del modem xG interno;
- Alimentazioni ausiliarie 12V (seriali COM2, COM3, COM4, COM5 e COM6);

Per attivare o disattivare istantaneamente la singola utenza, agire sull'interruttore ad essa associata:



Schermata alimentazioni dispositivi

Premendo OK e confermando con YES, le impostazioni effettuate verranno salvate in modo permanente nel file di inizializzazione (file *ini.xml*).



4.3 Configurazione datalogger

Le impostazioni di configurazione necessarie al funzionamento del datalogger sono contenute nei seguenti file:

- **ini.xml** File di inizializzazione
- **cnf.xml** File di configurazione

All'avvio, l'applicativo del datalogger carica queste impostazioni e le utilizza come istruzioni operative per il programma di lavoro. Si noti che i datalogger con impostazioni di fabbrica non includono tali file.

Il contenuto di ciascun file è strutturato in linguaggio XML e, generalmente, viene generato e inviato al datalogger tramite un software di gestione della configurazione. In alternativa, i file possono anche essere creati o modificati manualmente utilizzando un editor di testo compatibile con il formato XML.

Per la creazione e la gestione della configurazione si rimanda all'utilizzo del software applicativo **DAK**, facendo riferimento alle indicazioni fornite nel manuale **s012-d DAK - Manuale di programmazione datalogger SIAP+MICROS**.

Nei paragrafi successivi vengono descritti in dettaglio tutti gli elementi XML supportati. A scopo dimostrativo, sono inclusi esempi dei file visualizzati tramite editor **Notepad++**.

4.3.1 File di inizializzazione

Il file di inizializzazione **ini.xml** viene utilizzato per definire le impostazioni di base del dispositivo, in particolare per l'identificazione della stazione e per la configurazione delle porte di comunicazione del datalogger. Le impostazioni sono organizzate all'interno delle seguenti sezioni XML:

```
<SYSTEM>
  <INI>
  ...
</INI>
</SYSTEM>
```



```
1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <!--Setting created by S+M DAK v 3.7 on 23/set/2024 10:00:00-->
3 <SYSTEM>
4   <INI device-id="1" storage-id="101" station-name="Stazione idrometrica" time-zone="Etc/GMT-1">
5     <BACKUP enable="1" path1="/mnt/sd" path2=""/>
6     <CONNECTIONS>
7       <TCP port="502" protocol="2" max="1"/>
8       <COM1 bps="9600" protocol="2" rts="3"/>
9       <TUNNEL ip="95.110.175.222" port="30101" protocol="2" echo="A" scan="10"/>
10    </CONNECTIONS>
11    <PPP isp-name="internet" persist="1" test-url="www.google.com"/>
12    <NTP sync="360" server="pool.ntp.org"/>
13    <RTC sync="60"/>
14    <WD scan="1" run-timeout="60" data-timeout="21600"/>
15    <MODEM info="AT+CSQ;AT#SERVINFO"/>
16  </INI>
17 </SYSTEM>
18
```

Esempio file ini.xml

Vengono di seguito descritti nel dettaglio tutti gli elementi che possono essere inseriti nel file di inizializzazione. Alcuni attributi possono assumere valori di default nel caso vengano omessi.

Impostazioni generali e geografiche

- **device-id**: identificativo del dispositivo (ID comunicazione MODBUS). Range: 1 ÷ 247, Default = 1.
- **storage-id**: identificativo di archiviazione dati (ID Stazione). Range: 1 ÷ 9999, Default = *device-id*.
- **station-name**: nome della stazione.
- **org**: organizzazione proprietaria.
- **lat**: latitudine (DD).
- **lon**: longitudine (DD).
- **alt**: altitudine (m.s.l.m.).
- **time-zone**: fuso orario locale (standard IANA). Default = UTC

Note:

Il formato di fuso orario più comunemente utilizzato è del tipo *Continente/Città* (es. *Europe/Rome*) ma questi formati adottano automaticamente il passaggio all'ora legale (DST – Daylight Saving Time).

Per evitare l'applicazione del DST, è necessario utilizzare fusi orari del tipo: Etc/GMT, Etc/GMT-1, Etc/GMT+1, ecc...In questo caso, non verrà applicata alcuna modifica automatica all'orologio nel corso dell'anno e il riferimento temporale rimarrà costante.

È importante notare che la notazione utilizzata da Linux/Posix per i fusi orari del tipo Etc/GMT è opposta rispetto alla convenzione comunemente utilizzata. In particolare:

Etc/GMT-1 corrisponde a GMT+01 (un'ora avanti rispetto a UTC)

Etc/GMT+1 corrisponde a GMT-01 (un'ora indietro rispetto a UTC)

Utenti per l'accesso a display

<USERS/>

- **name**: nome utente;
- **pwd**: password hash (\$1\$...);
- **level**: livello di accesso (0=Standard, 1=Proprietario, 2=Amministratore);

Questa impostazione abilita la schermata di login richiedendo l'inserimento delle credenziali di accesso (nome utente e password).

Connessione in ingresso per la comunicazione seriale con il datalogger ⁽¹⁾

<COMx/>

- **bps**: velocità seriale (baudrate: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200);
- **protocol**: protocollo di comunicazione (1=S&F, 2=MODBUS, 3=SDS TETRA, 4=PSE) ⁽²⁾;
- **rts**: criterio RTS (0=Disable, 1=Enable, 2=Handshake, 3=Toggle). Default = 3;

Questa impostazione abilita l'apertura della porta seriale COMx in ricezione (es. COM1).

Connessione in ingresso per la comunicazione TCP/IP con il datalogger ⁽¹⁾

<TCP/>

- **ip**: specifico indirizzo IP su cui abilitare l'ascolto (opzionale). Default = "" (tutti);
- **port**: porta TCP in ascolto (Default = 502);
- **protocol**: protocollo di comunicazione (1=S&F, 2=MODBUS, 3=SDS TETRA, 4=PSE) ⁽²⁾;
- **max**: numero massimo di connessioni accettate. Default = 3;

Questa impostazione abilita l'apertura di un *server TCP/IP* in ascolto sulla porta specificata (es. 502).

Connessione in uscita ad un server di Tunnel remoto

<TUNNEL/>

- **ip**: indirizzo IP del server di Tunnel a cui il datalogger deve connettersi;
- **port**: porta TCP del server di Tunnel (lato sinistro per la stazione);
- **protocol**: protocollo di comunicazione (1=S&F, 2=MODBUS, 3=SDS TETRA, 4=PSE) (2);
- **echo**: *keep-alive* inviato periodicamente per mantenere la connessione attiva (default = "A");
- **scan**: intervallo di invio del *keep-alive* (Default = 10 sec.)

Questa modalità consente al datalogger di essere raggiungibile tramite un collegamento TCP/IP porta - porta su un server che esegue il software *Sockets Tunnel*.

Backup dei dati su dispositivi di archiviazione esterna (SD Memory Card e/o USB Flash Drive)

<BACKUP/>

- **enable**: abilitazione della copia di backup (0=Disable, 1=Enable).
- **path1**: percorso di montaggio */mnt/sd* per il backup su SD Card (unità primaria);
- **path2**: percorso di montaggio */mnt/usb* per il backup su USB Disk (unità secondaria);
Default = " (non presente);

Modem 3G/4G

<MODEM/>

- **com**: porta seriale su cui è collegato il modem (Default: 15 = USB2);
- **baud**: velocità seriale del modem (Default: baudrate = 115200);
- **info**: specifica uno o più comandi AT addizionali per ottenere informazioni sul segnale RSSI, registrazione alla rete, operatore telefonico, ecc. (es. "AT+CSQ ");

Connessione PPP (Point-to-Point Protocol)

<PPP/>

- **isp-name**: nome del file provider di configurazione della connessione PPP. Il file deve trovarsi nella cartella di sistema: */etc/ppp/peers* (Default: internet);
- **persist**: specifica se la connessione PPP deve essere persistente (1 = sempre attiva) oppure se viene attivata all'occorrenza (0 = solo se richiesta) ad esempio prima di avviare un trasferimento dati FTP. Nota: se è presente una connessione Tunnel è necessario abilitare la persistenza di PPP;
- **test-url**: URL o indirizzo IP remoto che viene utilizzato come test per verificare l'accesso alla rete Internet (Default = www.google.com);

Client DDNS (Dynamic Domain Name System)

<DDNS/>

- **url**: URL specifico per l'aggiornamento dell'indirizzo IP (es.: <https://dynupdate.no-ip.com/nic/update>)
- **username**: nome utente registrato al servizio;
- **password**: password di accesso;
- **hostname**: nome di dominio associato;

Il servizio DDNS permette di associare automaticamente un nome di dominio all'indirizzo IP dinamico del datalogger anche se l'indirizzo cambia nel tempo (es. dominio: *gigasum-0001-siapmicros.ddns.net*).

Client NTP (Network Time Protocol)

<NTP/>

- **sync**: intervallo di sincronizzazione (minuti); Default: 360 minuti;
- **server**: nome del server orario (Default time server: pool.ntp.org)

NTP viene utilizzato per aggiornare l'orologio del datalogger con un riferimento temporale preciso proveniente da un server orario in rete. La sincronizzazione NTP esegue l'aggiornamento sia dell'orologio di sistema sia dell'orologio hardware RTC.

Dispositivo RTC (Real Time Clock)

<RTC/>

- **sync**: intervallo di sincronizzazione (minuti); Default: 60 minuti;

RTC è un componente hardware interno utilizzato per sincronizzare l'orologio del sistema con un riferimento temporale più preciso.

Watchdog hardware

<WD/>

- **scan**: periodo di impulso dell'uscita digitale WD (secondi). L'impulso è destinato al Watchdog della scheda MCU (led di attività). In mancanza di ricezione dell'impulso la scheda toglie l'alimentazione per resettare il datalogger.
- **run-timeout**: tempo massimo di inattività del ciclo principale (Default: 60 secondi);
- **data-timeout**: tempo massimo di mancato trasferimento dati. Impostare 0 per disabilitare il controllo (Default: 86400 secondi);

Il Watchdog hardware è utilizzato per garantire il corretto funzionamento del dispositivo. Risolve le situazioni in cui il sistema è bloccato o non risponde, riavviandolo automaticamente.

In caso di scadenza dei tempi massimi impostati (timeout), il processo interno invia un particolare comando alla scheda MCU che fa intervenire immediatamente il riavvio del datalogger.

Alimentazione dispositivi (ON/OFF)

<DEVICE-POWER />

- **modem, ethernet, wifi, com2_12v, com3_12v, com4_12v, com5_12v, com6_12v**: flag di gestione alimentazione dei dispositivi (1=ON, 0=OFF); Default: 1;

⁽¹⁾ Default di connessione: in caso di mancata impostazione delle connessioni in ingresso, il datalogger sarà comunque raggiungibile su:

- Porta seriale COM1 a 9600 bps in protocollo *Modbus RTU*
- Porta TCP/IP n. 502 in ascolto in protocollo *Modbus TCP/IP*

⁽²⁾ I seguenti protocolli non sono attualmente disponibili:

- S&F (obsoleto)
- SDS TETRA (non implementato)

4.3.2 File di configurazione

Il file di configurazione **cnf.xml** contiene le impostazioni e le funzioni programmate dall'utente per definire il ciclo di lavoro del datalogger.

Le impostazioni sono organizzate all'interno delle seguenti sezioni XML:

<CONFIG>

- <PARAMETERS> *Definizione dei parametri utilizzati nella configurazione*
- <ACQUISITIONS> *Configurazione dell'acquisizione dei sensori e canali di misura*
- <PROCESSING> *Inserimento funzioni di elaborazione dei dati acquisiti*
- <CONTROLS> *Logiche di controllo delle uscite e condizioni operative*
- <STORAGES> *Configurazione tipologia e formato di archiviazione dei dati*
- <TRANSMISSIONS> *Configurazione canali di trasmissione dei dati*
- <DISPLAY> *Impostazione delle misure visualizzate sull'interfaccia locale*

</CONFIG>

```

1 <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
2 <!--Configuration created by S+M DAK v 3.7 on 23/set/2024 10:00:00 ClassLib v. 1.3.0-->
3 <CONFIG>
4   <REMARKS>
5     <REMARK name="1.0.0" CIsId="REMARK" author="SIAP+MICROS" note="Configurazione stazione idrometeo"/>
6   </REMARKS>
7   <PARAMETERS>
8     <PARAMETER name="Offset livello" CIsId="PARAMETER" id="11" unit="m" value="-2.78"/>
9     <PARAMETER name="Fondo scala idrometro" CIsId="PARAMETER" id="12" unit="m" value="20"/>
10    <PARAMETER name="Soglia batteria minima" CIsId="PARAMETER" id="13" unit="V" value="11.5"/>
11    <PARAMETER name="Cadenza FTP dati" CIsId="PARAMETER" id="14" unit="sec" value="300"/>
12  </PARAMETERS>
13  <ACQUISITIONS>
14    <SENSOR name="Scheda BASE15K - Misure ingressi analogici/digitali" CIsId="BASE15K_AI" type="2" id="1" com="2" baud="57600" scan=
15    <CHANNEL name="TAN" CIsId="PT100_CH01" enab="1" addr="300001" type="5" expr="" low="-30" upp="60" tag="30"/>
16    <CHANNEL name="RHN" CIsId="SING_CH05" enab="1" addr="300017" type="5" expr="(M0+1e-6)+100" low="0" upp="100" tag="32"/>
17    <CHANNEL name="RLS" CIsId="SING_CH08" enab="1" addr="300023" type="5" expr="$12*(M0+1e-6-0.4)/1.6" low="0.30" upp="20" tag="
18    <CHANNEL name="PLUV" CIsId="COUNT_DIAD03" enab="1" addr="300063" type="3" expr="M0+0.2" low="0" upp="+2E9" tag="40"/>
19    <CHANNEL name="VBAT" CIsId="V_BATT" enab="1" addr="300079" type="5" expr="" low="0" upp="24" tag="48"/>
20  </SENSOR>
21  <SENSOR name="Acquisizione interna" CIsId="SYSTEM" type="0" scan="10000">
22    <CHANNEL name="LIV" CIsId="GET_TAG" addr="0035" type="0" expr="($12-M0)+$11" low="-5" upp="15" tag="36"/>
23  </SENSOR>
24  </ACQUISITIONS>
25  <PROCESSINGS>
26    <PROCESSING name="Elab. PLUV" CIsId="ELAB_PLUV" type="3" scan="300" shift="0" rate="0" tag_inpl="0040" tag_outl="100" tag_out2=
27    <PROCESSING name="Elab. P24H" CIsId="ELAB_PLUV" type="3" scan="86400" shift="0" rate="0" tag_inpl="0040" tag_outl="111" tag_out2
28    <PROCESSING name="Elab. TA" CIsId="ELAB_STD" type="1" scan="1800" shift="0" rate="50" param1="0" param2="0" tag_inpl="0030" tag_
29    <PROCESSING name="Elab. RH" CIsId="ELAB_STD" type="1" scan="1800" shift="0" rate="50" param1="0" param2="0" tag_inpl="0032" tag_
30    <PROCESSING name="Elab. LIV" CIsId="ELAB_STD" type="1" scan="900" shift="0" rate="50" param1="0" param2="0" tag_inpl="0036" tag_
31    <PROCESSING name="Elab. VBAT" CIsId="ELAB_STD" type="1" scan="1800" shift="0" rate="50" param1="0" param2="0" tag_inpl="0048" ta
32  </PROCESSINGS>
33  <CONTROLS>
34    <ALARM name="Batteria scarica" CIsId="ALARM_MEASURE" type="0" scan="10" tag_inpl="0048" min="$13" prn="" prx="" max="" ret="0.5"
35  </CONTROLS>
36  <STORAGES>
37    <RECORD name="Record istantanei" CIsId="RECORD" id="" type="1" format="0" scan="10" shift="0" file="1" merge="0" backup="0" view
38    <WRITE name="TA ist" CIsId="DATA_FIELD" id="1" type="A" tag="0030" unit="°C" dec="1" hide="0" sts=""/>
39    <WRITE name="RH ist" CIsId="DATA_FIELD" id="2" type="A" tag="0032" unit="%" dec="0" hide="0" sts=""/>
40    <WRITE name="PLUV sum" CIsId="DATA_FIELD" id="3" type="A" tag="0108" unit="mm" dec="1" hide="0" sts=""/>
41    <WRITE name="LIV ist" CIsId="DATA_FIELD" id="4" type="A" tag="0036" unit="m" dec="2" hide="0" sts=""/>
42    <WRITE name="VBAT ist" CIsId="DATA_FIELD" id="8" type="A" tag="0048" unit="V" dec="1" hide="0" sts=""/>
43  </RECORD>
44    <RECORD name="Record allarmi" CIsId="RECORD" id="" type="2" format="0" scan="30" shift="0" file="4" merge="1" backup="0" view="0
45    <WRITE name="VBAT ist" CIsId="DATA_FIELD" id="8" type="A" tag="0048" unit="V" dec="1" hide="0" sts=""/>
46  </RECORD>
47    <RECORD name="Record storici 5'" CIsId="RECORD" id="" type="0" format="0" scan="300" shift="0" file="6" merge="1" backup="0" vie
48    <WRITE name="PLUV sum" CIsId="DATA_FIELD" id="3" type="B" tag="0108" unit="mm" dec="1" hide="0" sts=""/>
49  </RECORD>
50    <RECORD name="Record storici 15'" CIsId="RECORD" id="" type="0" format="0" scan="900" shift="0" file="6" merge="1" backup="0" vi
51    <WRITE name="LIV med" CIsId="DATA_FIELD" id="4" type="B" tag="0216" unit="m" dec="2" hide="0" sts=""/>
52    <WRITE name="LIV min" CIsId="DATA_FIELD" id="4" type="C" tag="0217" unit="m" dec="2" hide="0" sts=""/>
53    <WRITE name="LIV max" CIsId="DATA_FIELD" id="4" type="D" tag="0219" unit="m" dec="2" hide="0" sts=""/>
54    <WRITE name="LIV dev" CIsId="DATA_FIELD" id="4" type="E" tag="0222" unit="m" dec="6" hide="0" sts=""/>
55    <WRITE name="LIV ist" CIsId="DATA_FIELD" id="4" type="A" tag="0225" unit="m" dec="2" hide="0" sts=""/>
56  </RECORD>
57    <RECORD name="Record storici 30'" CIsId="RECORD" id="" type="0" format="0" scan="1800" shift="0" file="6" merge="1" backup="0" v
58    <WRITE name="TA med" CIsId="DATA_FIELD" id="1" type="B" tag="0160" unit="°C" dec="1" hide="0" sts=""/>
59    <WRITE name="TA min" CIsId="DATA_FIELD" id="1" type="C" tag="0161" unit="°C" dec="1" hide="0" sts=""/>

```

Esempio file **cnf.xml**

I paragrafi successivi descrivono nel dettaglio le impostazioni e le funzioni configurabili.

4.3.3 Ciclo principale e processi secondari

Tutte le funzioni prioritarie di **acquisizione**, **elaborazione** e **memorizzazione** dei dati vengono eseguite dall'applicativo del datalogger all'interno di un **ciclo principale di lavoro**.

La sequenza di esecuzione del ciclo principale è composta, nell'ordine, dai seguenti step operativi:

- 1° Acquisizione delle misure
- 2° Elaborazione dei dati
- 3° Controlli
- 4° Memorizzazione dei dati
- 5° Trasmissione dei dati

Nella stesura del file di configurazione, le funzioni sono definite seguendo l'ordine sopra descritto.

Fa eccezione il processo di acquisizione delle misure, che viene ulteriormente suddiviso in *thread paralleli*, uno per ciascuna porta di comunicazione seriale o TCP/IP alla quale sono connessi i sensori.

Processi secondari

Ulteriori funzionalità, che richiedono tempi di esecuzione più lunghi o che potrebbero risultare bloccanti rispetto al ciclo principale, vengono gestite tramite **processi di lavoro separati** (thread secondari).

Tra queste rientrano in particolare le funzioni di trasmissione dei dati e la gestione delle periferiche di comunicazione del datalogger.

I processi secondari eseguiti in parallelo includono:

- Thread di comunicazione seriale: gestione della ricezione dati sulle porte **COM1 ... COM9**
- Thread di comunicazione TCP/IP: gestione delle connessioni **TCP/IP** in ingresso
- Processo di connessione modem dial-up: gestione del protocollo **PPP**
- Processo di connessione a **Tunnel** server: gestione canale di comunicazione dedicato
- Processo di trasferimento file **FTP**: upload e download dei file
- Processo di sincronizzazione data/ora: sincronizzazione tramite protocollo **NTP** e gestione **RTC**
- Processo di visualizzazione a display: aggiornamento dei dati sul pannello di controllo

4.3.4 Parametri utente

La sezione **parametri** consente di definire e mantenere nel file di configurazione una serie di parametri impostati dall'utente. I valori dei parametri possono essere modificati localmente dal display del datalogger (vedi par. [3.2.8 – Parametri](#)).

I parametri possono essere utilizzati nei seguenti contesti:

- come flag di abilitazione/disabilitazione delle misure o di altre funzionalità;
- all'interno delle espressioni di conversione delle misure o in qualsiasi altra espressione di valutazione;
- come offset di misura o soglie di allarme;
- come intervalli temporali di elaborazione e/o memorizzazione dei dati;
- per la gestione di numeri telefonici, indirizzi IP o altri valori di configurazione.

Riferimento ai parametri nella configurazione

Per fare riferimento ad un parametro all'interno del file di configurazione è necessario utilizzare la seguente notazione:

\$id

dove ***id*** rappresenta l'identificativo numerico del parametro, preceduto dal simbolo **\$**

Esempi: \$11, \$12, \$13

Esempio XML della sezione PARAMETERS:

```
<PARAMETERS>
  <PARAMETER name="Offset livello" id="11" unit="m" value="-2.78"/>
  <PARAMETER name="Fondo scala idrometro" id="12" unit="m" value="20"/>
  <PARAMETER name="Soglia batteria minima" id="13" unit="V" value="11.5"/>
  <PARAMETER name="Cadenza FTP dati" id="14" unit="sec" value="300"/>
</PARAMETERS>
```

Configurazione del parametro

L'elemento XML `< PARAMETER ... />` prevede i seguenti attributi:

- **id** – identificativo numerico del parametro;
- **name** - nome parametro.
- **unit** - unità di misura;
- **value** - valore assegnato;

4.3.5 Acquisizione misure

La sezione di **acquisizione delle misure** consente di configurare i **sensori e/o i dispositivi di acquisizione** collegati al datalogger, ciascuno con le proprie impostazioni di comunicazione.

All'interno di ogni sensore vengono definiti i **canali di misura** che si intendono interrogare durante il ciclo di acquisizione. I dati grezzi ottenuti dall'interrogazione sono sottoposti a una fase di **pre-trattamento**, che include:

- la conversione in unità ingegneristiche (se necessaria);
- una verifica di validità all'interno del range di misurazione.

I dai risultanti vengono quindi resi disponibili nelle locazioni di memoria assegnate (*tag*).

Di seguito è riportato un esempio della struttura XML che descrive la sezione di acquisizione di più sensori:

```

<ACQUISITIONS>
  <SENSOR name="Scheda BASE ..." type="2" id="1" com="7" baud="57600" scan="3000" timeout="500">
    <CHANNEL name="TAN" enab="1" addr="300001" type="5" expr="" low="-30" upp="60" tag="30"/>
    <CHANNEL name="RLS" enab="1" addr="300023" type="5" expr="$12*(M0*1e-6-0.4)/1.6" low="0... tag="35"/>
    <CHANNEL name="PLUV" enab="1" addr="300063" type="3" expr="M0*0.2" low="0" upp="+2E9" tag="40"/>
    <CHANNEL name="VBAT" enab="1" addr="300079" type="5" expr="" low="0" upp="24" tag="48"/>
  </SENSOR>
  <SENSOR name="Acquisizione interna" ClsId="SYSTEM" type="0" scan="10000">
    <CHANNEL name="LIV" addr="0035" type="0" expr="($12-M0)+$11" low="-5" upp="15" tag="36"/>
  </SENSOR>
</ACQUISITIONS>

```

Configurazione del sensore (elemento XML < SENSOR ... />)

- **name** – nome del sensore;
- **type** – tipologia di sensore (identifica il protocollo di comunicazione):
 0. **Sistema interno** (variabile tag, data/ora, segnale RSSI, stati di connessione)
 1. **Store & Forward** (ISIDL / SISLP)
 2. **Standard MODBUS**
 3. **Standard SDI-12**
 4. **Generico ASCII seriale**
- **id** – alfanumerico che identifica l'indirizzo hardware del sensore (es. Modbus ID: 1 ÷ 247);
- **com** – porta di comunicazione sulla quale è collegato il sensore:
 0. LAN (sensore TCP/IP)
 1. COM1 DB9 (RS-232)
 2. COM2 RX/TX (RS-232)
 3. COM3 RX/TX (RS-232)
 4. COM4 A/B (RS-485)
 5. COM5 A/B (RS-485)
 6. COM6 A/B (RS-485)
 7. COM7 A/B (RS-485)
 8. COM8 RX/TX (RS-232)
 9. COM9 A/B (RS-485)
 10. COM2 A/B (RS-485)
 11. COM5 D (SDI-12)
 12. COM6 D (SDI-12)

- **baud** – velocità di comunicazione seriale: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps
- **par** – parità: N = None, E = Even, O = Odd; (default: N);
- **data** – numero bit di dati: 8 – 7 bit; (default: 8);
- **stop**: bit di stop: 1 – 2 bit; (default: 1);
- **ip** – indirizzo IP (sensore TCP/IP);
- **port** – porta (sensore TCP/IP);
- **cmd** – comando di interrogazione (ad esempio M! per sensore SDI-12);
- **head** – testa del messaggio ASCII;
- **tail** – coda del messaggio ASCII;
- **delims** – caratteri delimitatori nel messaggio ASCII (uno o più caratteri di separazione dei valori);
- **scan** – intervallo, in millisecondi, con il quale viene interrogato il sensore (in alcuni casi la scansione potrebbe essere definita successivamente per ciascun canale);
- **timeout** – tempo massimo di attesa risposta (millisecondi);
- **delay** – ritardo/pausa dopo l'acquisizione (millisecondi);

Configurazione del canale (elemento XML <CHANNEL .../>)

- **name** – nome del canale;
- **enab** – flag di abilitazione del canale (1 = In scansione, 0 = Fuori scansione);
- **addr** – indirizzo del canale (esempio: per acquisizioni di variabili tag identifica la locazione di memoria interna; per sensori MODBUS identifica l'indirizzo di lettura secondo la convenzione di indirizzamento dati standard⁽¹⁾, per sensori SDI-12 identifica la posizione del valore nella risposta).
- **type** – tipo di dato:
 - Sistema interno: 0 = Variabile tag, 1 = Data/ora, 2 = n.c, 3 = Segnale RSSI del modem, 4 = Stato di connessione, 5 = Misura diagnostica
 - Dato Modbus: 0 = Boolean (0/1), 1 = Signed (16-bit), 2 = Unsigned (16-bit), 3 = Swapped Long (32-bit), 4 = Long integer (32-bit), 5 = Swapped F.P. Little-endian (CDAB), 6 = Floating-Point Big-endian (ABCD)
- **scan** – intervallo, in millisecondi, con il quale viene interrogato il canale (se non già specificato a livello di sensore).
- **conv** – espressione di pre-conversione del segnale acquisito (opzionale);
- **expr** – espressione di conversione o formula correttiva da applicare al segnale acquisito per ottenere il valore di misura in unità ingegneristiche;
- **low** – limite inferiore range di validità della misura (*lower limit*);
- **upp** – limite superiore range di validità della misura (*upper limit*);
- **tag** – locazione di memoria in cui viene memorizzata la misura acquisita (*tag*);

⁽¹⁾ Convenzione di indirizzamento nella lettura dati MODBUS:

- (0x) 000001..065536 Function 1: Read Output Coils
- (1x) 100001..165536 Function 2: Read Discrete Inputs
- (3x) 300001..365536 Function 4: Read Input Registers
- (4x) 400001..465536 Function 3: Read Holding Registers

Nota: l'indirizzo di partenza e la quantità di registri/coils da richiedere vengono calcolati automaticamente in base ai canali inseriti.

4.3.6 Funzioni di elaborazione

La sezione di **elaborazione**, immediatamente successiva alla fase di acquisizione, si occupa di elaborare le misure acquisite ad intervalli temporali configurabili. I **campioni validi** delle misure in ingresso (*tag_inp*) vengono inseriti nella rispettiva funzione di elaborazione per essere processati.

Allo scadere dell'intervallo configurato, ciascuna funzione restituisce una serie di **dati statistici** (medie, minimi, massimi, ecc.), che vengono resi disponibili nelle locazioni di uscita assegnate (*tag_out*).

Esempio di sezione XML dedicata alle elaborazioni (PROCESSINGS):

```

<PROCESSINGS>
  <PROCESSING name="Elab. PLUV" type="3" scan="300" shift="0" rate="0" tag_inp1="0040" tag_out1="100" .../>
  <PROCESSING name="Elab. TA" type="1" scan="1800" shift="0" rate="50" tag_inp1="0030" tag_out1="156" .../>
  <PROCESSING name="Elab. RH" type="1" scan="1800" shift="0" rate="50" tag_inp1="0032" tag_out1="170" .../>
</PROCESSINGS>
  
```

Configurazione elaborazione

L'elemento XML < PROCESSING ... /> prevede i seguenti attributi:

- **name** – nome dell'elaborazione;
- **type** – tipologia di elaborazione:
 1. **Elaborazione statistica (standard)**
 2. **Elaborazione trascinata (mobile)**
 3. **Elaborazione pluviometrica (pioggia)**
 4. **Elaborazione anemometrica (vento)**
- **scan** – intervallo di elaborazione dati (secondi);
- **shift** – sfasamento dell'intervallo (secondi);
- **rate** – tasso minimo di dati validi richiesti;
- **param1...paramN** – serie di parametri utilizzabili nell'elaborazione (se previsti) (*);
- **tag_inp1... tag_inp N** – serie locazioni (tag) forniti in ingresso (misure).
- **tag_out1...tag_outN** – serie locazioni (tag) risultanti in uscita (dati).

(*) Parametri comunemente usati:

1. Criterio di accettabilità del dato: definisce il range di variazione massima ammissibile del campione entrante rispetto a quello precedente. In caso di superamento del range il campione in ingresso non verrà accettato. Impostando zero, il criterio non viene applicato.
2. Deviazione standard limite: definisce la soglia massima di deviazione standard calcolata, al di sopra della quale i dati statistici in uscita verranno invalidati: Impostando zero, l'invalidazione non viene applicata.

Le pagine che seguono riportano, per ciascuna tipologia di elaborazione, l'elenco dei parametri di ingresso e delle locazioni di uscita corrispondenti, nelle quali vengono resi disponibili i dati risultanti dal processo.

Elaborazione statistica standard

<i>Attributo</i>	<i>Descrizione</i>
param1	→ Criterio accettabilità dato (variazione massima ammissibile: 0 = non applicata)
param2	→ Deviazione standard limite (soglia massima di validazione: 0 = non applicata)
tag_inp1	→ Misura istantanea (in ingresso)
tag_out1	← Contatore ciclico
tag_out2	← Contatore misure valide
tag_out3	← Percentuale di misure valide [%]
tag_out4	← Sommatoria
tag_out5	← Media
tag_out6	← Minima
tag_out7	← Minuto della minima [minuto giornaliero]
tag_out8	← Massima
tag_out9	← Minuto della massima [minuto giornaliero]
tag_out10	← Varianza
tag_out11	← Deviazione standard
tag_out12	← Riferimento misura (valore dell'ultimo campione di misura)
tag_out13	← Scostamento misura (scostamento della misura rispetto al campione iniziale)
tag_out14	← Istantanea ultima misura valida

Elaborazione trascinata (mobile)

<i>Attributo</i>	<i>Descrizione</i>
param1	→ Criterio accettabilità dato (variazione massima ammissibile: 0 = non applicata)
tag_inp1	→ Misura istantanea (in ingresso)
tag_out1	← Contatore ciclico
tag_out2	← Contatore misure valide
tag_out3	← Percentuale di misure valide [%]
tag_out4	← Accumulata mobile
tag_out5	← Media mobile
tag_out6	← Deriva mobile
tag_out7	← Minima mobile
tag_out8	← Massima mobile

Elaborazione pluviometrica (pioggia)

<i>Attributo</i>	<i>Descrizione</i>
tag_inp1	→ Misura pluviometrica acquisita [mm] (in ingresso)
tag_out1	← Contatore ciclico
tag_out2	← Contatore misure valide
tag_out3	← Percentuale di misure valide [%]
tag_out4	← Pioggia istantanea [mm] (precipitazione corrente nel ciclo)
tag_out5	← Intensità di precipitazione istantanea [mm/h]
tag_out6	← Intensità di precipitazione media [mm/h]
tag_out7	← Intensità di precipitazione minima [mm/h]

tag_out8	← Intensità di precipitazione massima [mm/h]
tag_out9	← Pioggia accumulata [mm] (precipitazione accumulata nell'intervallo)
tag_out10	← Pioggia totale [mm] (precipitazione accumulata totale)
tag_out11	← Test pluviometro [mm] (precipitazione di prova pluviometro)

Elaborazione anemometrica (vento)

<i>Attributo</i>	<i>Descrizione</i>
param1	→ Soglia di calma vento [m/s] (tipico = 0.5 m/s)
param2	→ Numero settori vento [0, 8, 16, 36, 360]
param3	→ Ampiezza max. del settore prevalente [°]
param4	→ Tasso minimo per settore prevalente [%]
tag_inp1	→ Misura istantanea di velocità (in ingresso)
tag_inp2	→ Misura istantanea di direzione (in ingresso)
tag_out1	← Contatore ciclico
tag_out2	← Contatore misure valide velocità
tag_out3	← Contatore misure valide direzione
tag_out4	← Sommatoria valori velocità
tag_out5	← Sommatoria seno direzione
tag_out6	← Sommatoria coseno direzione
tag_out7	← Sommatoria componente vettoriale seno
tag_out8	← Sommatoria componente vettoriale coseno
tag_out9	← VELOCITA' MEDIA (calcolo scalare) [m/s]
tag_out10	← DIREZIONE MEDIA (calcolo trigonometrico) [°N]
tag_out11	← VELOCITA' VETTORIALE (modulo vettore risultante) [m/s]
tag_out12	← DIREZIONE VETTORIALE (angolo vettore risultante) [°N]
tag_out13	← VALORE VELOCITA' MINIMA [m/s]
tag_out14	← MINUTO VELOCITA' MINIMA [Minuto giornaliero]
tag_out15	← VALORE VELOCITA' MASSIMA [m/s]
tag_out16	← MINUTO VELOCITA' MASSIMA [Minuto giornaliero]
tag_out17	← DIREZIONE ALLA VELOCITA' MASSIMA [°N]
tag_out18	← DIR. SET. ALLA VELOCITA' MASSIMA [°N]
tag_out19	← Settore prevalente: DIREZIONE SETTORE ^(*) [°N]
tag_out20	← Settore prevalente: INTENSITA' MEDIA ^(*) [m/s]
tag_out21	← Settore prevalente: VALORE INTENSITA' MASSIMA ^(*) [m/s]
tag_out22	← Settore prevalente: MINUTO INTENSITA' MASSIMA ^(*) [Minuto giornaliero]
tag_out23	← DEVIAZIONE STANDARD VELOCITA' [m/s]
tag_out24	← DEVIAZIONE STANDARD DIREZIONE [°N]
tag_out25	← ULTIMA MISURA VELOCITA' [m/s]
tag_out26	← ULTIMA MISURA DIREZIONE [°N]
tag_out27	← Settore prevalente: ESTREMO INIZIALE ^(*) [°N]
tag_out28	← Settore prevalente: ESTREMO FINALE ^(*) [°N]

(*) Valori disponibili solo a fine elaborazione

Calcolo evapotraspirazione di riferimento (ETo)

Metodo Penman-Monteith FAO-56

<i>Attributo</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Note</i>
param1	→ Modalità di calcolo (*)	1 = Net solar radiation, 2 = Global solar radiation
param2	→ Altitudine [m.s.l.m.]	Quota sul livello del mare
param3	→ Latitudine N/S [°deg]	Positiva (Nord) - Negativa (Sud)
tag_inp1	→ Temperatura [°C]	Misura in ingresso
tag_inp2	→ Umidità [%]	Misura in ingresso
tag_inp3	→ Velocità vento a 2 metri [m/s]	Misura in ingresso
tag_inp4	→ Radiazione solare [W/m ²]	Misura in ingresso
tag_out1	← Evapotraspirazione ETo [mm]	Dato in uscita

(*) Con sensore di radiazione netta (Net-radiometro) o radiazione globale (Piranometro)

4.3.7 Sezione di controllo

La sezione è dedicata alla gestione delle **funzioni di controllo**, in particolare agli **allarmi** e ai **comandi delle uscite digitali e/o analogiche**, sia verso dispositivi esterni sia localmente sul datalogger.

Le funzioni di controllo attualmente disponibili sono:

- **Controllo allarme misura**
- **Controllo cadenza dati**
- **Controllo uscita MODBUS**
- **Mappatura dati MODBUS**

Esempio XML della sezione controlli:

```

<CONTROLS>
  <ALARM name="Batteria scarica" type="0" scan="10" tag_inp="0048" min="$13"... max="" ret="0" wait="0" tag... />
  <ALARM name="Porta aperta" type="0" scan="5" tag_inp="0050" min="50" ... max="" ret="0" wait="0" tag... />
  <MODBUS name="Controllo BASE" type="2" id="1" com="7" baud="57600" par="N" data="8" stop="1" scan="3"...>
    <OUTPUT name="Comando" addr="0" type="0" expr="$20<>0" low="-2E9" upp="+2E9" mode="0"/>
  </MODBUS>
</CONTROLS>
  
```

Configurazione controllo di allarme

Il **controllo di allarme** sulla misura viene eseguito periodicamente in base all'intervallo di scansione configurato. Qualora il valore della misura superi, in salita (o in discesa), la rispettiva soglia di massimo (o di minimo), e tale condizione persista per il tempo di permanenza impostato, verrà generato un corrispondente evento di allarme.

Il codice di stato dell'allarme viene memorizzato nella locazione di uscita assegnata (*tag_out*), rendendo disponibile l'informazione per le successive fasi di memorizzazione e trasmissione.

L'elemento XML < ALARM ... /> prevede i seguenti attributi:

- **name** – nome del controllo;
- **type** – tipologia di controllo: 0 = ALLARME MISURA
- **scan** – intervallo con il quale viene effettuato il controllo (secondi);
- **shift** – sfasamento dell'intervallo (secondi);
- **tag_inp** – locazione variabile tag in ingresso (misura o dato);
- **min** – soglia di allarme minimo; default: "" = nessuna;
- **prn** – soglia di pre-allarme minimo (attenzione); default: "" = nessuna;
- **prx** – soglia di pre-allarme massimo (attenzione); default: "" = nessuna;
- **max** – soglia di allarme massimo; default: "" = nessuna;
- **ret** – offset di rientro (isteresi sulla soglia); default = 0;
- **wait** – tempo di permanenza prima dell'entrata in allarme (secondi); default = 0;
- **act** – attivazione di cambio cadenza: 0 = No, 1 = Sì
- **tag_out** – locazione variabile tag in uscita (stato di allarme);

Elenco codici stato di allarme in uscita:

- 2. ALLARME MINIMO
- 1. PRE-ALLARME MINIMO
- 0. NORMALE
- 1. PRE-ALLARME MASSIMO
- 2. ALLARME MASSIMO
- 3. ERRORE ACQUISIZIONE
- 4. MISURA FUORI RANGE
- 5. MISURA DISABILITATA o FUORI SERVIZIO

Configurazione controllo di cadenza

Il **controllo di cadenza** interviene modificando dinamicamente gli intervalli temporali configurati nelle funzioni di elaborazione e memorizzazione dei dati.

Questa modifica avviene in funzione dello stato operativo del sistema, che può trovarsi in stato **normale**, **di attenzione** o **di allarme**. Ciò consente di adattare automaticamente la frequenza di registrazione e il successivo invio dei dati.

Affinché il controllo venga eseguito correttamente, è necessario che:

- le cadenze interessate siano parametrizzate ed espresse in secondi;
- le cadenze siano specificate utilizzando la **notazione a parametro**. Ad esempio:
 - \$14 = cadenza in **stato normale**
 - \$15 = cadenza in **stato di attenzione**
 - \$16 = cadenza in **stato di allarme**

L'elemento XML <CONTROL ... /> prevede i seguenti attributi:

- **name** – nome del controllo;
- **type** – tipologia di controllo: 3 = CONTROLLO SCANSIONE (cambio cadenza)
- **scan** – intervallo, espresso in secondi, con il quale viene eseguito il controllo;
- **cad0** – parametro cadenza in **stato normale**;
- **cad1** – parametro cadenza in **stato di attenzione (pre-allarme)**;
- **cad2** – parametro cadenza in **stato di allarme**;
- **tag_out** – locazione variabile tag di uscita (contiene lo stato cumulativo di allarme);

Configurazione controllo di uscita MODBUS

Permette la scrittura di uscite o registri su dispositivi MODBUS locali o remoti.

L'elemento XML < MODBUS ... /> prevede i seguenti attributi:

- **name** – nome del controllo;
- **type** – tipologia di controllo: 2 = USCITA MODBUS
- **id** – indirizzo hardware del dispositivo Modbus (Slave ID: 1 ÷ 247);
- **com** – porta di comunicazione sulla quale è collegato il dispositivo:
 0. LAN (sensore TCP/IP)
 1. COM1 DB9 (RS-232)
 2. COM2 RX/TX (RS-232)
 3. COM3 RX/TX (RS-232)
 4. COM4 A/B (RS-485)
 5. COM5 A/B (RS-485)
 6. COM6 A/B (RS-485)
 7. COM7 A/B (RS-485)
 8. COM8 RX/TX (RS-232)
 9. COM9 A/B (RS-485)
 10. COM2 A/B (RS-485)
- **baud** – velocità di comunicazione seriale: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps
- **par** – parità: N = None, E = Even, O = Odd; (default: N);
- **data** – numero bit di dati: 8 – 7 bit; (default: 8);
- **stop** – bit di stop: 1 – 2 bit; (default: 1);
- **ip** – indirizzo IP (Modbus TCP/IP);
- **port** – porta (Modbus TCP/IP);
- **scan** – intervallo con il quale viene eseguito il controllo (secondi);
- **timeout** – tempo massimo di attesa risposta (millisecondi)

Configurazione uscita/registro

Elemento XML < OUTPUT ... />

- **name** – nome uscita/registro;
- **addr** – indirizzo dell'uscita/registro. Identifica l'indirizzo MODBUS su cui scrivere secondo la convenzione di indirizzamento dati standard:
 - (0x) 000001..065536 Function 5/15: Write Single/Multiple Coils
 - (4x) 400001..465536 Function 6/16: Write Single/Multiple Registers
- **type** – tipo di dato:
 - Output Coils: 0 = Boolean (0/1)
 - Holding Registers: 1 = Signed (16-bit), 2 = Unsigned (16-bit), 3 = Swapped Long (32-bit), 4 = Long integer (32-bit), 5 = Swapped F.P. Little-endian (CDAB), 6 = Floating-Point Big-endian (ABCD)
- **expr** – espressione di conversione del valore (da applicare al dato da scrivere);
- **low** – limite inferiore range di validità del dato (*lower limit*);
- **upp** – limite superiore range di validità del dato (*upper limit*);
- **mode** – modalità di esecuzione (0 = solo al cambiamento del valore, 1 = sempre ad ogni intervallo);

Configurazione mappatura dati MODBUS

Configurando la **mappatura dati MODBUS**, il datalogger si attiva come dispositivo **MODBUS Slave**, rendendo disponibili le proprie variabili interne tramite protocollo **MODBUS RTU** (su linea seriale) e/o **MODBUS TCP/IP** (su rete Ethernet o TCP/IP).

La mappatura consente di definire la corrispondenza tra le locazioni interne del datalogger (*tag*) e i registri MODBUS esposti verso i dispositivi esterni. In questo modo i dati acquisiti o elaborati possono essere resi disponibili a sistemi di supervisione, PLC o altri dispositivi di controllo.

L'elemento XML <MODBUS-MAP ... /> definisce le caratteristiche della mappa MODBUS, specificando i seguenti attributi:

- **name** – nome della mappa;
- **funct** – codice della funzione MODBUS asservita: 1 = Coil States (1x), 2 = Input States (2x), 3 = Holding Registers (4x), 4 = Input Registers (3x)
- **addr** – indirizzo di partenza dei dati;
- **type** – tipo di dato: 0 = Boolean (0/1), 1 = Signed (16-bit), 2 = Unsigned (16-bit), 3 = Swapped Long (32-bit), 4 = Long integer (32-bit), 5 = Swapped F.P. Little-endian (CDAB), 6 = Floating-Point Big-endian (ABCD)
- **scan** – intervallo con il quale viene eseguito l'aggiornamento della mappa (secondi);

4.3.8 Registrazione dati

La registrazione dei dati viene effettuata su **database SQLite** all'interno della memoria **eMMC** del dispositivo.

In base alla configurazione impostata, possono essere previsti uno o più database separati (file di archivio).

I file di archivio sono presenti nella cartella:

```
/home/da20k/arc
```

Ciascun file è nominato secondo il seguente formato:

```
<n>.db
```

dove:

- **<n>** rappresenta il numero identificativo assegnato all'archivio;
- **.db** indica l'estensione di un file di tipo database.

Tipologia di record

Ogni archivio può contenere una delle seguenti tipologie di tracciato record:

- **0 - Tracciato dati storici** - Hystorical record
- **1 - Tracciato dati istantanei** - Instant record (*)
- **2 - Tracciato allarmi** - Alarm record

(*) Nota: il database di un archivio dati istantanei viene creato in memoria RAM (non è permanente in eMMC)

Formato del record

Il formato standard predefinito per la registrazione dei dati è il **Tracciato Record Dinamico** descritto al paragrafo [4.3.10 – Tracciato record](#).

Altri formati di registrazione potrebbero essere implementati per specifiche applicazioni.

Modalità di gestione degli archivi

Gli archivi dati vengono gestiti dal datalogger in **modalità circolare**.

Una volta raggiunto il numero massimo di record (default: 86.400) oppure la dimensione massima consentita (default: 8 MB), la memorizzazione continua sovrascrivendo progressivamente i record più vecchi.

L'autonomia di conservazione dei dati dipende quindi dall'intervallo di registrazione configurato. Una stima indicativa dell'autonomia è riportata nella tabella seguente.

Intervallo di registrazione	Mantenimento dati
1 minuto	~ 60 giorni
5 minuti	~ 10 mesi
15 minuti	~ 2 anni
1 ora	~ 9 anni

Esempio di sezione XML relativa all'archiviazione dei dati (STORAGES):

```

<STORAGES>
  <ARCHIVE name="Archivio misure 1.db" file="1" type="1" format="0" maxrec="1" maxsize="1" id="" ...>
    <RECORD name="Record istantanei" scan="10" shift="0">
      <WRITE name="TA ist" id="1" type="A" tag="0030" unit="°C" dec="1"/>
      <WRITE name="RH ist" id="2" type="A" tag="0032" unit="%" dec="0"/>
      <WRITE name="PLUV sum" id="3" type="A" tag="0108" unit="mm" dec="1"/>
    /RECORD>
  </ARCHIVE>
  <ARCHIVE name="Archivio dati 6.db" file="6" type="0" format="0" maxrec="86400" maxsize="16" id="" ...>
    <RECORD name="Record storici 5" scan="300" shift="0">
      <WRITE name="PLUV sum" id="3" type="B" tag="0108" unit="mm" dec="1"/>
    </RECORD>
    <RECORD name="Record storici 30" scan="1800" shift="0">
      <WRITE name="TA med" id="1" type="B" tag="0160" unit="°C" dec="1"/>
      <WRITE name="TA min" id="1" type="C" tag="0161" unit="°C" dec="1"/>
      <WRITE name="TA max" id="1" type="D" tag="0163" unit="°C" dec="1"/>
      <WRITE name="TA dev" id="1" type="F" tag="0166" unit="°C" dec="6"/>
      <WRITE name="RH med" id="2" type="B" tag="0174" unit="%" dec="0"/>
      <WRITE name="RH min" id="2" type="C" tag="0175" unit="%" dec="0"/>
      <WRITE name="RH max" id="2" type="D" tag="0177" unit="%" dec="0"/>
      <WRITE name="RH dev" id="2" type="F" tag="0180" unit="%" dec="6"/>
    </RECORD>
  </ARCHIVE>
</STORAGES>

```

Configurazione archivio

L'elemento XML < ARCHIVE ... /> prevede i seguenti attributi:

- **name** – nome dell'archivio;
- **file** – numero file di archivio (esempio: specificando 6 verrà creato il file di database "6.db");
- **type** – tipologia di tracciato record:
 0. **Historical record** (tracciato dati STORICI)
 1. **Instant record** (tracciato dati ISTANTANEI)
 2. **Alarm record** (tracciato ALLARME)
- **format** – formato del record:
 0. **Standard Micros Dynamic Data** (Tracciato Record Dinamico)
 1. <riservato uso futuro>
 2. <riservato uso futuro>
 3. <riservato uso futuro>
 4. **XML MeteoContext** (specifico per centraline Kirghizistan)
- **maxrec** – numero massimo di records (default: 86.400);
- **maxsize** – dimensione massima del file database (default: 8 MB);
- **id** – (opzionale) identificativo di archiviazione alternativo (se diverso da ID stazione generale);
- **merge** – opzione di accorpamento dei records con lo stesso orario (non in uso);
- **backup** – abilita/disabilita la copia di backup dei dati su dispositivi di archiviazione esterna;

Configurazione registrazione record

L'elemento XML < RECORD ... /> contiene i seguenti attributi:

- **name** – nome del record;
- **scan** – intervallo in secondi con cui viene effettuata la registrazione ⁽¹⁾;
- **shift** – sfasamento dell'intervallo (per ritardare o anticipare l'orario di registrazione (secondi));

⁽¹⁾ La registrazione degli allarmi viene eseguita solo per gli eventi non ancora registrati allo scadere dell'intervallo configurato.

Configurazione campo dato: <WRITE .../>

- **name** – nome del dato;
- **id** – identificativo del sensore (ID misura);
- **type** – attributo ⁽²⁾ del dato;
- **tag** – locazione di memoria;
- **unit** – unità di misura;
- **dec** – numero di decimali con cui il valore viene formattato;

⁽²⁾ Lettera identificativa del tipo di dato statistico (Tracciato Record Dinamico):

- 'A' = Valore istantaneo
- 'B' = Valore medio
- 'C' = Valore minimo
- 'D' = Valore massimo
- 'E' = Conteggio
- 'F' = Deviazione standard
- 'G' = Varianza
- 'H' = Sommatoria
- 'I' = Percentuale di invalidazione
- 'L' = Minuto del minimo
- 'M' = Minuto del massimo
- 'R' = Codice di errore
- 'J' = Status diagnostico

Configurazione memoria di mantenimento

Questa funzione esegue una copia in RAM degli ultimi dati archiviati. La funzionalità risulta utile per ridurre i tempi di risposta ad un comando di richiesta dati in tempo reale (cache di dati).

Esempio XML:

```
<RETAIN name="Memory retention" file="6" scan="1800" shift="0"/>
```

Configurazione:

- **name** – nome funzione;
- **file** – numero file di archivio (su cui applicare la ritenzione);
- **scan** – intervallo in secondi corrispondente al periodo di mantenimento dati;
- **shift** – sfasamento dell'intervallo per ritardare o anticipare la memorizzazione (secondi);

4.3.9 Backup dati

I record dati memorizzati nei file di archivio possono essere abilitati anche per la **copia di backup** su supporti di archiviazione esterni, quali **SD Memory Card** e/o **USB Flash Drive**.

In questo caso, la memoria del supporto verrà gestita in modalità sequenziale, con riempimento progressivo fino ad esaurimento dello spazio disponibile.

La funzionalità di backup deve essere preventivamente abilitata nel file di inizializzazione, selezionando l'unità di memoria da utilizzare.

L'unità primaria di backup è il supporto **SD Card**, montato nel seguente percorso predefinito:

```
/mnt/sd/backup/data
```

In alternativa o in aggiunta alla SD card, è possibile utilizzare anche una chiavetta **USB Flash** come unità secondaria, montata nel seguente percorso:

```
/mnt/usb/backup/data
```

Struttura delle cartelle di backup

Il percorso della cartella di backup viene organizzato automaticamente in **sottocartelle** che identificano:

1. il numero dell'archivio dati
2. l'anno di registrazione

Esempio:

```
/mnt/sd/backup/data/6/2024
```

Questo percorso identifica la cartella contenente i backup dell'archivio dati n.6 relativi all'anno 2024.

Nome dei file di backup

I dati vengono copiati in **file giornalieri**, nominati secondo il seguente formato:

```
YYYYMMDD.dat
```

dove:

- **YYYY** = anno
- **MM** = mese
- **DD** = giorno

Esempio:

```
20240101.dat  
20240102.dat  
20240103.dat
```

Sostituzione del supporto di memoria

I supporti di memoria SD Memory Card e USB Flash Drive possono essere **rimossi e sostituiti anche con il datalogger in funzione**.

Per garantire la compatibilità tra sistemi operativi **Linux** e **Windows**, i dispositivi devono essere formattati con **file system FAT32**.

4.3.10 Tracciato record

I dati registrati negli archivi del datalogger sono nativamente formattati secondo lo standard SIAP+MICROS definito **Tracciato Record Dinamico**.

Il **Tracciato Record Dinamico** contiene le informazioni riguardanti la stazione di provenienza (ID di archiviazione), la data/ora della registrazione e la tipologia dei dati memorizzati.

Data e ora di registrazione costituiscono la marca temporale del record che è sempre riferita alla fine del periodo di elaborazione.

Nei tracciati record a *struttura dinamica*, la lunghezza del tracciato è variabile in funzione del numero e della tipologia dei dati contenuti. Perciò, nelle situazioni in cui i dati da inserire nel tracciato sono minimi, la lunghezza del tracciato stesso e di conseguenza anche lo spazio occupato dai dati risulteranno contenuti.

Il tracciato dinamico si adatta a contenere dati istantanei correnti, dati statistici ottenuti da funzioni di elaborazione, e record di allarme.

Il tracciato è composto da tre parti distinte denominate rispettivamente:

TESTA

CORPO

TERMINATORE

Ognuna di queste parti è suddivisa al proprio interno in campi separati tra loro dal carattere “,” (ASCII 44). Tutti i dati gestiti dal sistema vengono registrati nella memoria interna (NAND Flash) della centralina e, se presente una configurazione di backup, anche su supporto di memorizzazione esterno (SD Memory card).

A seconda della tipologia di dato la registrazione viene effettuata in aree distinte della memoria. La suddivisione in aree è dettata, come descritto in seguito, da precise esigenze di archiviazione.

I dati vengono archiviati nell'area di memoria ad essi corrispondente e vengono scritti come sequenze di caratteri ASCII riconoscibili. Le modalità di memorizzazione dipendono dalla specifica tipologia del *dato* in oggetto. Tali modalità sono descritte dai *Tracciati Record* che ne definiscono la struttura. Sono state implementate tre diverse modalità di archiviazione, una per ogni tipologia di *dato*.

Le tipologie di tracciato sono:

- **Tracciato Record Dati Statistici**
- **Tracciato Record Dati Istantanei**
- **Tracciato Record Dati in Allarme**

Per la descrizione dettagliata dei tracciati record SIAP+MICROS si consulti il manuale **s011-d Record Dinamici**.

4.3.11 *Trasmissione dati*

Il datalogger può essere configurato per trasmettere, tramite diverse modalità e protocolli di comunicazione, le seguenti tipologie di dati:

- **Dati storici**
- **Allarmi**
- **Immagini** (ad esempio acquisite da **WebCam**)

Le modalità di trasmissione disponibili dipendono dalla configurazione del sistema e dalle interfacce di comunicazione abilitate (ad esempio **modem cellulare**, **modem in radio-frequenza**, **trasmettitore satellitare**, ecc.).

Le impostazioni relative alla trasmissione dei dati sono definite nella sezione **<TRANSMISSIONS>** del file di configurazione, nella quale è possibile specificare i protocolli utilizzati, gli indirizzi dei server di destinazione e le condizioni di invio dei dati.

In questo paragrafo vengono di seguito descritti i diversi metodi di trasmissione supportati e i relativi parametri di configurazione.

Trasmissione FTP

La principale funzione di trasmissione file del datalogger si basa sui seguenti protocolli:

- **FTP (File Transfer Protocol)**
- **SFTP (SSH File Transfer Protocol)**

La funzione FTP utilizza un processo secondario dedicato che preleva i file da trasferire da una cartella di origine locale. I file da trasmettere vengono preparati estraendo dall'archivio i dati non ancora inviati e assegnando loro un nome già formattato per il sistema di destinazione.

Al fine di velocizzare e rendere più affidabile il processo di trasferimento, ogni file ha una dimensione massima predefinita (*pack*).

La preparazione dei file dati avviene secondo l'intervallo di scansione configurato. In caso di interruzione della comunicazione, il sistema gestisce automaticamente il recupero dei dati non trasmessi, aumentando la frequenza delle scansioni (fino ad un massimo di 1 minuto).

Per il trasferimento di immagini da WebCam o di altri file locali, è necessario specificare il percorso del file sorgente da inviare. La funzione provvederà quindi allo spostamento e alla rinomina del file all'interno della struttura locale prima dell'invio.

Per ridurre ulteriormente le dimensioni dei file trasmessi, è possibile abilitare la compressione dei dati, purché il sistema di destinazione supporti la relativa decompressione.

I file locali vengono cancellati automaticamente solo dopo la conferma di avvenuto trasferimento.

Esempio di configurazione XML per la trasmissione FTP:

```
<TRANSMISSIONS>
  <FTP name="Transfer" type="0" host="95.110.175.7" port="21" ssl="0" user="gigasum" pass="*****" dir="" tag="...>
    <PUT name="Invio allarmi" scan="60" shift="0" source="4.db" ... target="ST%iii_ALARM.. .dat." dir="/Data"/>
    <PUT name="Invio dati storici" scan="$14" shift="0" source="6.db" ... target="ST%iii_DATA... .dat" dir="/..."/>
  </FTP>
</TRANSMISSIONS>
```

Configurazione trasmissione FTP

L'elemento XML `<FTP ... />` prevede i seguenti attributi:

- **name** – nome trasmissione;
- **type** – protocollo: 0 = FTP (File Transfer Protocol), 1 = SFTP (SSH File Transfer Protocol)
- **host** – nome host o indirizzo IP del server;
- **port** – porta del server (default: 21);
- **ssl** – crittografia dati: 0=Nessuna, 1=SSL/TLS se disponibile, 2=SSL/TLS esplicito, 3=SSL implicito;
- **user** – nome utente (account);
- **pwd** – password di accesso cifrata;
- **dir** – directory remota (di destinazione per upload o sorgente per download);
- **tag** – locazione variabile tag in uscita (esito del trasferimento);

Configurazione invio file (upload):

Attributi dell'elemento XML `<PUT .../>`

- **name** – nome invio;
- **scan** – intervallo sessione con cui viene preparata la copia del file da inviare (secondi);
- **shift** – sfasamento dell'intervallo;
- **source** – numero o nome dell'archivio da cui prelevare i dati (es. 6.db) oppure percorso di un file sorgente da copiare (es. /home/da20k/image/current.jpg);
- **pack** – dimensione massima del pacchetto dati da inviare (default: 64 KB);
- **format** – trascodifica / esportazione del tracciato record:
 0. **Nativo** (nessuna trascodifica);
 1. **Normalizzato** (Tracciato Record Dinamico con data/ora normalizzate);
 2. **Report CSV (wide table)**;
 3. **Export CSV (long list)**;
 4. **XML (MeteoContext)**;
 8. **OTT MIS (Ascii)**;
- **header** – righe di intestazione per Report CSV (opzionale);
- **dtfmt** – formato data ora per Report/Export CSV (Default: Standard ISO 8601);
- **delim** – delimitatore per Report/Export CSV: 0=Europa, 1=EN/USA, 2=Tabulazione;
- **sensor** – Offset sensore per Export CSV (opzionale per codifica SIRT - CFR Toscana);
- **period** – Periodo ridondante di esportazione: 0=Nessuno, 1=Orario, 2=Giornaliero, 3=Mensile;
- **cpr** – compressione file (default: 0=No);
- **mode** – modalità di scrittura: 0=Overwrite (default), 1=Append;
- **target** – nome del file remoto di destinazione (*);
- **dir** – directory remota di destinazione (opzionale) se diversa da quella specificata a livello superiore;

Configurazione ricezione file (download):

Attributi dell'elemento XML `<GET .../>`

- **name** – nome ricezione;

- **scan** – intervallo sessione con cui viene cercato il file da scaricare (secondi);
- **shift** – sfasamento dell'intervallo;
- **source** – nome del file sorgente da scaricare (es. cnf.xml);
- **target** – nome del file locale di destinazione (default: = source);
- **dir** – directory remota di prelievo (opzionale) se diversa da quella specificata a livello superiore;
- **action** – azione da eseguire a trasferimento completato: 0=Nessuna, 1=Riavvio software.

(*) Il nome file può essere formattato con i seguenti caratteri segnaposto:

- %iii ID di archiviazione stazione
- %yyyy%mm%dd Anno, mese e giorno corrente
- %hh%nn%ss Ora, minuto e secondo corrente

Esempio:

```
ST%iii_DATA_%yyyy%mm%dd%hh%nn%ss.dat
```

Trasmissione satellitare GOES / METEOSAT

Il datalogger è in grado di eseguire la trasmissione dei dati tramite i sistemi satellitari **GOES** o **METEOSAT**, utilizzando un trasmettitore compatibile collegato alla porta seriale del dispositivo.

Il sistema consente l'invio periodico di **dati storici (Timed Buffer)** oppure la trasmissione immediata di eventi di **allarme (Random Buffer)**, secondo i canali e le modalità assegnate dal gestore satellitare.

Per l'invio temporizzato è fondamentale la sincronizzazione dell'orologio del datalogger, che viene effettuata tramite il ricevitore GPS integrato nel trasmettitore.

Configurazione trasmissione satellitare

L'elemento XML **< SATELLITE ... />** prevede i seguenti attributi:

- **name** – nome trasmissione;
- **type** – tipologia satellite:
 - 0 = GOES
 - 1 = METEOSAT
- **mode** – modello di trasmettitore utilizzato:
 - 1 = Microcom GTX-1.0
 - 2 = Microcom GTX-2.0
 - 3 = WaterLOG H-2221
- **com** – porta di comunicazione alla quale è collegato il trasmettitore:
 - 1 = COM1 RS-232
 - 4 = COM4 RS-232
- **baud** – velocità di comunicazione seriale (bps):
 - 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (default: 9600)

- **scan** – intervallo in secondi con cui viene effettuata la sincronizzazione data/ora con il ricevitore GPS;
- **shift** – sfasamento dell'intervallo di sincronizzazione, utilizzato per anticipare o ritardare l'aggiornamento dell'orologio (default: -120 sec.);

Configurazione invio dati o allarmi

L'elemento XML **<SEND ... />** definisce i parametri per la trasmissione dei dati o degli allarmi.

Attributi disponibili:

- **name** – nome invio;
- **scan** – intervallo di trasmissione (secondi);
- **shift** – sfasamento dell'intervallo di trasmissione (secondi);
- **file** – numero dell'archivio dal quale prelevare i dati o gli allarmi (esempio: 6.db o 4.db);
- **type** – tipo buffer di trasmissione:
 - 0 = Timed Transmit Buffer (Dati storici)
 - 1 = Random Transmit Buffer (Allarmi)
- **format** – formato di codifica dei dati:
 - 0 = Nativo
 - 1 = Pseudo-binary (6-bit encoding)
- **fact** – fattore moltiplicativo applicato ai valori:
 - 0 = Automatico
 - 10, 100, 1000 = fattori di scala
- **pack** – numero di pacchetti da ritrasmettere per garantire la ridondanza dei dati storici (0 = solo pacchetto corrente);

Trasmissione satellitare SBD Iridium

La trasmissione satellitare **Iridium SBD (Short Burst Data)** consente al datalogger di inviare e ricevere brevi messaggi di dati tramite la rete satellitare **Iridium**, utilizzando un modulo transceiver compatibile.

Il sistema **SBD** è progettato per applicazioni di telemetria e monitoraggio remoto, nelle quali è necessario trasmettere piccole quantità di dati in modo affidabile anche in assenza di copertura di rete terrestre. I dati vengono inviati sotto forma di **brevi pacchetti binari**, che vengono instradati attraverso la costellazione satellitare Iridium verso un server di raccolta dati.

La comunicazione avviene tramite una **sessione di ricetrasmissione satellitare**, durante la quale il datalogger può:

- **trasmettere dati o allarmi** (verso il centro di raccolta);
- **ricevere eventuali messaggi in entrata** (comandi per il datalogger).

Ogni sessione SBD stabilisce una comunicazione temporanea con la rete satellitare Iridium, permettendo lo scambio dei messaggi tra il dispositivo e il sistema di destinazione.

Configurazione sessione di ricetrasmissione Iridium

L'elemento XML **<IRIDIUM ... />** definisce i parametri della sessione di comunicazione.

Gli attributi disponibili sono:

- **name** – nome della sessione;

- **scan** – intervallo della sessione periodica di ritrasmissione (secondi);
- **enab** – condizione di attivazione della trasmissione:
 - 0 = Invio disabilitato
 - 1 = Invio abilitato (default)
- **mode** – modalità di ricezione dei messaggi in entrata:
 - 0 = Default: solo se ci sono messaggi da inviare
 - 1 = Always: ad ogni sessione
- **com** – porta di comunicazione alla quale è collegato il trasmettitore:
 - 1 = COM1 RS-232
 - 4 = COM4 RS-232
- **baud** – velocità di comunicazione seriale (bps):
 - 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (default: 19200)

Configurazione invio dati o allarmi

L'elemento XML **<SEND ... />** definisce i parametri per la trasmissione dei dati o degli allarmi.

Attributi disponibili:

- **name** – nome invio;
- **scan** – intervallo di trasmissione (*) espresso in secondi;
- **shift** – sfasamento dell'intervallo di trasmissione (secondi);
- **file** – numero dell'archivio dal quale prelevare i dati o gli allarmi (esempio: 6.db o 4.db);
- **type** – tipo di record:
 - 0 = Historical (Dati storici)
 - 1 = Alarm (Allarmi)
- **format** – formato di codifica dei dati:
 - 0 = Nativo
 - 1 = Pseudo-binary (6-bit encoding)
- **fact** – fattore moltiplicativo applicato ai valori:
 - 0 = Automatico
 - 10, 100, 1000 = fattori di scala
- **wait** – tempo di attesa per il mantenimento dati storici prima dell'attivazione della trasmissione (secondi);

(*) L'intervallo di trasmissione, per l'invio dei record storici, deve coincidere con l'intervallo di formazione del pacchetto dati in accordo con la trascodifica definita al centro di raccolta. Per gli allarmi invece, rappresenta l'intervallo di scansione utilizzato per verificare la presenza e l'invio di un nuovo record di allarme.

4.3.12 Visualizzazione a display

In questa sezione l'utente definisce l'elenco delle misure da visualizzare sul display (vedi par. [4.2.4 – Misure correnti](#)). L'ordine di visualizzazione corrisponde all'ordine di inserimento degli elementi all'interno della sezione di configurazione.

L'aggiornamento delle informazioni visualizzate avviene con un intervallo di scansione, normalmente impostato a 3 secondi.

Esempio di configurazione XML per la visualizzazione a display:

```
<DISPLAY scan="3">
  <ROW name="TA" text="Temperatura aria" tag="0030" unit="°C" dec="1"/>
  <ROW name="RH" text="Umidità relativa" tag="0032" unit="%" dec="0"/>
  <ROW name="PLUV" text="Precipitazione" tag="0108" unit="mm" dec="1"/>
  <ROW name="LIV" text="Livello idrometrico" tag="0036" unit="m" dec="2"/>
  <ROW name="VBAT" text="Batteria" tag="0048" unit="V" dec="1"/>
</DISPLAY>
```

Configurazione riga display

Ogni riga visualizzata sul display è definita tramite l'elemento XML `<ROW ... />`, che prevede i seguenti attributi:

- **name** – nome elemento;
- **text** – testo visualizzato (etichetta);
- **tag** – locazione variabile (tag) del dato da visualizzare.
- **unit** – unità di misura associata.
- **dec** – numero di cifre decimali (per la formattazione del valore).

4.3.13 Variabili e operatori

Le tabelle seguenti elencano le variabili e gli operatori utilizzabili nelle espressioni della configurazione.

Parametri e variabili (tag)

\$id	Valore del parametro con identificativo <i>id</i> (es. \$11 = valore del parametro 11)
Mi	Valore della variabile alla locazione di memoria <i>i</i> (es. M1 = valore della locazione 1) Se la variabile assume il valore = -9999 indica un dato non valido. Nota: M0 indica il dato grezzo della misura corrente appena acquisita.
Vi	Stato di validazione della variabile di memoria <i>i</i> (es. V1 = stato di validazione della variabile M1). 1 = Dato valido 0 = Dato non valido.
Qi	Codice di qualità della variabile di memoria <i>i</i> (es. Q1 = codice di qualità della variabile M1). 1 = Dato valido 3 = Errore di acquisizione 4 = Valore fuori scala 5 = Fuori servizio o disabilitato

Operatori aritmetici

+	Addizione
-	Sottrazione
/	Divisione
*	Moltiplicazione
^	Elevazione a potenza
MOD	Resto di divisione

Operatori logici

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

Operatori di confronto

=	Uguale
>	Maggiore
>=	Maggiore o uguale
<	Minore
<=	Minore o uguale
<>	Diverso

Operatori di confronto bit

&	Bitwise AND
 	Bitwise inclusive OR

Costanti booleane

FALSE	Equivalente a valore 0
OFF	
TRUE	Equivalente a valore 1
ON	

Funzioni matematiche

ABS	Valore assoluto di un numero
ATN	Arcotangente di un numero
COS	Coseno di un angolo
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
LN	Logaritmo naturale di un numero
LOG	Logaritmo in base 10 di un numero
MAX	Valore massimo tra due numeri
MIN	Valore minimo tra due numeri
SGN	Segno di un numero
SIN	Seno di un angolo
SQR	Radice quadrata di un numero
TAN	Tangente di un angolo

4.4 Interpretazione comandi

Tramite il protocollo di comunicazione in ingresso Modbus RTU / TCP/IP, il datalogger implementa la funzione *User-Defined* n.65 con il quale è possibile veicolare un insieme di comandi specifici (set comandi *Siap+Micros*).

Viene di seguito riportata la specifica della funzione e la lista completa dei comandi interpretabili dal datalogger.

4.4.1 Specifica protocollo Modbus

User-Defined Modbus function code **65 (0x41) - SIAP+MICROS commands**

Request:

Field	Size	Range value
Slave ID	1 Byte	0x00 to 0xF7, 0xFF
Function code	1 Byte	0x41
Bytes count	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF (N)
Data request	N Bytes	0x00 to 0xFF
CRC-16	2 Bytes	0x00 to 0xFF

Valid response:

Field	Size	Range value
Slave ID	1 Byte	0x00 to 0xF7, 0xFF
Function code	1 Byte	0x41
Bytes count	2 Bytes	0x0000 to 0xFFFF (N)
Data response	N Bytes	0x00 to 0xFF
CRC-16	2 Bytes	0x00 to 0xFF

Error response:

Field	Size	Range value
Slave ID	1 Byte	0x00 to 0xF7, 0xFF
Error code	1 Byte	0xC1
Exception code	1 Byte	0x01, 0x02, 0x03, 0x04
CRC-16	2 Bytes	0x00 to 0xFF

I paragrafi successivi riportano la sintassi dei comandi.

Nota:

Qualora i comandi non vengano inviati in modo corretto il datalogger risponderà con:

- ?<nome comando> per comando non riconosciuto
- 1 per parametri non corretti

4.4.2 Comandi generali

Identificativo di comunicazione <device-id>

Comando lettura: **R IDSTAZ**
Risposta: IDSTAZ <device-id>

Comando scrittura^(*): **W IDSTAZ=<device-id>**
Risposta: IDSTAZ <device-id>

Identificativo di archiviazione <storage-id>

Comando lettura: **R ID_MEM**
Risposta: ID_MEM <storage-id>

Comando scrittura^(*): **W ID_MEM=<storage-id>**
Risposta: ID_MEM <storage-id>

^(*) Nota: affinché i comandi di impostazione abbiano effetto è necessario che l'applicativo datalogger venga riavviato.

Orologio di sistema e RTC

Il comando di scrittura eseguirà l'impostazione sia dell'orologio di sistema, sia dell'orologio RTC:

Comando lettura: **CLK**
Risposta: <hh> <nn> <ss> <dd> <mm> <yyyy>

Comando lettura: **RTC**
Risposta: <hh> <nn> <ss> <dd> <mm> <yyyy>

Comando scrittura: **CLK <hh> <nn> <ss> <dd> <mm> <yy[yy]>**
Risposta: <hh> <nn> <ss> <dd> <mm> <yyyy>

Versione firmware (applicativo DA20K)

Comando lettura: **!FW**
Risposta: DA20K vers. <x>.<y>.<z>

Reset datalogger (riavvio software)

Comando: **RESET MICROS**
Risposta: RESET MICROS

Reboot datalogger (riavvio hardware)

Comando: **!TW**
Risposta: Terminating Watchdog

4.4.3 Gestione variabili e parametri

Locazioni variabili (tag di memoria)

Il comando di lettura richiede i valori di $\langle n \rangle$ locazioni a partire dall'indirizzo di partenza $\langle index \rangle$.

Il comando di scrittura imposta i valori di $\langle n \rangle$ locazioni specificando per ognuna l'indice e il valore.

Comando lettura:	!IM $\langle n \rangle$ $\langle index \rangle$
Risposta:	$\langle val1 \rangle$ $\langle val2 \rangle$... $\langle valn \rangle$
Comando scrittura:	!WA $\langle n \rangle$ $\langle index1 \rangle$ $\langle val1 \rangle$ $\langle index2 \rangle$ $\langle val2 \rangle$... $\langle indexn \rangle$ $valn$
Risposta:	nessuna risposta

Parametro utente (identificativo: $\langle id \rangle$)

Comando lettura:	!RP $\langle id \rangle$
Risposta:	$\langle valore \rangle$
Comando scrittura:	!WP $\langle id \rangle$ $\langle valore \rangle$
Risposta:	$\langle valore \rangle$

4.4.4 Gestione archivi

Specificare il numero dell'archivio con: $\langle file \rangle$

Dimensione (KB)

Comando:	R_FILE $\langle file \rangle$
Risposta:	_FILE $\langle file \rangle$ $\langle size \rangle$

Spazio libero (KB)

Comando:	!FR $\langle file \rangle$
Risposta:	$\langle bytes free \rangle$

Spazio utilizzato (KB)

Comando:	!MR $\langle file \rangle$
Risposta:	$\langle bytes used \rangle$

Lettura dati sequenziale (Read Data)

Il comando legge i dati ed esegue lo spostamento temporaneo del puntatore di lettura dell'utente utilizzato. Specificare nell'ordine: numero archivio $\langle file \rangle$, utente $\langle user \rangle$, numero di pacchetti da leggere $\langle pack \rangle$

Comando:	!RD $\langle file \rangle$ $\langle user \rangle$ $\langle pack \rangle$
Risposta:	$\langle data records \rangle$

Conferma lettura dati (*Read Set*)

Il comando esegue l'allineamento del puntatore di lettura con il puntatore temporaneo. Specificare: numero archivio *<file>*, utente *<user>*

Comando: **!RS *<file>* *<user>***

Risposta: *nessuna risposta*

Ripristino lettura dati (*Restore*)

Il comando riporta il puntatore di lettura subito dopo il puntatore di scrittura in modo da poter rileggere tutto il file. Specificare: numero archivio *<file>* e utente *<user>*

Comando: **!RE *<file>* *<user>***

Risposta: *nessuna risposta*

Cancellazione dati (*Scratch*)

Il comando esegue l'azzeramento dei puntatori di scrittura e di lettura in modo da poter riscrivere l'archivio dall'inizio:

Comando: **!SC *<file>***

Risposta: *nessuna risposta*

Posizionamento lettura (*Point Reading*) (*)

Specificare anno, mese, giorno, ora, minuto e secondo del record in cui posizionare il puntatore di lettura. La risposta conterrà il numero di bytes da leggere:

Comando: **!PR *<file>* *<yyyy>* *<mm>* *<dd>* *<hh>* *<nn>* *<ss>***

Risposta: *<bytes to read>*

(*) Nota: Questo comando riposiziona il puntatore di lettura per tutti gli utenti.

Scrittura dati (*)

Il comando esegue la scrittura sull'archivio dati specificato (file n.1 ÷ 253):

Comando: **!WR *<file>* *<data to write>***

Risposta: *nessuna risposta*

(*) Comando obsoleto. Utilizzare in alternativa il comando !WRB

Scrittura dati con puntatore

Il comando esegue la scrittura sull'archivio dati specificato (file n.1 ÷ 253) oppure su un file predefinito del sistema utilizzando un puntatore di inizio scrittura. Normalmente utilizzato per la scrittura dei seguenti file di sistema: 0 = File di configurazione (cnf.xml), 254 = File di impostazione (ini.xml), 255 = Firmware applicativo (da20k):

Comando: **!WRB *<file>* *<pointer>* *<data to write>***

Risposta: *nessuna risposta*

Richiesta ultimi dati

Il comando restituisce i dati dell'ultima registrazione avvenuta oppure delle ultime registrazioni avvenute in un periodo di ritenzione preconfigurato (intervallo di mantenimento).

Ad esempio, con un intervallo di mantenimento preconfigurato a 30 minuti, inviando una richiesta nella fascia di orario 08:30÷08:59, la risposta ricevuta conterrà i records presenti dalle ore 08.01 alle 08.30 comprese.

Inviando la stessa richiesta dopo le 09:00, si riceveranno i records dalle ore 08.31 alle ore 09.00 comprese.

Se il periodo di mantenimento non è configurato, la risposta conterrà solo l'ultimo record registrato.

Nel messaggio di richiesta è necessario specificare obbligatoriamente l'archivio da cui si vogliono leggere i dati (*file*).

Sintassi:

Comando	!LTR !LBR !LKR !LXR file [yyyy mm dd hh nn ss]
Risposta	<Tracciato dati> ⁽¹⁾

Il comando può effettuare in aggiunta la sincronizzazione dell'orologio del datalogger se vengono specificate le impostazioni di data e ora. I parametri opzionali sono: *yyyy* (anno), *mm* (mese), *dd* (giorno), *hh* (ora), *nn* (minuti) e *ss* (secondi).

Nota: la sincronizzazione dell'orologio verrà eseguita solo se l'impostazione attuale del datalogger differisce tra ±3 sec. e ±50 min.

Richiesta dati storici

Il comando può essere utilizzato per richiede/recuperare i record dei dati registrati in uno specifico intervallo storico. Se presenti, verranno inviati tutti i record precedenti all'istante richiesto entro il periodo di mantenimento preconfigurato (compreso il record specificato nella richiesta).

Ad esempio, con un intervallo di mantenimento impostato a 30 minuti, verranno ritornati i dati fino a 30 minuti a ritroso. Per recuperare i dati dalle ore 00.31 alle 01.00 occorrerà inviare la richiesta specificando le ore 01:00:00.

Se il periodo di mantenimento non è configurato la risposta conterrà solo il record richiesto.

Nel messaggio di richiesta è necessario specificare obbligatoriamente oltre all'archivio da cui si vogliono leggere i dati (*file*), la data e l'ora della registrazione: *yyyy* (anno), *mm* (mese), *dd* (giorno), *hh* (ora), *nn* (minuti) e *ss* (secondi).

Sintassi:

Comando	!DTR !DBR !DKR !DXR file yyyy mm dd hh nn ss
Risposta	<Tracciato dati> ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Il formato del tracciato dati ricevuto in risposta dipende dal tipo di comando inviato:

!LTR (Last Text Records)	Tracciato dinamico standard (ASCII)
!DTR (Data Text Records)	
!LBR (Last Binary Records)	Tracciato binario standard
!DBR (Data Binary Records)	
!LKR (Last Kompressed Binary Records)	Tracciato binario compresso
!DKR (Data Kompressed Binary Records)	
!LXR (Last eXtra Binary Records)	Tracciato binario compresso con diagnostica
!DXR (Data eXtra Binary Records)	

4.4.5 Comandi uscite

Uscite digitali DIG OUT OD1 ÷ OD8, 12V (scheda base)

Comando: **!OD<n> <act>**
Risposta: **OD<n> ON/OFF**

Valori di attivazione <act>:

0: OFF

1: ON

Uscite <n>: 0 ÷ 8

Comandi di esempio:

!OD1 ON // Attiva l'uscita digitale OD1
!OD1 OFF // Disattiva l'uscita digitale OD1
!12V ON // Attiva l'uscita alimentata 12V
!12V OFF // Disattiva l'uscita alimentata 12V

Uscite analogiche CH10 OA1 e CH16 OA2 (scheda base)

Comando: **!OA<n> <val>**
Risposta: **OA<n> <val>**

Valori di impostazione <val>: [millivolt]

Uscite <n>: 1 ÷ 2

Comandi di esempio:

!OA1 1000 // Imposta l'uscita analogica OA1 a 1 V
!OA1 0 // Reimposta l'uscita analogica OA1 a 0 V

5 Cronologia delle revisioni

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

Versione	Data	Aggiornamenti
01	08/04/2026	Prima versione del documento

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 are the current available at the printing phase. Siap+Micros S.p.A. reserve the rights to change the specifications without any advance notice.