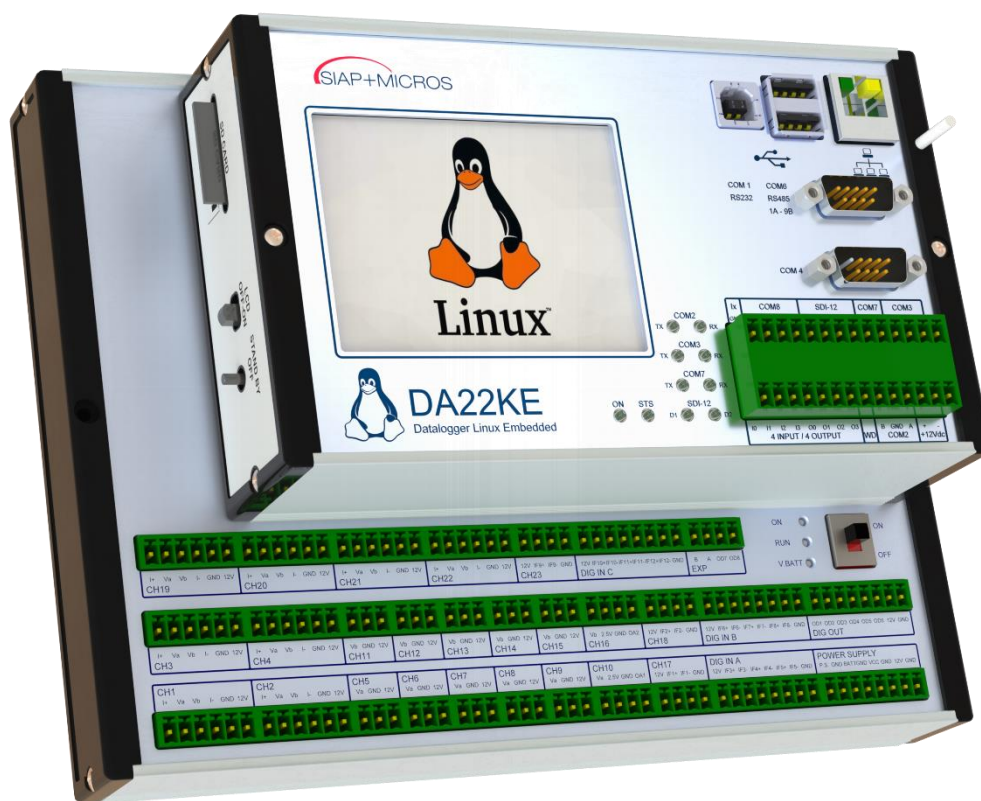


e022 DA22KE

Centralina di acquisizione dati

(manuale valevole anche per e022 DA22K)



Manuale utente
 Versione firmware 0.8.0

INDICE

1	Precauzioni e misure di sicurezza	4
1.1	Destinazione d'uso	4
1.2	Avvertenze.....	4
1.3	Spostamento.....	4
1.4	Rimozione dell'imballo	5
1.5	Procedura per l'accensione sicura	5
1.6	Durante il funzionamento.....	5
1.7	Immagazzinamento	5
1.8	Manutenzione	6
1.8.1	Pulizia dello strumento.....	6
1.8.2	Protezioni delle linee elettriche	6
2	Hardware e connessioni	7
2.1	Contenitore dell'elettronica di elaborazione e memorizzazione	7
2.2	Contenitore dell'elettronica di acquisizione e gestione alimentazione	9
2.3	Alimentazioni	11
2.4	Ingressi PT100.....	12
2.5	Ingressi Analogici.....	13
2.5.1	Ingressi analogici su connettore a 6 poli.....	13
2.5.2	Ingressi analogici su connettore a 3 poli.....	14
2.5.3	Ingressi analogici su connettore a 4 poli.....	14
2.5.4	Ingressi analogici configurabili in 4 – 20 mA.....	14
2.6	Ingressi Digitali	15
2.7	Uscite Digitali	16
2.8	Connettività.....	16
2.8.1	Interfacce seriali RS–232 con criteri: COM1, COM4, COM8.....	16
2.8.2	Interfacce seriali RS–485: COM2, COM6, COM7	17
2.8.3	Interfacce seriali ibride RS–232 ed RS–485: COM3	18
2.8.4	Interfacce SDI–12: COM5, COM9	18
2.8.5	Interfaccia di rete	18
2.8.6	Interfacce USB host	19
2.8.7	Interfacce USB slave	19
2.9	Unità di memorizzazione esterne e display di visualizzazione.....	19
3	Guida all'utilizzo e configurazione	20
3.1	Sistema operativo	20
3.1.1	Avvio	21
3.1.2	Connessione remota.....	22
3.1.3	Configurazione di rete.....	23
3.1.4	Configurazione modem.....	24

3.1.5	Impostazione orologio	26
3.2	Pagine di visualizzazione	27
3.2.1	Misure correnti	27
3.2.2	Dati storici	28
3.2.3	Parametri.....	28
3.2.4	Stato.....	29
3.2.5	Impostazioni.....	30
3.2.6	Log	30
3.2.7	Manutenzione	31
3.3	Configurazione datalogger	33
3.3.1	File di inizializzazione	33
3.3.2	File di configurazione.....	36
3.3.3	Ciclo principale e processi secondari	37
3.3.4	Parametri utente	38
3.3.5	Acquisizione misure	39
3.3.6	Funzioni di elaborazione	41
3.3.7	Funzioni di controllo	44
3.3.8	Memorizzazione dati	46
3.3.9	Trasmissione dati.....	48
3.3.10	Visualizzazione a display	50
3.3.11	Variabili e operatori	50
3.4	Tracciato record dati.....	52
3.5	Interpretazione comandi	53
3.5.1	Specifica protocollo Modbus	53
3.5.2	Comandi generali.....	54
3.5.3	Gestione variabili e parametri	55
3.5.4	Gestione archivi	55
3.5.5	Comandi uscite	58
4	Normative	59
4.1	Norme di sicurezza.....	59
4.2	EMC.....	59
5	Condizioni ambientali di utilizzo.....	60
6	Cronologia delle revisioni	61

1 Precauzioni e misure di sicurezza

DA22K è uno strumento di misura che permette di acquisire grandezze elettriche, elaborarle e memorizzarle. È composto da due parti: un modulo CPU per l'elaborazione e la memorizzazione dei dati ed un modulo base per l'acquisizione delle misure fisiche e la gestione dell'alimentazione dell'intero sistema.

Questa apparecchiatura è conforme ai requisiti richiesti della direttiva bassa tensione (LVD) 2014/35/UE e della direttiva sulla compatibilità elettromagnetica (EMC) 2014/30/UE.

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

1.1 Destinazione d'uso

La centralina DA22K è un'unità di gestione locale per stazioni di monitoraggio ambientale e meteo-climatico in grado di interfacciare direttamente sensori meteorologici, analizzatori, sonde chimico-fisiche, attuatori, ecc. È stata progettata per rispondere alle più svariate esigenze di acquisizione, elaborazione e trasmissione dei dati, dalle più semplici, per singole stazioni, alle più complesse per reti di stazioni di vario genere gestite da centri di controllo remoti. I criteri costruttivi scelti ed in particolare la struttura aperta e modulare della centralina consentono notevoli possibilità applicative sia in termini di semplicità di utilizzo e di configurabilità, sia in termini di versatilità e di espandibilità future.

Conservare con cura il presente manuale e tenerne una copia sempre a disposizione degli operatori.

1.2 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. Per le normali operazioni di uso e manutenzione è consentito l'accesso allo strumento solo al personale autorizzato ed addestrato.

Norme generali di sicurezza

- Lo strumento deve essere collegato ad una messa a terra elettrica (o di sicurezza).
- 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 senza autorizzazione.
- Non effettuare alcuna misura qualora si riscontrino anomalie nello strumento come, deformazioni o rotture.
- La sostituzione dei componenti e gli interventi all'interno devono essere effettuati solo dal personale di manutenzione qualificato ed istruito, previa sconnessione dell'alimentazione elettrica principale.
- Prestare attenzione ad ogni eventuale etichetta di avvertimento contro procedure potenzialmente pericolose.

1.3 Spostamento

Per evitare danni all'apparecchiatura, durante il trasporto mantenerla sempre in posizione verticale senza scuoterla.

1.4 Rimozione dell'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.
- Evitare sempre di capovolgere lo strumento per salvaguardare il display.
- Prestare attenzione ai connettori presenti nella parte anteriore e 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.
- Controllare che l'interruttore generale dello strumento sia disattivato.

Evitare di accendere lo strumento prima di aver attentamente seguito le istruzioni di installazione e avvio riportate in questo manuale.

1.5 Procedura per l'accensione sicura

La seguente procedura permette la corretta alimentazione della centralina DA22K con un alimentatore esterno o con una batteria di backup.

1. Collegare la batteria al connettore di alimentazione ai pin BATT – GND (vedi capitolo 2).
2. Fare attenzione alla polarità della batteria: BATT deve essere connesso al terminale positivo e GND al negativo¹.
3. Collegare l'alimentazione esterna 12V in corrente continua ai pin VCC e GND del connettore di alimentazione (vedi capitolo 2). L'operazione deve essere eseguita con alimentatore spento.
4. Fare attenzione alla polarità: VCC deve essere connesso al terminale positivo e GND al negativo.
5. Accendere DA22K alimentato dalla sola batteria, con l'alimentazione esterna spenta.
6. Accendere l'alimentazione esterna.

1.6 Durante il funzionamento

Durante il funzionamento evitare di intervenire sui collegamenti elettrici relativi agli ingressi analogici e digitali ed ai collegamenti delle alimentazioni.

1.7 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 ad un

¹ Il DA22K è dotato di dispositivi di protezione contro l'inversione di polarità. È comunque bene prestare attenzione ai collegamenti.

sacchetto di sali essiccanti e sigillare il sacchetto con del nastro adesivo. Apporre 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 e 60 gradi 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.

1.8 Manutenzione

1.8.1 Pulizia dello strumento

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.

1.8.2 Protezioni delle linee elettriche

Il prodotto è dotato, su ogni canale e periferica, di dispositivi di protezione contro le scariche elettrostatiche. Le alimentazioni inoltre sono provviste di circuiteria contro le inversioni di polarità e di fusibili di protezione da sovracorrenti auto ripristinabili. Si veda il capitolo 2 per maggiori dettagli.

2 Hardware e connessioni

2.1 Contenitore dell'elettronica di elaborazione e memorizzazione

Montaggio e dimensioni [mm]

Layout morsettiera data-logger

lx	COM8	SDI-12	COM7	COM3
GND	RX TX RTS CTS	GND D2 D1 +12	B A	RX-B GND TX-A

10	11	12	13	O0	O1	O2	O3	WD	B	GND	A	+	-
4 INPUT / 4 OUTPUT									COM2	+12Vdc			

PINOUT COM1 / COM6

1	2 - RX	5	3 - TX
6	5 - GND	9	1 - A - RS485
	7 - RTS		9 - B - RS485
	8 - CTS		

PINOUT COM4

1	1 - DCD	5	6 - DSR
2	2 - RX	6	7 - RTS
3	3 - TX	7	8 - CTS
4	4 - DTR	8	9 - RI
5	5 - GND	9	

Il contenitore dell'elettronica di elaborazione e memorizzazione prevede:

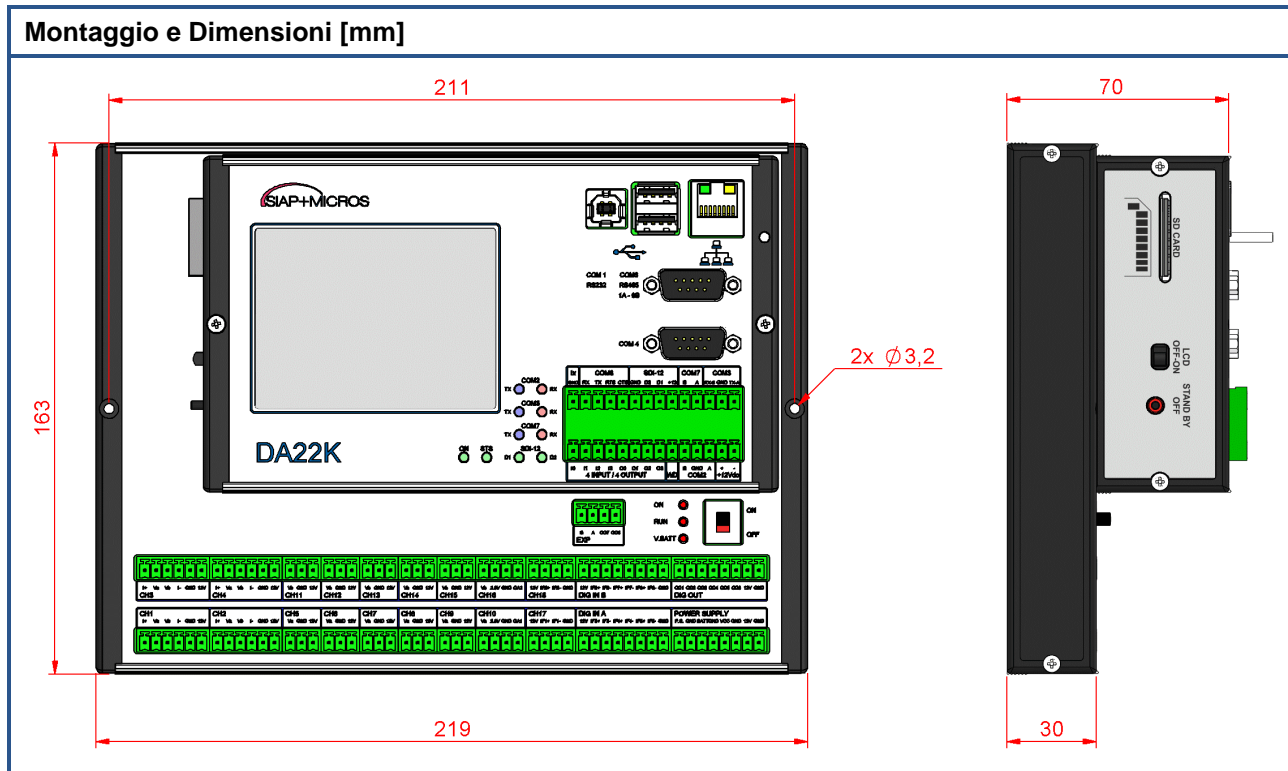
- Un connettore USB Tipo B per il collegamento tramite cavo USB ad un PC o terminale con cui è possibile accedere alle directory interne del data-logger.
- Un connettore USB Tipo A per il collegamento di periferiche come tastiera, mouse o Pen-Drive. Benché il connettore sia a due porte, è utilizzabile solamente la porta superiore. Non collegare periferiche sulla porta inferiore.
- Un connettore UTP per il collegamento ad una rete locale su protocollo Ethernet.

- Due connettori tipo DSUB 9 poli maschio per la connessione di dispositivi seriali come modem, PC, sensoristica e altre apparecchiature con interfaccia RS-232 o RS-485:
 - **COM1:** RS-232 ai pin 2, 3, 5, 7 ed 8 del connettore DSUB come da immagine di layout.
 - **COM4:** RS-232 completa con tutti i criteri.
 - **COM6:** RS-485 ai pin 1 e 9 del connettore DSUB come da immagine di layout.
- Un connettore 28 poli multifunzione per la connessione rispettivamente di:
 - Eventuale alimentazione²: due pin per l'ingresso 12Vdc di alimentazione.
 - **COM2:** tre pin per una seriale RS-485 per la connessione di dispositivi seriali come modem, PC, sensoristica e altre apparecchiature con interfaccia RS-485.
 - **COM3:** tre pin per una seriale RS-485 per la connessione di dispositivi seriali come modem, PC, sensoristica e altre apparecchiature con interfaccia RS-485. Tramite opzione di montaggio la COM3 può essere trasformata in una RS-232 aggiuntiva.
 - **SDI-12:** quattro pin per due porte indipendenti per il collegamento di periferiche con protocollo standard SDI-12. La porta si compone di un'alimentazione a 12V, due linee dato D1 e D2, la massa. D1 e D2 sono viste come due seriali SDI-12 rispettivamente **COM5** e **COM9**.
 - **COM7:** due pin per una seriale RS-485 per la connessione di dispositivi seriali come modem, PC, sensoristica e altre apparecchiature con interfaccia RS-485.
 - **COM8:** quattro pin per una seriale RS-232 con controllo di flusso (RTS/CTS) per la connessione di dispositivi seriali come modem, PC, sensoristica e altre apparecchiature con interfaccia RS-232.
 - **Watch-dog:** un segnale di watch-dog verso l'esterno.
 - **Uscite digitali:** N.4 uscite digitali *Open Collector*.
 - **Ingressi digitali:** N.4 ingressi digitali optoisolati.
 - **Massa isolata:** una massa isolata di riferimento per gli ingressi digitali.
- Un connettore SD (Sicure Digital) per l'inserimento di una memoria di tipo SD industriale utilizzata dal programma per il backup dei dati registrati.
- Un interruttore per la retro illuminazione del display (forza lo spegnimento della retro illuminazione del display).
- Un pulsante per l'uscita forzata dallo stato di *Suspend* del data-logger.
- Dieci LED rappresentanti rispettivamente:
 - ON, LED verde che indica lo stato d'accensione.
 - STS, LED verde lampeggiante se l'applicativo data-logger è in ciclo.
 - D1, LED verde che indica la trasmissione/ricezione sulla SDI-12 COM5
 - D2, LED verde che indica la trasmissione/ricezione sulla SDI-12 COM9
 - TX, LED blu, ed RX, LED rosso della COM2 che indicano lo stato delle linee di trasmissione e ricezione della seriale.

² Solo nel caso in cui l'alimentazione non provenga dal modulo base.

- TX, LED blu, ed RX, LED rosso della COM3 che indicano lo stato delle linee di trasmissione e ricezione della seriale.
- TX, LED blu, ed RX, LED rosso della COM7 che indicano lo stato delle linee di trasmissione e ricezione della seriale.

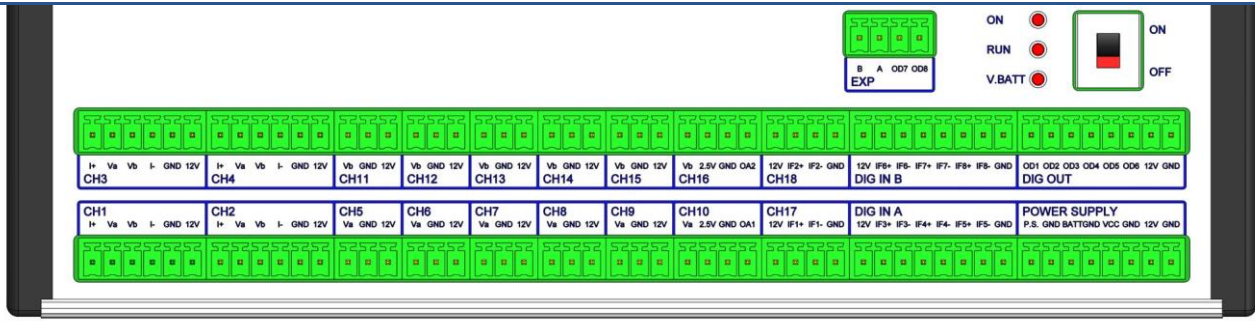
2.2 Contenitore dell'elettronica di acquisizione e gestione alimentazione



DA22K è disponibile in due versioni che differiscono per il numero di ingressi analogici/digitali presenti sulla scheda di acquisizione: una versione base DA22K, ed una versione espansa DA22KE.

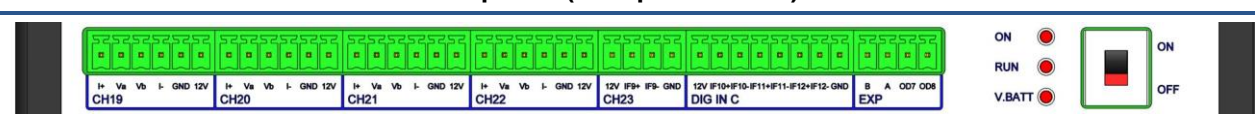
Sono qui descritte sinteticamente le morsettiere che verranno approfondite nelle sezioni dei paragrafi successivi.

Connessioni in morsettieria base



CH1 ÷ CH4: Ingressi analogici (24 bit) <ul style="list-style-type: none"> Un ingresso differenziale (Va – Vb) Due ingressi riferiti a massa (Va – GND, Vb – GND) Un ingresso PT100 (I+ – Va – Vb – I-) V_{ALM} alimentazione sensori 	CH5÷CH9, CH11÷CH15: Ingressi analogici (24 bit) <ul style="list-style-type: none"> Un ingresso differenziale su ogni coppia di connettori (Va – Vb) (CH5/CH11, CH6/CH12, CH7/CH13, CH8/CH14, CH9/CH15) Un ingresso riferito a massa su singolo connettore (Va – GND, Vb – GND) V_{ALM} alimentazione sensori
CH10, CH16: Ingressi analogici 24 bit, uscite analogiche 12 bit <ul style="list-style-type: none"> Un ingresso differenziale su ogni coppia di connettori (Va – Vb) (CH10/CH16) Un ingresso riferito a massa su singolo connettore (Va – GND, Vb – GND) Tensione di riferimento di precisione 2.5V – 25mA (per es.: sensore direzione vento potenziometrico) Uscita analogica 0 – 2V, 12 bit 	CH17, CH18: Ingressi digitali optoisolati <ul style="list-style-type: none"> Frequenza Contatore Stato logico V_{ALM} alimentazione sensori
DIG IN A, DIG IN B: Ingressi digitali optoisolati <ul style="list-style-type: none"> Frequenza Contatore Stato logico V_{ALM} alimentazione sensori 	DIG OUT: Uscite digitali open drain e uscite di potenza <ul style="list-style-type: none"> Uscita digitale open drain V_{SWT} uscita di potenza a spegnimento
EXP: RS-485 e Uscite digitali open drain <ul style="list-style-type: none"> RS-485 Uscite digitali open drain 	POWER SUPPLY: Alimentazioni <ul style="list-style-type: none"> Ingresso pannello solare (SP – GND) Ingresso batteria (BATT – GND) Ingresso di alimentazione esterno (VCC – GND) V_{PWR} uscita di potenza (12V – GND)

Ulteriori connessioni in morsettieria espansa (solo per DA22KE)



CH19 ÷ CH22 : Ingressi analogici (24 bit) <ul style="list-style-type: none"> Un ingresso differenziale (Va – Vb) Due ingressi riferiti a massa (Va – GND, Vb – GND) Un ingresso PT100 (I+ – Va – Vb – I-) V_{ALM} alimentazione sensori 	CH23 : Ingressi digitali optoisolati <ul style="list-style-type: none"> Frequenza Contatore Stato logico V_{ALM} alimentazione sensori
DIG IN B: Ingressi digitali optoisolati <ul style="list-style-type: none"> Ingresso sinusoidale (IF7 – IF8) 	DIG IN C: Ingressi digitali optoisolati <ul style="list-style-type: none"> Frequenza Contatore Stato logico Ingress sinusoidali (IF11 – IF 12) V_{ALM} alimentazione sensori

Nelle tabelle soprastanti considerare che:

- VALM è una tensione fissa di valore pari alla tensione batteria con limitazione in corrente di 200 mA
- VPWR è una tensione fissa di valore pari alla tensione batteria con limitazione in corrente di 2.5 A
- VSWT è una tensione normalmente presente ma che può essere spenta a comando, di valore pari alla tensione batteria con limitazione in corrente di 2.5 A

In aggiunta alle morsettiere appena descritte, sul contenitore è presente un interruttore ON/OFF e tre LED di stato con i seguenti significati:

- ON lampeggia ad ogni ciclo di misura
- RUN indica lo stato del Watch-dog interno
- VBATT indica lo stato di carica della batteria di backup (1 lampeggio indica che la batteria è scarica, 5 lampeggi indicano che la batteria è completamente carica).

In merito al connettore POWER SUPPLY, è possibile utilizzare più fonti di alimentazione; sarà poi il data-logger a gestire l'eventuale ridondanza. È infatti possibile connettere, per esempio, il pannello solare PS simultaneamente all'ingresso di alimentazione esterno 12VDC. Sarà poi il data-logger a caricare la batteria attraverso il pannello solare o attraverso l'ingresso 12VDC in caso di assenza di insolazione.

I prossimi paragrafi dettagliano le caratteristiche elettriche e di misura delle varie sezioni funzionali disponibili in morsettiera.

2.3 Alimentazioni

La sezione di alimentazione comprende il connettore denominato POWER SUPPLY ed è in grado di gestire tre possibili fonti di energia:

- Pannello solare
- Batteria al piombo da 12V
- Alimentatore da banco da 12V nominali

L'ingresso pannello solare è contrassegnato dai morsetti **P.S.** (positivo) e **GND** (negativo) ed ha la funzione principale di mantenere la carica sulla batteria al piombo di alimentazione. Sono supportati pannelli solari per la carica di batterie da 12V, con potenza sino a 100W. In condizione di irraggiamento solare, il circuito di carica batteria forza il pannello a lavorare alla tensione di circa 15.2V ed è in grado di erogare sino a 5A sulla batteria. L'ingresso del pannello è dotato inoltre di:

- Circuito di protezione contro le inversioni di polarità
- Filtraggio passa basso
- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30kV con potenza di picco di 160W e normative IEC 61000-4-2; level 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (surge); IPP = 2.5 A; AEC-Q101

L'ingresso batteria è contrassegnato dai morsetti **BATT** (positivo) e **GND** (negativo) ed ha la funzione di alimentazione del data-logger. A questi morsetti è possibile collegare una batteria al piombo con tensione nominale 12V. L'ingresso batteria è dotato inoltre di:

- Circuito di protezione contro le inversioni di polarità

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30kV con potenza di picco di 160W e normative IEC 61000-4-2; level 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (surge); IPP = 2.5 A; AEC-Q101

L'ingresso alimentatore da banco è contrassegnato dai morsetti **VCC** (positivo) e **GND** (negativo) ed ha la funzione, congiuntamente alla batteria, di alimentazione del data-logger. A questi morsetti è possibile collegare un alimentatore da banco con tensione nominale di 12V e comunque inferiore ai 15V. L'ingresso è dotato inoltre di:

- Circuito di protezione contro le inversioni di polarità
- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30kV con potenza di picco di 160W e normative IEC 61000-4-2; level 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (surge); IPP = 2.5 A; AEC-Q101

Sul connettore è presente infine un'alimentazione d'uscita di potenza che uguaglia in valore la tensione della batteria, utile per alimentare apparati che assorbano corrente quali radio modem e simili. L'uscita è sempre presente e contrassegnata dai morsetti **12V** (positivo) e **GND** (negativo). Caratteristiche peculiari dell'uscita sono:

- limitazione di corrente di 2.5 A con protezione tramite fusibile ripristinabile
- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30kV con potenza di picco di 160W e normative IEC 61000-4-2; level 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (surge); IPP = 2.5 A; AEC-Q101

Altre tensioni di uscita, sempre identiche in valore assoluto alla tensione di alimentazione, sono presenti, con diversi amperaggi, su ogni connettore.

In particolare al connettore DIG OUT ai morsetti **12V** (positivo) e **GND** (negativo) è presente un'alimentazione di potenza con caratteristiche ed amperaggio identiche all'alimentazione appena descritta con l'unica peculiarità che questa uscita può essere spenta a piacere con un comando MODBUS.

Su tutti gli altri connettori è presente un'alimentazione d'uscita, contrassegnata come **12V**, che eguaglia in valore assoluto la tensione batteria ed ha le seguenti caratteristiche:

- limitazione di corrente di 200 mA con protezione tramite fusibile ripristinabile
- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30kV con potenza di picco di 160W e normative IEC 61000-4-2; level 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (surge); IPP = 2.5 A; AEC-Q101

Queste alimentazioni a bassa potenza risultano particolarmente utili per alimentare i sensori che devono essere acquisiti.

2.4 Ingressi PT100

La centralina DA22K è dotata di quattro ingressi con funzionalità di acquisizione Pt100 ai connettori CH1, CH2, CH3 e CH4. Nella versione espansa, DA22KE, sono presenti ulteriori quattro ingressi ai connettori CH19, CH20, CH21 e CH22 in grado di portare le capacità di acquisizione della centralina ad un massimo di otto termoresistenze Pt100³.

La misura del valore di termoresistenza è fatta con la tecnica a quattro fili e coinvolge i morsetti **I+** (generazione della corrente di eccitazione), **Va** e **Vb** (misura della tensione ai capi della termoresistenza), **I-** (ritorno della corrente di eccitazione). La termoresistenza va collegata con un capo a I+ e Va e l'altro capo a I- e Vb. In particolare, ad ogni ciclo di acquisizione è generata una corrente impulsiva⁴ al morsetto I+ che, scorrendo sulla termoresistenza, crea una caduta di potenziale misurata tra gli ingressi Va e Vb. La corrente

³ Le Pt100 sono acquisite su canali differenziali pertanto ogni Pt100 inserita toglie un canale differenziale al totale dei canali disponibili

⁴ Attiva solo per il ciclo di misura per non alterare le condizioni termiche della Pt100 per effetto Joule

si chiude su I- e genera un riferimento per la misura radiometrica della caduta di potenziale sulla termoresistenza.

Ogni ingresso Pt100 ha inoltre le seguenti caratteristiche:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 20kV con potenza di picco di 25W e normative IEC 61000-4-2; level 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (surge); IPP = 2.5 A sia sugli ingressi di misura che sul ritorno di corrente per la generazione del riferimento.
- Filtraggio passabasso differenziale con frequenza di taglio a 530Hz
- Filtraggio passabasso di modo comune con frequenza di taglio di 780Hz
- 24 bit di risoluzione

2.5 Ingressi Analogici

La centralina è dotata di un certo numero di ingressi analogici a 24 bit, denotati sui connettori con Va e Vb che sono acquisiti sia singolarmente riferiti a massa sia a coppie come ingresso differenziale Va – Vb. In particolare la versione DA22K ha in totale 20 ingressi analogici riferiti a massa acquisibili come 10 ingressi differenziali sui connettori da CH1 a CH16. L'espansione DA22KE aggiunge altri 8 ingressi riferiti a massa acquisibili come 4 ingressi differenziali ai connettori CH19, CH20, CH21 e CH22. Tutti gli ingressi hanno le seguenti caratteristiche:

- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 20kV con potenza di picco di 25W e normative IEC 61000-4-2; level 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (surge); IPP = 2.5 A sia sugli ingressi di misura che sul ritorno di corrente per la generazione del riferimento.
- Filtraggio passabasso differenziale con frequenza di taglio a 530Hz
- Filtraggio passabasso di modo comune con frequenza di taglio di 780Hz
- 24 bit di risoluzione

Prenderemo ora in considerazione le tre tipologie di connettore per gli ingressi analogici a 6, 3 e 4 poli per spiegare meglio le possibilità di connessione.

2.5.1 Ingressi analogici su connettore a 6 poli

I connettori di questo tipo sono CH1, CH2, CH3 e CH4; la versione con espansione DA22KE ha invece i connettori aggiuntivi CH19, CH20, CH21 e CH22. Sono connettori a 6 poli multifunzione nei quali è possibile collegare, in alternativa l'uno all'altro,

- Una termoresistenza di tipo Pt100 ai morsetti I+, Va, Vb, I-.
- Un segnale di tensione differenziale tra Va (positivo) e Vb (negativo)
- Due segnali riferiti a massa Va e Vb

Per i limiti elettrici si rimanda alle specifiche tecniche del DA22K.

Su questi connettori è anche presente un'alimentazione 12V a bassa potenza (200 mA) come descritto nei paragrafi precedenti cui si rimanda per i dettagli.

2.5.2 Ingressi analogici su connettore a 3 poli

I connettori di questo tipo sono CH5, CH6, CH7, CH8, CH9, CH11, CH12, CH13, CH14 e CH15; la versione con espansione DA22KE ha gli stessi connettori di questo tipo.

Su questi connettori è anche presente un'alimentazione 12V a bassa potenza (200 mA) come descritto nei paragrafi precedenti cui si rimanda per i dettagli.

Oltre ai due morsetti dell'alimentazione suddetta, ogni connettore ha il morsetto di sinistra, denotato con Va o con Vb, che è un ingresso analogico riferito alla massa. È tuttavia possibile utilizzare i connettori a coppie di due per acquisire segnali differenziali. In particolare le coppie CH5 – CH11, CH6 – CH12, CH7 – CH13, CH8 – CH14 e CH9 – CH15 possono essere utilizzate per la connessione di un segnale differenziale. In tal caso Va indica il morsetto positivo del segnale e Vb il morsetto negativo.

2.5.3 Ingressi analogici su connettore a 4 poli

I connettori di questo tipo sono CH10 e CH16 e sono del tutto analoghi ai connettori a 3 poli per quanto riguarda le funzionalità degli ingressi Va e Vb ed il loro modo di utilizzo. Una peculiarità di questo tipo di connettori è la presenza di:

- **Tensione di riferimento**

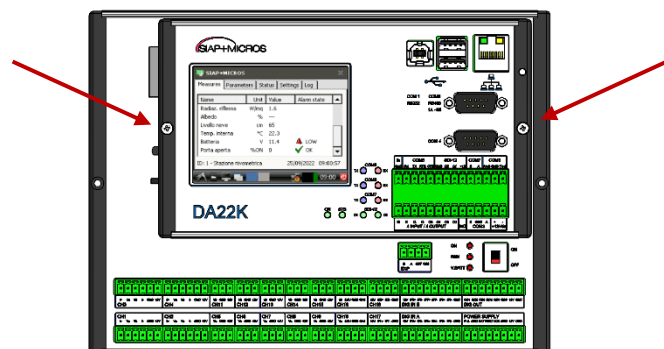
Su entrambi i connettori il morsetto **2.5V** denota un riferimento a 2.5V utile per la misura ad esempio di segnali riportati tramite potenziometro come la direzione vento.

- **Uscita analogica**

Su CH10 il morsetto **OA1** denota un'uscita analogica 0 – 2.5V a 12 bit impostabile con comando MODBUS. Su CH16 il morsetto analogo è denotato da **OA2**.

2.5.4 Ingressi analogici configurabili in 4 – 20 mA

Il data-logger DA22K, così come il DA22KE, ha quattro degli ingressi analogici descritti che possono essere configurati per l'acquisizione di segnali in corrente 4 – 20mA senza ricorrere all'ausilio di resistori di precisione esterni. Tali resistori, del valore di 100Ω, sono infatti già inclusi nel DA22K permettendo una conversione dei segnali in corrente 4 – 20mA in segnali in tensione 0.4 – 2V. I canali predisposti per tale funzionalità sono CH8, CH9, CH14, CH15. Al fine di abilitare il resistore, l'utente deve procedere svitando il contenitore dell'elettronica di elaborazione da quello sottostante (si veda la figura sotto riportata). Si avrà quindi accesso a quattro interruttori, ognuno dei quali abilita il resistore sul relativo canale di acquisizione.



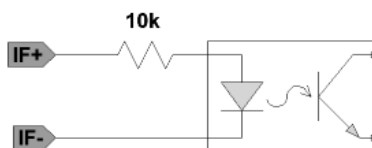
2.6 Ingressi Digitali

La base di acquisizione della centralina è dotata di otto ingressi digitali ai connettori CH17, CH18, DIG IN A e DIG IN B. Gli ingressi sono da intendersi a coppie quindi la coppia (IF1+ ÷ IF1-) su CH17 è un ingresso e così via per tutti gli altri.

Caratteristiche peculiari di questi ingressi sono:

- Coppia di ingressi opto isolati con tensione di isolamento di 5KV_{RMS}
- Resistenza di limitazione interna di 10kΩ
- Acquisiti in automatico con cadenza del secondo come
 - Frequenza
 - Conteggio
 - Stato logico

Lo schema di principio dell'ingresso è mostrato nella prossima figura.



La tipologia di ingresso permette di acquisire sia segnali ad onda quadra, collegando IF- alla massa ed IF+ al positivo del segnale, sia dei contatti puliti. In quest'ultimo caso è necessario portare una tensione di alimentazione su IF+ per polarizzare il foto emettitore e collegare il contatto pulito su IF-. A questo scopo è portata l'alimentazione a 12V sui connettori. Ad esempio un contatto pulito collegato su CH17 dovrà essere cablato con un ponte tra il morsetto **12V** ed il morsetto **IF1+**, il contatto pulito potrà quindi essere connesso tra **IF-** e **GND**. Quando il contatto è aperto, non scorre corrente sul foto diodo ed il segnale trasmesso al data-logger è letto come stato logico alto per via dei pull up interni. Quando il contatto chiude a massa, scorre una corrente sul foto diodo ed il segnale trasmesso al data-logger è letto come stato logico basso.

Nel caso di data-logger con espansione DA22KE, si hanno ancora otto ingressi digitali opto isolati come i precedenti cui si aggiungono quattro ingressi a comparatore per sensori in AC⁵ (a riluttanza variabile ad esempio); questi ingressi però sono posizionati in maniera differente sui connettori interessati. In particolare i canali sono suddivisi tra i connettori come segue:

- CH17
 - IF1 ingresso digitale opto isolato
- CH18:
 - IF2 ingresso digitale opto isolato
- DIG IN A:
 - IF3, IF4 ed IF5 ingressi digitali opto isolati
- DIG IN B
 - IF6 ingresso digitale opto isolato
 - IF7, IF8 ingressi differenziali a comparatore
- CH19:
 - IF9 ingresso digitale opto isolato

⁵ Ad esempio sensori a riluttanza variabile come alcuni sensori di velocità vento

- DIG IN C:
 - IF10 ingresso digitale opto isolato
 - IF11, IF12 ingressi differenziali a comparatore

Degli ingressi opto isolati si è già parlato mentre l'altra tipologia di ingresso presenta un comparatore differenziale che, data un'onda sinusoidale in ingresso, produce un'onda quadra di pari frequenza che viene utilizzata per l'acquisizione. Questa particolarità permette di accomodare sensori passivi come ad esempio alcuni sensori di velocità vento con uscita ad onda sinusoidale. Come per gli ingressi opto isolati, anche questi ingressi possono essere letti come frequenza, conteggio o stato logico e sono dotati di un circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 23kV con potenza di picco di 500W e normative IEC 61000-4-2 level 4 (ESD), IEC 61000-4-5 (surge) $I_{pp} = 18 \text{ A}$.

A tutti questi ingressi si aggiungono altri quattro ingressi sul connettore 28 poli della parte di elaborazione e controllo della centralina. Anche questi ingressi sono opto isolati con tensione di isolamento di 3.75kV ma possono essere letti solo come ingressi di stato.

Ricapitolando, il DA22K offre 8 ingressi digitali opto isolati di tipo misto (frequenza, conteggio, stato) e 4 ingressi digitali opto isolati di stato. L'espansione aggiunge a questi ingressi altri 4 ingressi digitali misti (frequenza, conteggio, stato) per ingressi sinusoidali.

2.7 Uscite Digitali

La base di acquisizione della centralina è dotata di otto uscite digitali di tipo open drain, sei sul connettore DIG OUT e due sul connettore EXP. Ogni uscita digitale ha le caratteristiche seguenti:

- Tipologia open drain con resistenza di limitazione da $1\Omega - 0.25W$
- Corrente massima 500mA
- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 25kV con potenza di picco di 350W e normative IEC 61000-4-2 (ESD) 15 kV (aria) 8 kV (contatto), IEC 61000-4-4 (EFT) 40 A (5/50 ns), IEC 61000-4-5 (lightning) 23 A (8/20 μs).

Sul connettore a 28 poli dell'unità di elaborazione e controllo sono presenti ulteriori quattro uscite digitali, O0, O1, O2, O3 con le caratteristiche:

- Tipologia open collector
- Corrente massima 100 mA
- Circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30kV con potenza di picco di 200W e normative IEC 61000-4-2 (ESD) 30 kV (aria) 30 kV (contatto), IEC 61000-4-4 (EFT)

2.8 Connettività

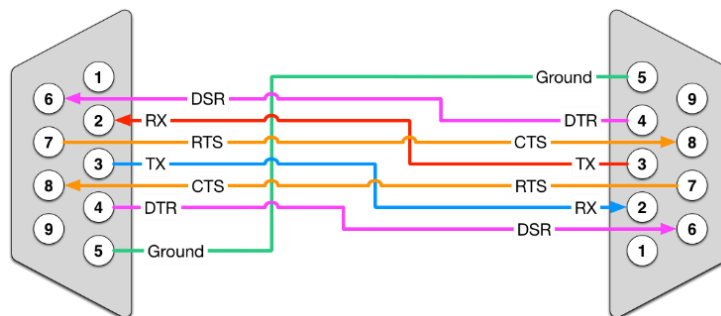
Il DA22K dispone di un'ampia gamma di dispositivi di comunicazione quali RS-232, RS-485, Ethernet, USB ecc... Nei prossimi paragrafi si analizzeranno le caratteristiche delle varie interfacce di comunicazione presenti.

2.8.1 Interfacce seriali RS-232 con criteri: COM1, COM4, COM8

La centralina è dotata di tre interfacce seriali di tipo RS-232 con criteri, ossia che, oltre alla trasmissione e ricezione, hanno portati sul connettore di interfaccia, anche altri segnali di controllo. Queste sono:

- **COM1:** Connettore DSUB 9 poli cui sono portati i pin da 2, 3, 5, 7 ed 8 del connettore ossia i segnali: RX, TX, GND, RTS, CTS.
- **COM4:** Connettore DSUB 9 poli cui sono portati tutti i segnali del connettore ossia: DCD, RX, TX, DTR, GND, DSR, RTS, CTS, RI.
- **COM8:** Fa parte del connettore 28 poli ed ha portati i segnali RX, TX, RTS, CTS.

Su queste è possibile collegare dei dispositivi di comunicazione quali modem cellulari, interfacce radio ecc... Possono essere anche utilizzate per la connessione diretta ad un terminale di configurazione quale un personal computer. In quest'ultimo caso, il data-logger ed il computer devono essere connessi tramite un cavo di tipo NULL MODEM ossia con i due estremi entrambi di tipo DSUB 9 poli femmina e con i pin due e tre invertiti in modo che la trasmissione del computer arrivi alla ricezione del data-logger e viceversa.



Per quanto concerne le protezioni, ogni porta seriale RS-232 è dotata di un circuito di protezione da scariche elettrostatiche a 15kV (IEC 61000-4-2 Air Gap e Human Body Model).

2.8.2 Interfacce seriali RS-485: COM2, COM6, COM7

Il data-logger ha tre interfacce di comunicazione seriali interamente dedicate al collegamento di dispositivi in RS-485:

- **COM2**
Fa parte del connettore 28 poli ed ha portati i segnali A, B e massa. B ha un pull down di 4.7kΩ verso massa mentre A ha un pull up di 4.7kΩ verso l'alimentazione interna. Questa interfaccia è riportata internamente anche sulla base di acquisizione inferiore al connettore EXP, morsetti **B** ed **A** e viene utilizzata dalla centralina di elaborazione e memorizzazione per recuperare i dati acquisiti dalla base di acquisizione.
- **COM6**
Fa parte di un connettore DSUB 9 poli, lo stesso della COM1, in cui al pin 1 abbiamo A ed al pin 9 B. B ha un pull down di 4.7kΩ verso massa mentre A ha un pull up di 4.7kΩ verso l'alimentazione interna.
- **COM7**
Fa parte del connettore 28 poli ed ha portati i segnali A e B. B ha un pull down di 4.7kΩ verso massa mentre A ha un pull up di 4.7kΩ verso l'alimentazione interna.

Le interfacce possono essere utilizzate per l'acquisizione di sensori o per comunicare con dispositivi con interfaccia RS-485. Le interfacce sono dotate di circuito di protezione contro le scariche elettrostatiche. In particolare:

- Sul connettore 28 poli e sul DSUB sono presenti circuiti di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30 kV con norme di riferimento IEC 61000-4-2 ± 30 kV contact discharge, ± 30 kV air discharge, AEC-Q101: human body model classe H3B > 8 kV.
- Sul connettore EXP è presente un circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30 kV e normative IEC 61000-4-2 (ESD) 30 kV (aria) 30 kV (contatto), IEC 61000-4-4 (EFT) 50 A (5/50 ns), IEC 61000-4-5 (lightning) 19 A (8/20 μ s).

2.8.3 Interfacce seriali ibride RS-232 ed RS-485: COM3

Il DA22K è equipaggiato con una porta seriale ibrida, la COM3, che può essere sia RS-485 che RS-232; la scelta deve essere specificata al momento dell'ordine in quanto, normalmente, questa porta è configurata come RS-485 mentre la configurazione RS-232 è in opzione. I terminali corrispondenti sul connettore 28 poli della centralina di elaborazione e collaudo sono:

- **RX – B:** B (negativo) della RS-485 o ricezione della RS-232 se richiesta.
- **GND:** massa
- **TX – A:** A (positivo) della RS-485 o trasmissione della RS-232 se richiesta.

Eventuali pull up e pull down devono essere inseriti esternamente.

L'interfaccia, se utilizzata come RS-485, è dotata di un circuito di protezione contro scariche elettrostatiche sino a 30 kV con norme di riferimento IEC 61000-4-2 ± 30 kV contact discharge, ± 30 kV air discharge, AEC-Q101: human body model classe H3B > 8 kV.

Se viene utilizzata come RS-232 è dotata di un circuito di protezione da scariche elettrostatiche a 15kV (IEC61000-4-2 Air Gap e Human Body Model).

2.8.4 Interfacce SDI-12: COM5, COM9

Sul connettore 28 poli sono presenti due interfacce di comunicazione per l'acquisizione di sensori secondo lo standard di comunicazione SDI – 12. Le interfacce sono composte dai terminali:

- **+12:** alimentazione sensori 12V nominale con limitazione a 100 mA secondo lo standard
- **D1:** linea dato COM5 a 5V.
- **D2:** linea dato COM9 a 5V.
- **GND:** massa alimentazione.

La linea dato a 5V, come prescritto dallo standard, è lasciata in alta impedenza tramite un buffer tristate quando non utilizzata. Anche questa linea presenta un circuito di protezione contro le scariche elettrostatiche sino a 30 kV con norme di riferimento IEC 61000-4-2 ± 30 kV contact discharge, ± 30 kV air discharge, AEC-Q101: human body model classe H3B > 8 kV.

2.8.5 Interfaccia di rete

È presente un connettore ethernet cui è collegata una scheda di rete 10/100 Mbps base T gestita a basso livello dal sistema operativo. Le caratteristiche di immunità alle scariche elettrostatiche per questa interfaccia sono:

- ± 4 kV Human Body Model secondo standard ANSI/ESDA/JEDEC JS-001

- ± 1 kV Charged Device Model secondo specifiche JEDEC JESD22-C101

2.8.6 Interfacce USB host

È presente una interfaccia USB Host di tipo A femmina cui è possibile collegare dispositivi quali Pen-Drive di memorizzazione, tastiera, mouse ecc...

L'interfaccia è dotata di un circuito di soppressione delle tensioni transitorie dedicato e specifico alle caratteristiche di segnale USB. Il circuito è anche protetto contro scariche elettrostatiche sino a 15 kV secondo le norme IEC 61000-4-2 ed in particolare

- ± 15 kV Human Body Model
- ± 2 kV Machine Model

2.8.7 Interfacce USB slave

È presente un'interfaccia USB Slave di tipo B femmina per la connessione e l'accesso al file system del data-logger. L'interfaccia è dotata di un circuito di soppressione delle tensioni transitorie dedicato e specifico alle caratteristiche di segnale USB. Il circuito è anche protetto contro scariche elettrostatiche sino a 15 kV secondo le norme IEC 61000-4-2 ed in particolare

- ± 15 kV Human Body Model
- ± 2 kV Machine Model

2.9 Unità di memorizzazione esterne e display di visualizzazione

Durante il normale ciclo di utilizzo, i dati raccolti sono memorizzati in un archivio database presente nella memoria interna del dispositivo (Memory Flash non volatile). È comunque possibile effettuare anche una copia dei dati su supporto di memorizzazione esterno rimovibile (back-up dei dati).

Sul lato sinistro del data-logger è presente il connettore che può ospitare una periferica di memorizzazione SD Card; questa viene gestita automaticamente dal sistema operativo che la riconosce come unità disco esterno⁶. Se fosse necessario aumentare la capacità di memorizzazione complessiva, è presente un connettore SD Card interno con lo stesso tipo di utilizzo. È anche possibile selezionare una pen-drive USB montata sul connettore USB Host ed utilizzarla come unità di memorizzazione dei dati⁶.

Per quanto riguarda la visualizzazione, è presente un display TFT – LCD touchscreen da 3.5" con risoluzione 320 x 240 e 16 milioni di colori. Il display è di tipo trasmissivo con retroilluminazione bianca⁷.

Il display fornisce un'interfaccia grafica al sistema operativo Linux e permette l'interazione dell'utente con il programma di gestione. Maggiori dettagli sono forniti nei capitoli che seguono.

⁶ Più è grande la capacità della periferica di memorizzazione (SD Card o USB Pen-drive), più tempo richiederà il riconoscimento iniziale.

⁷ Se non pilotato è normalmente bianco.

3 Guida all'utilizzo e configurazione

Il capitolo seguente riporta una panoramica sulla configurazione e l'utilizzo della centralina DA22K, nel particolare descrive l'architettura del sistema operativo e le funzionalità del software di gestione interno (applicativo data-logger). L'applicativo implementa le funzioni tipiche di data-logger quali l'acquisizione di sensori di misura, la registrazione dei dati elaborati e la loro trasmissione attraverso le periferiche di comunicazione.

3.1 Sistema operativo

DA22K è un dispositivo equipaggiato con sistema Linux Embedded Yocto Project vers 4.0 LTS (Kirkstone).



Il sistema operativo è preinstallato sul seguente supporto interno:

- **SD Card**
Supporto di memoria asportabile SD Card di tipo industriale (capacità: 1GB)

L'applicativo data-logger e gli archivi dati risiedono invece sul seguente drive:

- **NAND Flash**
Supporto di memoria NAND Flash interna non volatile (capacità: 256MB)

I files di gestione dell'applicativo si trovano nella cartella predefinita: **/mnt/nandflash/da20k**

Elenco dei files:

- **arc** Cartella degli archivi dati (.db)
- **log** Cartella dei file di log (.log)
- **ftp** Cartella di appoggio per il trasferimento FTP.
- **ini.xml** File di inizializzazione.
- **cnf.xml** File di configurazione.
- **da20k** Applicativo di gestione del data-logger (firmware).
- **start.sh** Script-shell di avvio.

3.1.1 Avvio

L'applicativo di gestione del data-logger (firmware **da20k**) viene messo in esecuzione automaticamente dopo il caricamento del sistema operativo tramite un collegamento allo script-shell **start.sh**. Al primo avvio il sistema creerà le sottocartelle necessarie al funzionamento. Eventuali altri processi necessari al funzionamento verranno anch'essi avviati automaticamente dopo il boot del data-logger.



Booting embedded Linux

Attendere l'avviamento del sistema operativo e dell'applicativo per circa 1 minuto al termine del quale il display visualizzerà la pagina principale dell'interfaccia grafica (rif.. par 3.2 *Pagine di visualizzazione*).

3.1.2 Connessione remota

Ci si può connettere sulla scheda di rete LAN tramite accesso **SSH** (Secure Shell) al seguente host name:
[da22k@192.168.1.5](ssh://da22k@192.168.1.5)

Utilizzo da terminale:

```
ssh da22k@192.168.1.5
```



Per un miglior controllo sulle impostazioni del sistema, è consigliabile l'utilizzo di un software che permetta una connessione remota tramite protocollo SSH o SFTP, fornendo un'interfaccia grafica per esplorare e gestire i file.

Ad esempio **WinSCP** è un client SFTP grafico per Microsoft Windows che consente di esplorare e trasferire file sul dispositivo remoto tramite protocollo SSH.

Per connettersi al data-logger DA22K:

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:** da22k
 - **Password:** *****
3. Premi **"Accedi"** per connetterti e sfogliare il contenuto del dispositivo.

Esempio di visualizzazione della cartella di applicazione con WinSCP:

/mnt/nandflash/da20k/				
Nome	Dimensione	Modificato	Diritti	Proprietario
		23/09/2024 15:19:49	rw-r--r--	root
 arc		25/09/2024 13:19:00	rw-r--r--	root
 log		25/09/2024 02:00:05	rw-r--r--	root
 ftp		23/09/2024 15:31:13	rw-r--r--	root
 cnf.xml	9 KB	23/09/2024 15:56:54	rw-r--r--	root
 ini.xml	1 KB	23/09/2024 10:00:00	rw-r--r--	root
 da20k	1 474 KB	20/09/2024 18:32:17	rw-r--r--	root
 start.sh	2 KB	26/06/2024 11:00:00	rw-r--r--	root
 openvpn.sh	1 KB	08/11/2023 08:00:00	rw-r--r--	root
 resolv.conf.head	1 KB	04/08/2023 10:00:00	rw-r--r--	root

(*) Nota: il server SSH del dispositivo è abilitato all'ascolto solo sull'indirizzo locale.

Modifiche alle impostazioni SSH sono possibili all'interno del file di configurazione: /etc/ssh/sshd_config

3.1.3 Configurazione di rete

L'impostazione della scheda di rete del data-logger (interfaccia **eth0**) è definita all'interno del file di configurazione delle interfacce di rete Linux che si trova nel percorso: `/etc/network/interfaces`

L'interfaccia `eth0` è normalmente configurata con l'indirizzo IP statico predefinito: **192.168.1.5**

`/etc/network/interfaces`

```
# Configurazione delle interfacce di rete

# Abilita l'interfaccia eth0 all'avvio
auto eth0

# Configurazione dell'interfaccia eth0 con un indirizzo IP statico
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.5      # Indirizzo IP del dispositivo
    netmask 255.255.255.0   # Maschera di rete
    network 192.168.1.0     # Indirizzo di rete
    gateway 192.168.1.1     # Gateway predefinito
    dns-nameservers 8.8.8.8 8.8.4.4 # Server DNS
```

Dettagli della configurazione:

- **auto eth0:** Indica che l'interfaccia `eth0` verrà attivata automaticamente al boot del sistema.
- **iface eth0 inet static:** Specifica che l'interfaccia `eth0` utilizza un indirizzo IPv4 statico.
- **address 192.168.1.5:** Imposta l'indirizzo IP del dispositivo su 192.168.1.5.
- **netmask 255.255.255.0:** Definisce la maschera di rete, che determina quali indirizzi IP appartengono alla stessa rete.
- **network 192.168.1.0:** Specifica l'indirizzo di rete, che rappresenta la rete locale.
- **gateway 192.168.1.1:** Imposta il gateway predefinito (utilizzato per instradare il traffico verso reti esterne).
- **dns-nameservers 8.8.8.8 8.8.4.4:** Indica i server DNS da utilizzare per la risoluzione dei nomi. In questo caso, sono utilizzati i server DNS pubblici di Google.

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

```
# Configurazione delle interfacce di rete

# Abilita l'interfaccia eth0 all'avvio
auto eth0

# Configura eth0 per utilizzare DHCP
iface eth0 inet dhcp
```

3.1.4 Configurazione modem

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

Il modem viene normalmente collegato sulla porta COM4 del data-logger. Le impostazioni di default per la porta seriale del modem sono:

- **Baud Rate:** 38400 bps
- **Data Bits:** 8
- **Parity:** None
- **Stop Bits:** 1

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

Di seguito vengono descritti i files per la 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

# Parametri generali
debug          # Abilita il debug per log dettagliati
local          # Non utilizza DCD (Data Carrier Detect)

# Parametri modem
/dev/ttySC0    # Seriale COM4 (dove il modem è collegato)
38400          # Velocità 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

#ECHO          ON
ABORT          "BUSY"
ABORT          "NO CARRIER"
ABORT          "NO ANSWER"
ABORT          "ERROR"
ABORT          "+CGATT: 0"
TIMEOUT        12
""            ATV1
OK            ATE0
OK            ATH
OK            \d\dATD\T
TIMEOUT        22
CONNECT        ""
```

Test di connessione PPP

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

```
$ pon internet
```

Una volta avviato il comando pon internet, si può verificare che l'interfaccia PPP sia attiva con il comando:

```
$ ifconfig ppp0
```

Se la connessione è andata a buon fine, verrà visualizzata un'interfaccia di rete **ppp0** con un indirizzo IP assegnato:

```
ppp0: flags=4305<UP,POINTOPOINT,RUNNING,NOARP,MULTICAST> mtu 1500
inet 10.13.17.172 netmask 255.255.255.255 destination 10.64.64.64
ppp txqueuelen 3 (Point-to-Point Protocol)
RX packets 161 bytes 12224 (11.9 KiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 176 bytes 9876 (9.6 KiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

3.1.5 Impostazione orologio

Per ottenere un preciso riferimento temporale, il data-logger dispone di un orologio hardware RTC installato 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 che l'orologio RTC potrebbero risultare non impostati.

Per impostarli correttamente attraverso una connessione al sistema procedere come di seguito:

Impostazione dell'orologio di sistema

Supponiamo ad esempio di voler impostare la data 23 settembre 2024, ore 12:30. Utilizzare il comando 'date' nel seguente modo:

```
$ date -s "2024-09-23 12:30:00"
```

Sincronizzazione con l'orologio hardware (RTC)

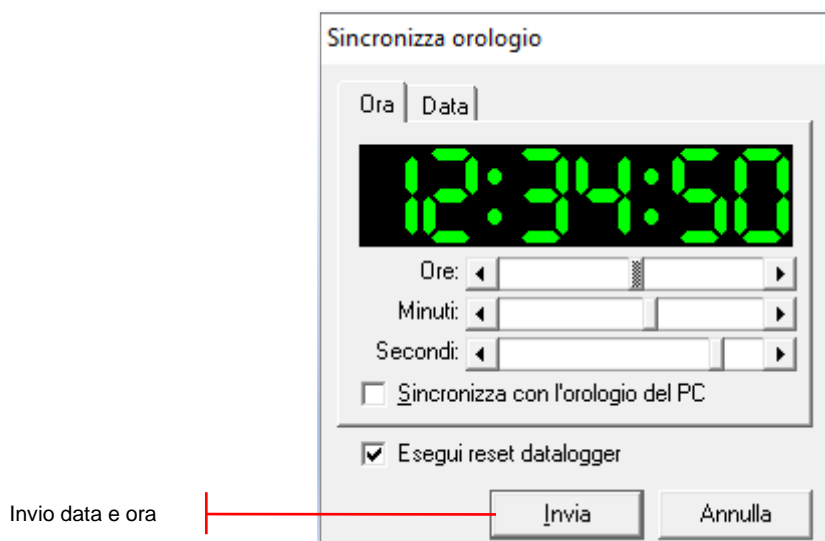
Dopo aver impostato l'orologio di sistema, è necessario sincronizzare l'orologio hardware (RTC) con il seguente comando:

```
$ hwclock --systohc
```

La suddetta procedura di impostazione e sincronizzazione può essere semplificata 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.



3.2 Pagine di visualizzazione

Il display della centralina DA22K dispone di sette pagine grafiche nelle quali vengono visualizzate le informazioni sulle misure acquisite e sullo stato del data-logger. Le informazioni presenti dipendono dalle impostazioni e dalla configurazione caricata. L'utente può interagire sul display touch-screen per selezionare le pagine e confermare le azioni impartite.

3.2.1 Misure correnti

La pagina **Measures** riporta l'elenco dei sensori in acquisizione ed i rispettivi valori di misura in tempo reale. Vengono visualizzate solo le voci inserite in configurazione come righe di visualizzazione del display. Il refresh della pagina avviene normalmente ogni 3 secondi.

The screenshot shows the 'Measures' page of the SIAP+MICROS DA22K interface. It features a menu bar with 'Measures', 'Data', 'Parameters', 'Status', 'Settings', and 'Log'. Below the menu is a table with the following data:

Name	Unit	Value	Status
Temperatura aria	°C	23.6	
Umidità relativa	%	65	
Precipitazione	mm	0.0	
Livello idrometrico	m	0.89	
Batteria	V	12.9	OK

At the bottom of the window, there are two fields: 'ID: 1 - Stazione idrometrica [101]' and '23/09/2024 13:40:01'. Red lines in the original image point to these fields with labels: 'Elenco misure' (points to the table), 'ID e nome stazione' (points to the ID field), 'Stato misura' (points to the 'OK' status), and 'Data e ora corrente' (points to the timestamp).

In dettaglio i campi dell'elenco misure:

- *Name* Nome della misura;
- *Unit* Unità ingegneristica;
- *Value* Valore della misura;
- *Status* Stato della misura;

Lo status è presente solo se la misura acquisita ha un controllo di allarme associato, in caso contrario rimarrà vuoto. I possibili valori sono:

- ✓ OK Valore dentro il campo di misura
- ⚠ WARNING LOW / HIGH Misura in pre-allarme minimo / massimo
- 🚨 LOW / HIGH Misura in allarme minimo / massimo
- ✖ ERROR / OVER RANGE Errore di acquisizione / Misura fuori campo
- ⚠ STOP Sensore in manutenzione

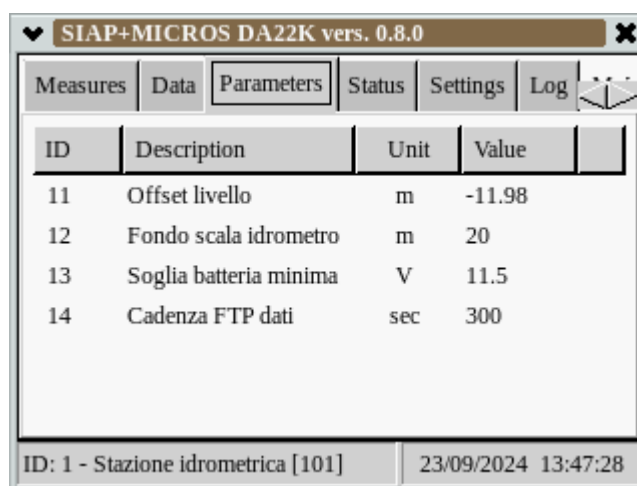
Nella parte inferiore destra della finestra sono sempre visualizzati gli ID e il nome della stazione. Nella parte sinistra la data e l'ora del data-logger.

3.2.2 Dati storici

Funzionalità non disponibile nella versione attuale.

3.2.3 Parametri

La pagina **Parameters** elenca i parametri utente presenti nella configurazione del data-logger. Ad ogni parametro è associato un ID numerico, una descrizione ed un valore. Questi valori vengono normalmente impiegati per parametrizzare diverse funzionalità all'interno della configurazione stessa (espressioni di calcolo, soglie di allarme, intervalli temporali, ecc.).

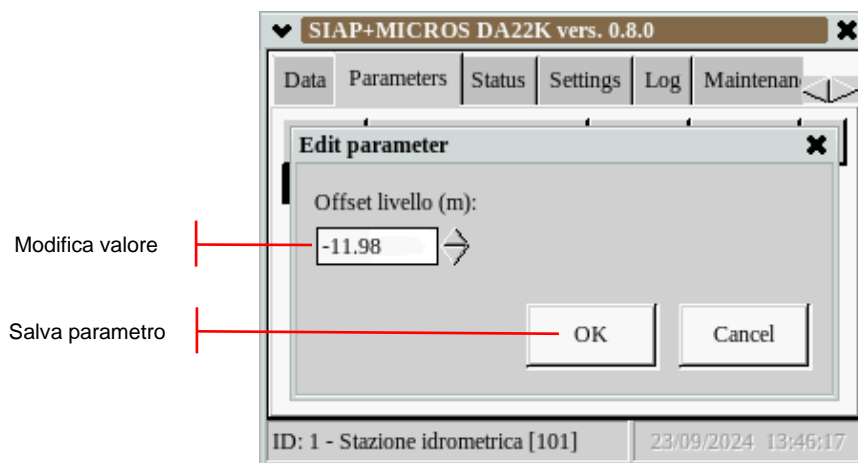


ID	Description	Unit	Value
11	Offset livello	m	-11.98
12	Fondo scala idrometro	m	20
13	Soglia batteria minima	V	11.5
14	Cadenza FTP dati	sec	300

ID: 1 - Stazione idrometrica [101] 23/09/2024 13:47:28

Per modificare il valore di un parametro procedere come di seguito:

1. Selezionare la riga corrispondente al parametro. Si aprirà la finestra di dialogo: **Edit parameter**
2. Collegare una tastiera USB esterna per la digitazione.
3. Posizionarsi sulla casella e digitare il nuovo valore. Per piccole variazioni è possibile utilizzare i pulsanti di incremento/decremento ➡
4. Premere OK per confermare e salvare la modifica.



3.2.4 Stato

La pagina di **Status** riporta alcune informazioni circa lo stato del data-logger.

In particolare nella parte alta della finestra:

- Informazioni sul MODEM 3G/4G (segnale RSSI; stato di registrazione alla rete; operatore telefonico).
- Stato di accesso ad INTERNET e connessione modem Dial-up (PPP).
- Stato di connessione TCP/IP ad un server di TUNNEL.

Esempio:

The screenshot shows the 'Status' tab of the SIAP+MICROS DA22K software. The window title is 'SIAP+MICROS DA22K vers. 0.8.0'. The 'Status' tab is selected, showing the following information:

- MODEM: -65 dBm; Registered (home); WINDTRE
- INTERNET: Online (OK); PPP connected (OK).
- TUNNEL: Connected (OK).

Below this information is a table listing data archives:

Archive	Total records	Records to read
1.db	1	1 (118 bytes)
4.db	0	0 (0 bytes)
...

At the bottom of the window, it displays 'ID: 1 - Stazione idrometrica [101]' and the date/time '23/09/2024 13:58:54'. Red lines in the original image point to the connection status text and the table header, with labels 'Stato delle connessioni' and 'Elenco archivi' respectively.

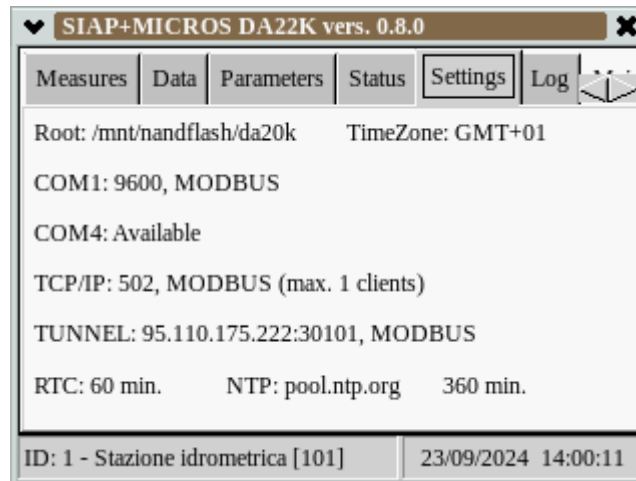
Nella parte bassa della finestra sono elencati invece gli archivi di registrazione dati (.db).

Per ogni archivio vengono riportati il totale dei records attualmente memorizzati (*Total records*) e la quantità dei records ancora da leggere/trasferire (*Records to read*).

3.2.5 Impostazioni

La pagina di **Settings** mostra le impostazioni principali del data-logger come di seguito elencate:

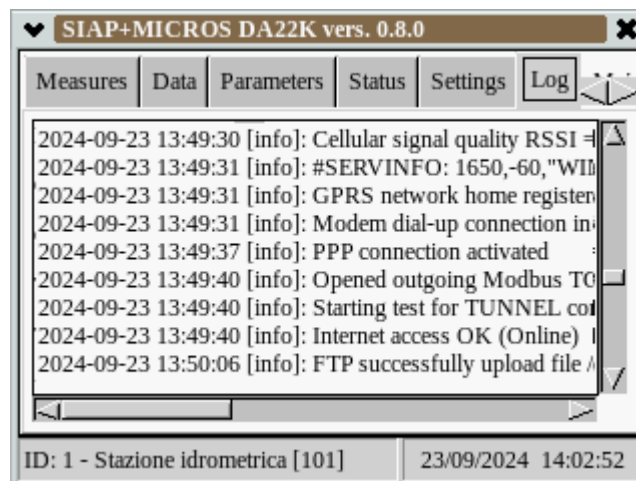
- Il percorso radice dell'applicativo e degli archivi (*Root*)
- Il fuso orario locale (*TimeZone*)
- La velocità e il protocollo di comunicazione per le porte seriali abilitate al dialogo (COM1..COM4)
- La porta e il protocollo di comunicazione per la connessione TCP/IP in ingresso
- Indirizzo e protocollo di comunicazione per il collegamento al server di TUNNEL
- L'intervallo di aggiornamento dell'orologio di sistema (RTC)
- Il server e l'intervallo di sincronizzazione oraria NTP (Network Time Protocol)



3.2.6 Log

La finestra dei **Log** visualizza in tempo reale la lista degli eventi di applicazione registrati durante il funzionamento. Possiamo trovare messaggi del tipo:

- informazioni sull'avvio dei thread di lavoro
- stati delle connessioni in uscita (PPP, FTP, TUNNEL, ecc.)
- errori di acquisizione sensori o eventi di allarme sulle misure acquisite
- eventi di sincronizzazione orologio (RTC, NTP)
- eventi di aggiornamento della configurazione, ecc.

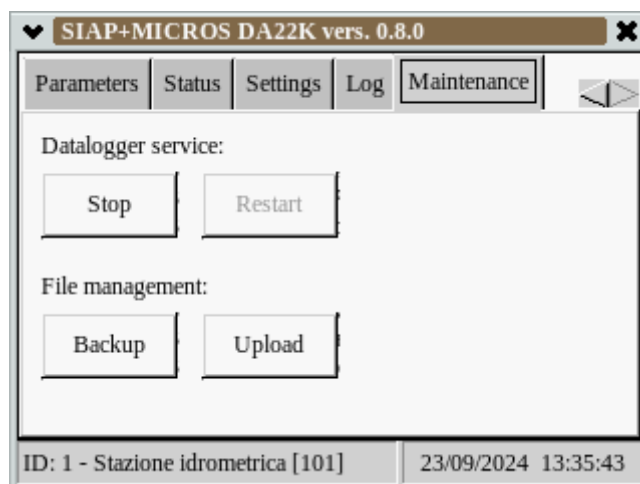


Per scorrere i messaggi premere o trascinare le barre verticali / orizzontali.

3.2.7 Manutenzione

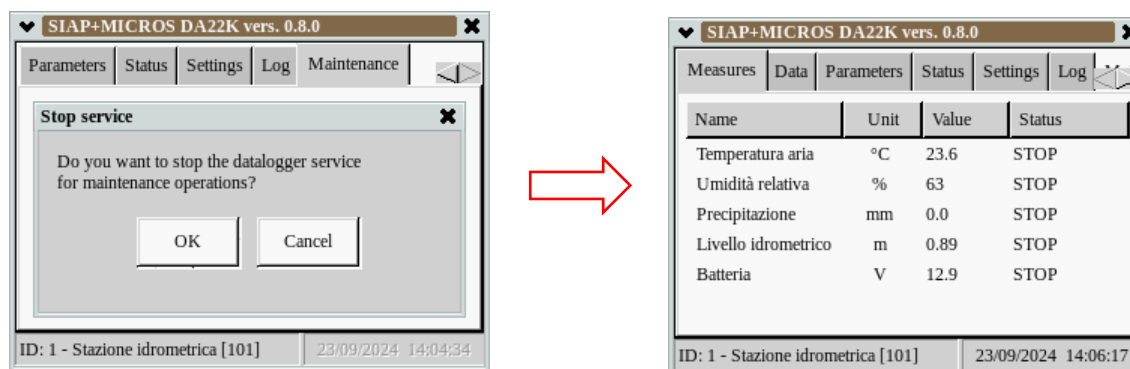
Tramite la pagina **Maintenance** il personale manutentore ha possibilità di gestire le seguenti operazioni:

1. Fermare il servizio data-logger per operazioni di manutenzione su sensori di misura.
2. Eseguire il backup o aggiornare i files di configurazione da un supporto disco esterno.



Servizio data-logger

Per fermare il servizio data-logger premere il pulsante **Stop** e confermare l'operazione. La finestra si sposterà nella visualizzazione delle misure correnti che compariranno in stato di STOP. In questo caso il data-logger invaliderà la registrazione dei dati per evitare l'acquisizione di misure falsate.



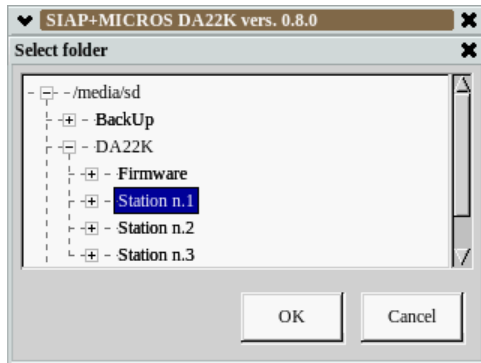
Al termine, riattivare il servizio premendo il pulsante **Restart**.

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

Gestione files

Per eseguire una copia dei files di configurazione procedere come di seguito:

1. Inserire il supporto SD Card o USB disk esterno.
2. Premere il pulsante **Backup**.
3. Selezionare e confermare il percorso della cartella di destinazione in cui salvare i files. Ad esempio:
/media/sd/DA22K/Station n.1



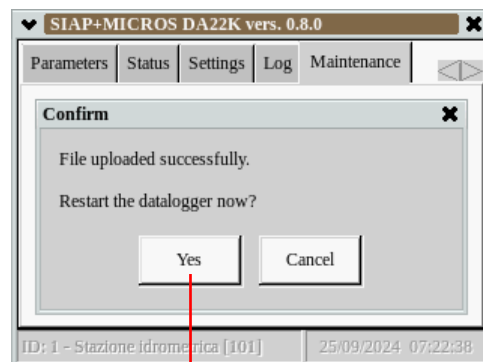
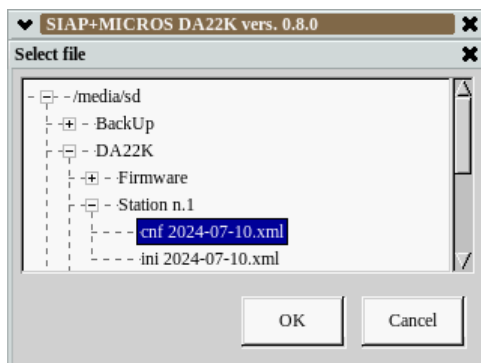
I files verranno salvati con i seguenti nomi:

ini yyyy-mm-dd.xml

cnf yyyy-mm-dd.xml

Per l'aggiornamento di un file di configurazione o del firmware applicativo del data-logger procedere come di seguito:

1. Inserire il supporto SD Card o USB disk esterno.
2. Premere il pulsante **Upload**.
3. Selezionare e confermare il caricamento del nuovo file. Ad esempio: *cnf 2024-07-10.xml*
4. Al termine, per rendere effettivo l'aggiornamento è necessario riavviare l'applicativo data-logger. Premere **Yes** per confermare il riavvio.



Riavvio data-logger

3.3 Configurazione datalogger

Le impostazioni di configurazione che il data-logger utilizza per il proprio funzionamento sono contenute nei seguenti file:

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

L'applicativo data-logger carica le impostazioni di configurazione all'avvio e le utilizza quali istruzioni del programma di lavoro. Si noti che tutti i data-logger con impostazioni di fabbrica sono privi dei suddetti files.

Il contenuto di ciascun file è strutturato in linguaggio XML e di norma viene compilato e inviato al data-logger tramite un software di gestione della configurazione. Questo non preclude che i file possano essere creati e modificati direttamente da un editor di testo XML.

Per la creazione e la gestione della configurazione si rimanda all'utilizzo del software applicativo **DAK** con specifico riferimento al manuale di programmazione **s012-d DAK (Manuale di programmazione datalogger series DA9000/DA15K/DA18K/DA22K)**.

I paragrafi che seguono descrivono in modo dettagliato tutti gli elementi XML previsti. A titolo dimostrativo si riportano esempi dei file visualizzati tramite *Notepad++*.

3.3.1 File di inizializzazione

Il file di inizializzazione **ini.xml** viene utilizzato per le impostazioni base del dispositivo, in particolare per l'identificazione della stazione e per configurare le porte di comunicazione del data-logger.

Le impostazioni sono racchiuse all'interno delle sezioni <SYSTEM> <INI>.

Esempio file: *ini.xml*

```

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     <CONNECTIONS>
6       <TCP port="502" protocol="2" max="1"/>
7       <COM1 bps="9600" protocol="2" rts="3"/>
8       <TUNNEL ip="95.110.175.222" port="30101" protocol="2" echo="A" scan="10"/>
9     </CONNECTIONS>
10    <PPP isp-name="internet" persist="1" test-url="www.google.com"/>
11    <NTP sync="360" server="pool.ntp.org"/>
12    <RTC sync="60"/>
13    <WD scan="1" run-timeout="60" data-timeout="21600"/>
14    <MODEM info="AT+CSQ;AT#SERVINFO"/>
15  </INI>
16 </SYSTEM>
17

```

Vengono di seguito descritti nel dettaglio gli elementi previsti nel file. Alcuni attributi possono assumere valori di default nel caso vengano omessi.

Impostazioni generali:

- **device-id**: identificativo dispositivo di comunicazione (ModBus Slave ID). Range: 1 ÷ 247, Default = 1.
- **storage-id**: identificativo di archiviazione (ID Stazione). Range: 1 ÷ 9999, Default = *device-id*.
- **station-name**: nome della stazione.
- **time-zone**: fuso orario locale (nome convenzionale standard IANA). Default = UTC

Nota: il formato più comune composto come *Continente/Città* (es. *Europe/Rome*) adotta il passaggio all'ora legale DST (Daylight Saving Time). Per evitare il DST è necessario utilizzare nomi tipo *Etc/GMT*, *Etc/GMT-1*, ecc. In questo caso non verrà applicata nessuna modifica all'orologio durante l'anno.

Connessioni in ingresso per la comunicazione seriale con il datalogger: viene aperta una porta seriale COMx in ricezione (es. COM1) ⁽¹⁾:

<COMx/>

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

Connessione in ingresso per la comunicazione TCP/IP con il datalogger; viene aperto un *socket server* in ascolto su una porta specificata (es. 502) ⁽¹⁾:

<TCP/>

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

Connessione in uscita ad un server di Tunnel remoto; questa modalità consente al datalogger di essere raggiungibile tramite un collegamento TCP/IP porta - porta su un server che esegue il software *Socket Tunnel*:

<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);
- **echo**: carattere di test da inviare periodicamente per mantenere la connessione attiva (default = "A");
- **scan**: intervallo di invio del carattere di test (Default = 10 sec.)

Dispositivo modem:

<MODEM/>

- **com**: porta seriale dove è collegato il modem (Default: 4 = COM4);
- **baud**: velocità seriale del modem (Default: baudrate = 38400);
- **info**: specifica uno o più comandi AT aggiuntivi per ottenere informazioni sul segnale RSSI, registrazione alla rete, operatore telefonico, ecc. (es. "AT+CSQ;AT#SERVINFO");

Connessione modem dial-up 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. 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);

Servizio DDNS (Dynamic Domain Name System); consente di associare e aggiornare automaticamente un nome di dominio (es. *da22k-0001-siapmicros.ddns.net*) all'indirizzo IP dinamico del dispositivo datalogger anche se l'indirizzo cambia nel tempo.

<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;

Protocollo NTP (Network Time Protocol); utilizzato per sincronizzare l'orologio⁽²⁾ con un riferimento temporale preciso da un server di orario in rete:

<NTP/>

- **sync:** intervallo in minuti ogni quanto effettuare la sincronizzazione (Default: 360 minuti);
- **server:** nome del server di orario da utilizzare (Default time server: pool.ntp.org)

Dispositivo RTC (Real Time Clock); orologio hardware interno utilizzato per sincronizzare l'orologio del sistema con un riferimento temporale più preciso:

<RTC/>

- **sync:** intervallo in minuti ogni quanto effettuare la sincronizzazione (Default: 60 minuti);

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

<WD/>

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

In caso di scadenza dei tempi massimi impostati (timeout), il processo interno invia una particolare sequenza di impulsi che fa intervenire immediatamente il Watchdog con conseguente riavvio del data-logger.

⁽¹⁾ Default di connessione: se non viene impostata nessuna connessione di comunicazione, il datalogger sarà comunque raggiungibile attraverso:

- seriale COM1 a 9600 bps in protocollo *Modbus RTU*
- TCP/IP in ascolto sulla porta 502 in protocollo *Modbus TCP/IP*

⁽²⁾ La sincronizzazione NTP aggiorna sia l'orologio di sistema che l'orologio hardware RTC.

3.3.2 File di configurazione

Il file di configurazione **cnf.xml** contiene le impostazioni e le funzioni programmate dall'utente per il ciclo di lavoro del data-logger. Esse sono racchiuse all'interno delle seguenti sezioni XML:

```
<CONFIG>
  <PARAMETERS> ...
  <ACQUISITIONS> ...
  <PROCESSING> ...
  <CONTROLS> ...
  <STORAGES> ...
  <TRANSMISSIONS> ...
  <DISPLAY> ...
</CONFIG>
```

Esempio file: *cnf.xml*:

```
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_DIA03" 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_inp="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=""/>
```

I paragrafi successivi descrivono nel dettaglio le funzioni configurabili.

3.3.3 Ciclo principale e processi secondari

Tutte le funzioni prioritarie di acquisizione, elaborazione e memorizzazione dei dati vengono eseguite dal programma data-logger in modo sequenziale all'interno di un ciclo principale di lavoro.

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

- 1° ACQUISIZIONE MISURE
- 2° ELABORAZIONE DATI
- 3° CONTROLLI
- 4° MEMORIZZAZIONE DATI
- 5° TRASMISSIONE DATI

Si noti come nella stesura del file di configurazione le funzioni sono inserite nell'ordine descritto.

Altre funzionalità che richiedono invece tempi di esecuzione maggiori o comunque che risulterebbero bloccanti ai fini del tempo ciclo vengono eseguite in processi di lavoro separati, nel particolare le funzioni di trasmissione dei dati e la gestione delle periferiche di comunicazione con il data-logger.

I processi secondari (o *thread* di lavoro) si possono così elencare:

- Thread di comunicazione seriale (ricezione su porte COM1..COM4).
- Thread di comunicazione TCP/IP (connessione TCP/IP in ingresso).
- Processo di connessione modem Dial-up (PPP).
- Processo di connessione a server di Tunnel.
- Processo di trasferimento file FTP.
- Processo di sincronizzazione data/ora (NTP, RTC).
- Processo di visualizzazione misure a display.

3.3.4 Parametri utente

La sezione parametri permette di inserire e mantenere nel file di configurazione i parametri definiti dall'utente. I valori dei parametri sono modificabili in locale dal display del data-logger (vedi par. 3.2.3 *Parametri*).

I parametri possono essere utilizzati nei seguenti casi:

- come flag di disabilitazione delle misure o di altre funzionalità;
- nelle espressioni di conversione delle misure o in qualsiasi altra espressione di valutazione;
- come offset di misura o soglia di allarme;
- come intervallo di elaborazione e/o memorizzazione dei dati;
- per gestire numeri telefonici, indirizzi IP, ecc.

Per riferirsi ad un parametro all'interno della configurazione è necessario utilizzare la notazione **\$id** ossia specificare l'identificativo numerico del parametro preceduto dal simbolo "\$" (esempi: \$11, \$12, \$13.)

Esempio XML della sezione parametri:

```
<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 parametro: <PARAMETER ... >

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

3.3.5 Acquisizione misure

La sezione di acquisizione delle misure viene configurata inserendo i sensori e/o le schede da acquisire, ciascuna con le proprie impostazioni di comunicazione. All'interno di ciascun sensore vengono quindi aggiunti i canali di misura che si intendono interrogare.

I dati grezzi ottenuti dall'interrogazione subiscono un pre-trattamento per la conversione del valore in unità ingegneristiche e una successiva verifica di validità.

Si riporta un esempio della struttura XML che descrive la sezione di acquisizione di più sensori:

```
<ACQUISITIONS>
  <SENSOR name="Scheda BAS..." type="2" id="1" com="2" baud="57600" scan="3000" timeout="500" delay="0">
    <CHANNEL name="TAN" enab="1" addr="300001" type="5" expr="" low="-30" upp="60" tag="30"/>
    <CHANNEL name="RHN" enab="1" addr="300017" type="5" expr="M0*100" low="0" upp="100" tag="32"/>
    <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 sensore: <SENSOR ...>

- **name:** nome del sensore;
- **type:** tipologia di sensore (evidenziati i principali standard di comunicazione):
 0. Sistema interno data-logger (variabile tag, data/ora, segnale RSSI, stati di connessione)
 1. <riservato>
 2. Standard MODBUS
 3. <riservato>
 4. <riservato>
 5. <riservato>
- **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 RS-232
 2. COM2 RS-485
 3. COM3 RS-485
 4. COM4 RS-232
 5. <riservato>
 6. COM6 RS-485
 7. COM7 RS-485
 8. COM8 RS-232
 9. <riservato>
- **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);
- **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 canale: <CHANNEL .../>

- **name:** nome descrittivo del canale;
- **enab:** flag di abilitazione del canale (1 = In scansione, 0 = Fuori scansione);
- **addr:** indirizzo del canale (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⁾).
- **type:** tipo di dato:
 - Sistema interno: 0 = Variabile tag, 1 = Data/ora, 2 = Ingresso digitale I0÷I3, 3 = Segnale RSSI del modem, 4 = Stato di connessione
 - Dato Modbus: 0 = Boolean (0/1), 1; = Signed (16-bit), 2 = Unsigned (16-bit), 3 = Long integer (32-bit), 4 = Swapped Long (32-bit), 5 = Floating-Point (4 bytes), 6 = Swapped F.P. (4 bytes), 7= Double float (8 bytes), 8 = Swapped Double (8 bytes)
- **scan:** intervallo, in millisecondi, con il quale viene interrogato il canale (se non già specificato a livello di sensore).
- **cmd:** specifica un eventuale comando per un dispositivo seriale ASCII generico (es. "SEND" per sensore barometricoA).
- **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 indirizzamento 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'acquisizione Modbus calcola automaticamente l'indirizzo di partenza e la quantità di registri/coils da richiedere in base ai canali inseriti.

3.3.6 Funzioni di elaborazione

La sezione di elaborazione, immediatamente successiva all'acquisizione, si occupa di elaborare ad intervalli specifici le misure acquisite. 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 restituirà una serie di dati statistici che saranno disponibili nelle locazioni assegnate in uscita (*tag_out*).

Esempio di sezione XML per l'elaborazione:

```
<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: <PROCESSING .../>

- **name:** nome o descrizione elaborazione;
- **type:** tipo 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 necessari per l'elaborazione;
- **tag_inp1... tag_inp N:** serie locazioni di variabili tag forniti in ingresso (misure).
- **tag_out1...tag_outN:** serie locazioni di variabili tag risultanti in uscita (dati).

Le pagine che seguono riportano per ogni tipo di elaborazione gli elenchi dei parametri in ingresso e delle locazioni risultanti in uscita (dati di elaborazione).

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	← <i>Dato riservato</i>

tag_out5	←	Dato riservato
tag_out6	←	Dato riservato
tag_out7	←	Dato riservato
tag_out8	←	Pioggia istantanea [mm] (precipitazione corrente nel ciclo)
tag_out9	←	Pioggia accumulata [mm] (precipitazione accumulata nell'intervallo)
tag_out10	←	Pioggia totale [mm] (precipitazione accumulata totale)
tag_out11	←	Test pluviometro [mm] (conteggio di prova pluviometro)

Elaborazione anemometrica (vento)

<i>Attributo</i>	<i>Descrizione</i>
param1	→ Soglia di validazione direzione [m/s] (tipico = 0.5 m/s)
param2	→ Numero settori vento [0, 8, 16, 36]
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]

(*) Valori disponibili solo a fine periodo di elaborazione

3.3.7 Funzioni di controllo

La sezione dei controlli è dedicata alla gestione degli allarmi e al comando delle uscite digitali e/o analogiche verso dispositivi esterni o localmente sul datalogger stesso.

Le funzioni di controllo attualmente disponibili sono:

- Controllo allarme
- Controllo uscita MODBUS

Esempio 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="2" 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 allarme: <ALARM .../>

- **name:** nome o descrizione del controllo;
- **type:** tipo 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/avviso minimo; default: "" = nessuna;
- **prx:** soglia di pre-allarme/avviso massimo; 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;
- **tag_out:** locazione variabile tag in uscita (stato di allarme);

Elenco codici stato di allarme:

- 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 FUORI SERVIZIO

Il controllo dell'allarme sulla misura viene eseguito periodicamente secondo l'intervallo impostato. Se il valore della misura supera in salita (o in discesa) la relativa soglia di massimo (o minimo) dopo un tempo di permanenza specificato verrà generato l'allarme corrispondente. Il codice di stato di allarme viene memorizzato nella locazione assegnata in uscita.

Configurazione controllo MODBUS: <MODBUS ...>

- **name:** nome o descrizione del controllo;
- **type:** tipo 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 (Modbus TCP/IP)
 1. COM1 RS-232
 2. COM2 RS-485
 3. COM3 RS-485
 4. COM4 RS-232
 5. <riservato>
 6. COM6 RS-485
 7. COM7 RS-485
 8. COM8 RS-232
 9. <riservato>
- **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: <OUTPUT .../>

- **name:** nome o descrizione uscita;
- **addr:** indirizzo dell'uscita per dispositivi MODBUS identifica l'indirizzo da 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 = Long integer (32-bit), 4 = Swapped Long (32-bit), 5 = Floating-Point (4 bytes), 6 = Swapped F.P. (4 bytes), 7= Double float (8 bytes), 8 = Swapped Double (8 bytes)
- **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);

3.3.8 Memorizzazione dati

La memorizzazione dei dati, a seconda della configurazione impostata, può essere eseguita su più archivi di registrazione separati.

Il supporto di memoria disco per la registrazione è la NAND Flash interna del dispositivo. I files di archivio trovano posto all'interno della cartella **arc** (percorso: `/mnt/nandflash/da20k/arc`).

Ciascun file è un database di *SQLite 3* nominato come segue:

<n>.db con **<n>** = numero assegnato all'archivio
.db estensione per file tipo database

Ogni archivio può contenere uno dei seguenti tipi di record:

- Tracciato dati storici.
- Tracciato dati istantanei.
- Tracciato allarmi.

Gli archivi sono gestiti dal data-logger in modalità circolare. Una volta raggiunto il numero massimo di records (86400), la memorizzazione continua sovrascrivendo le registrazioni dei record più vecchi. L'autonomia di registrazione dei dati è in ogni caso determinata dalla configurazione adottata sul data-logger. Una stima può essere dedotta dalla seguente tabella:

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

Viene di seguito descritta la configurazione per la registrazione dei dati.

Esempio sezione di archiviazione:

```
<STORAGES>
  <RECORD name="Istantanei" id="" type="1" format="0" scan="60" shift="0" file="1" >
    <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>
  <RECORD name="Storici 5" id="" type="0" format="0" scan="300" shift="0" file="6" merge="1" backup="0" ...>
    <WRITE name="PLUV sum" id="3" type="B" tag="0108" unit="mm" dec="1"/>
  </RECORD>
  <RECORD name="Storici 30" id="" type="0" format="0" scan="1800" shift="0" file="6" merge="1" backup="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>
</STORAGES>
```

Configurazione di registrazione: <RECORD ...>

- **name:** nome o descrizione del record;
- **id:** identificativo di archiviazione alternativo (opzionale se diverso da ID stazione);
- **type:** tipo di tracciato record:
 0. Record STORICO
 1. Record ISTANTANEO
 2. Record ALLARME ⁽¹⁾
- **format:** formato del record:
 0. Formato record dinamico standard SIAP+MICROS
- **scan:** intervallo in secondi con cui viene effettuata la registrazione del record;
- **shift:** sfasamento dell'intervallo (per ritardare o anticipare l'orario di registrazione (secondi));
- **file:** numero file di archivio (esempio: specificando 1 verrà creato il file di database "1.db");
- **merge:** opzione di accorpamento dei records con lo stesso orario (non in uso);
- **backup:** abilita/disabilita il back-up del record (non in uso);
- **view:** abilita/disabilita la visualizzazione dei dati a display (non in uso);

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

Configurazione campo dato: <WRITE .../>

- **name:** nome dato;
- **id:** identificativo sensore (ID misura);
- **type:** attributo⁽²⁾ del dato;
- **tag:** locazione di memoria del dato;
- **unit:** unità di misura del dato;
- **dec:** numero di decimali con cui il valore viene formattato;
- **hide:** nasconde il dato nella visualizzazione a display (non in uso);

⁽²⁾ Lettera identificativa del tipo di dato statistico:

- '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

Funzione di ritenzione dati in memoria

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

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

Configurazione:

- **name:** nome o descrizione;
- **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);

3.3.9 Trasmissione dati

Il data-logger permette di essere configurato per trasmettere in varie modalità i seguenti dati:

- ✓ dati storici di archivio
- ✓ registrazione allarmi
- ✓ immagini (es. da WebCam)

La principale funzione di trasmissione utilizza i seguenti protocolli:

- Trasferimento file protocollo FTP(S);
- Trasferimento file protocollo SFTP (SSH);

Esempio sezione XML di trasmissione:

```
<TRANSMISSIONS>
  <FTP name="Transfer" type="0" host="95.110.175.7" port="21" ssl="0" user="da22k" 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>
```

La funzione FTP utilizza un processo secondario per il trasferimento dei dati prelevando i file da una cartella di origine locale. I files da inviare vengono preparati prelevando dall'archivio i dati non ancora trasmessi e assegnando al file un nome già formattato per la destinazione. Ogni singolo file avrà una di dimensione massima predefinita (*pack*) per velocizzare e assicurare il processo di trasferimento.

La preparazione del file dati avviene secondo l'intervallo di scansione programmato. Un eventuale recupero di dati dopo un'interruzione di comunicazione verrà gestito con scansioni più frequenti (fino a 5 minuti).

Per il trasferimento di file immagini da Webcam o altri tipi di file è necessario specificare il percorso del file sorgente da inviare, la funzione eseguirà quindi uno spostamento e rinomina in locale.

Per ridurre ulteriormente le dimensioni dei file da inviare è possibile eseguire anche una compressione dati (questo deve risultare comunque in accordo con la decompressione da effettuare sul server).

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

Configurazione trasferimento FTP: <FTP ...>

- **name:** descrizione trasferimento;
- **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);
- **pass:** password di accesso;
- **dir:** directory remota di destinazione (o di prelievo);
- **tag:** locazione variabile tag in uscita (esito del trasferimento);

Invio file (upload): <PUT .../>

- **name:** descrizione 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. mnt/nandflash/image/current.jpg);
- **pack:** dimensione massima del pacchetto dati da inviare (default: 64 KB);
- **format:** trasformazione del tracciato record:
 0. Nessuna trasformazione (tracciato record nativo standard SIAP+MICROS)
 1. Tracciato record dinamico normalizzato standard SIAP+MICROS
 2. <riservato>
 3. <riservato>
- **cpr:** compressione file (default: 0=No);
- **target:** nome del file remoto di destinazione ⁽¹⁾;
- **dir:** directory remota di destinazione (opzionale); se diversa da quella specificata a livello superiore;

Ricezione file (download): <GET .../>

- **name:** descrizione 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;

⁽¹⁾ Il nome 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"

3.3.10 Visualizzazione a display

In questa sezione l'utente definisce le righe dei dati da visualizzare sul display (par. 3.2.1 *Misure correnti*). L'ordine di visualizzazione corrisponde all'ordine di inserimento degli elementi nella sezione. La scansione con il quale il display viene aggiornato è normalmente 3 sec.

Esempio di 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: <ROW .../>

- **name:** nome/descrizione riga;
- **text:** testo visualizzato (etichetta);
- **tag:** locazione variabile tag del dato da visualizzare.
- **unit:** unità di misura.
- **dec:** numero di decimali (formattazione del valore).

3.3.11 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 <i>e</i>
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

3.4 **Tracciato record dati**

I dati memorizzati nell'archivio del data-logger sono nativamente formattati secondo lo standard SIAP+MICROS definito come **Tracciato Record Dinamico**.

Il Tracciato Record Dinamico contiene le informazioni riguardanti la stazione di provenienza (ID di memorizzazione), la data/ora del record e la tipologia dei dati memorizzati.

Data e ora di memorizzazione 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 molto 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 (*Dati Istantanei*, *Dati statistici*, *Dati in Allarme*, ecc.) gestiti dal sistema vengono registrati nella memoria interna (Flash) della centralina e, se presente, nella memoria esterna (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 quattro 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**.

3.5 Interpretazione comandi

Tramite il protocollo di comunicazione in ingresso Modbus RTU / TCP/IP, il data-logger 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 data-logger.

3.5.1 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 (<i>N</i>)
Data request	<i>N</i> 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 (<i>N</i>)
Data response	<i>N</i> 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 data-logger risponderà con:

?<*nome comando*> per comando non riconosciuto

-1 per parametri non corretti

3.5.2 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 data-logger venga riavviato.

Orologio

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

Comando lettura: **CLK**
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

Comando lettura: **!FW**
Risposta: DA22K vers. <x>.<y>.<z>

Reset data-logger (riavvio software)

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

Reboot data-logger (riavvio hardware)

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

3.5.3 Gestione variabili e parametri

Locazioni variabili (tag di memoria)

Il comando di lettura richiede i valori di *<n>* locazioni a partire dall'indirizzo di partenza *<index>*.

Il comando di scrittura imposta i valori di *<n>* locazioni specificando per ognuna l'indice e il valore.

Comando lettura: **!IM *<n>* *<index>***

Risposta: *<val1> <val2> ... <valn>*

Comando scrittura: **!WA *<n>* *<index1>* *<val1>* *<index2>* *<val2>*... *<indexn>* *valn***

Risposta: *nessuna risposta*

Parametro utente (identificativo: *<id>*)

Comando lettura: **!RP *<id>***

Risposta: *<valore>*

Comando scrittura: **!WP *<id>* *<valore>***

Risposta: *<valore>*

3.5.4 Gestione archivi

Specificare il numero dell'archivio con: *<file>*

Dimensione (KB)

Comando: **R_FILE*<file>***

Risposta: *_FILE<file> <size>*

Spazio libero (KB)

Comando: **!FR *<file>***

Risposta: *<bytes free>*

Spazio utilizzato (KB)

Comando: **!MR *<file>***

Risposta: *<bytes used>*

Letture 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 *<file>*, utente *<user>*, numero di pacchetti da leggere *<pack>*

Comando: **!RD *<file>* *<user>* *<pack>***

Risposta: *<data records>*

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 utilizza solo utente n.1

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 <i>file [yyyy mm dd hh nn ss]</i>
Risposta	<Tracciato dati> ⁽¹⁾

Il comando può effettuare in aggiunta la sincronizzazione dell'orologio del data-logger 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 data-logger 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 <i>file yyyy mm dd hh nn ss</i>
Risposta	<Tracciato dati> ⁽¹⁾

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

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

3.5.5 Comandi uscite

Uscite digitali O0 ÷ O3 (data-logger DA22K)

Comando: **!CO <n> <act1> <out1> <act2> <out2> ... <actn> <outn>**
Risposta: *nessuna risposta*

Valori di attivazione <act>:

- 1: ON
- 2: OFF
- 3: PULSE (ON/OFF)
- 4: PULSE (OFF/ON)

Uscite <out>: 0 ÷ 3

Esempio: **!CO 1 1 0** // Imposta a ON l'uscita O0

Uscite digitali DIG OUT OD1 ÷ OD8, 12V (scheda base DA22K)

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 digitale alimentata 12V
!12V OFF // Disattiva l'uscita digitale alimentata 12V

4 Normative

4.1 Norme di sicurezza

L'esame particolareggiato del progetto e delle modalità di esecuzione ha permesso di stabilire quali sono i rischi che il prodotto potrà presentare durante tutta la sua vita, se correttamente usato, e quindi definire i requisiti essenziali che ad esso sono applicabili. Tali requisiti possono essere contenuti in una o più direttive e tutti debbono essere soddisfatti senza riguardo a quale direttiva appartengono. Per l'applicazione di una direttiva ad un prodotto sono necessarie quindi due condizioni:

- il prodotto rientri nel suo campo di applicazione
- il prodotto presenti rischi ai quali i requisiti essenziali della direttiva si riferiscono.

Dalla analisi dei rischi condotta, descritta nelle pagine successive, è emerso che le direttive europee applicabili al prodotto in oggetto sono le seguenti:

Direttiva Europea	Titolo	Riferimento legge di recepimento in Italia
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione (LVD)	D.Lgs. n° 86 del 19 Maggio 2016
2014/30/UE	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (EMC)	D.Lgs. n° 80 del 18 Maggio 2016

Il prodotto in oggetto rientra nel campo di applicazione della Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE recepita in Italia con decreto legislativo n° 86 del 19 Maggio 2016, e la Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE recepita in Italia con decreto legislativo n° 80 del 18 Maggio 2016, entrambi entrati in vigore il 26 Maggio 2016.

4.2 EMC

Questa apparecchiatura è stata progettata in conformità ai requisiti delle direttive indicate nella dichiarazione CE allegata al prodotto.

5 Condizioni ambientali di utilizzo

L'apparecchiatura è stata progettata per essere utilizzata secondo le specifiche indicate nella tabella seguente:

USO PREVISTO E LIMITI DELL'APPARECCHIATURA	DATI / INFORMAZIONI DISPONIBILI
Uso previsto	L'uso previsto comprende esclusivamente le misure di parametri fisici e chimici per meteorologia, agrometeorologia, idrometria, monitoraggio ambientale e climatico, telecontrollo ed automazione di acquedotti, depuratori, fognature, ecc..., sistemi di controllo ed automazione a logica distribuita, applicazioni particolari per controllo frane, processi microbiologici, chimici, ecc.
Usi scorretti ragionevolmente prevedibili e controindicazioni d'uso	È scorretto l'uso in ambiente domestico, consumer o hobbistico; uso da parte di persone non qualificate e/o non opportunamente istruite.
Ambiente d'uso	Non è previsto l'uso in ambienti con presenza di gas o vapori esplosivi corrosivi e infiammabili.
Eventuali fattori ambientali critici	Le condizioni ambientali per un corretto utilizzo sono: - Temperatura di riferimento: 20 °C - Temperatura di utilizzo: -40 ÷ 80 °C - Umidità relativa massima ammessa: 99% non condensata - Temperatura di immagazzinamento: 0 ÷ 60 °C - Umidità di immagazzinamento: 80% massimo
Professionalità od esperienza richiesta agli operatori	Il personale deve essere qualificato o opportunamente istruito e edotto sui rischi che si possono correre.

NOTE

- Aggiornamenti periodici vengono effettuati sulle informazioni contenute nel presente documento. Queste vengono inserite in nuove edizioni del documento.
- Il costruttore può apportare modifiche e/o cambiamenti al prodotto descritto in questo documento in qualsiasi momento e senza preavviso.
- Diritti riservati. Non è permesso riprodurre o duplicare interamente o in parte questo documento senza l'autorizzazione del costruttore.

6 Cronologia delle revisioni

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

Versione	Data	Aggiornamenti
01	15/10/2024	Documento iniziale.

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.