

Serie Z-PC

Seneca microRTU PC

Manuale d'uso



AVVERTENZE

Per un funzionamento sicuro ed efficace del prodotto, si raccomanda di leggere attentamente le seguenti istruzioni prima dell'utilizzo.

Il prodotto può essere impiegato esclusivamente per l'uso per il quale è stato concepito e costruito. Qualsiasi altra forma di impiego è da considerarsi a totale responsabilità dell'utilizzatore.

L'installazione, programmazione e messa in funzione è consentita esclusivamente ad operatori abilitati; tali operatori devono essere persone fisicamente e intellettualmente idonee.

La messa in funzione, deve essere eseguita unicamente dopo una corretta installazione, pertanto l'utilizzatore deve provvedere ad effettuare con estrema cura tutte le operazioni descritte nel manuale d'uso.

"Seneca" non si terrà responsabile di inconvenienti, rotture, incidenti dovuti alla non conoscenza o alla mancata applicazione delle prescrizioni indicate.

Lo stesso dicasi per eventuali modifiche non autorizzate.

"Seneca" si riserva il diritto di modificare il prodotto, per qualsiasi esigenza di carattere costruttivo o commerciale, senza l'obbligo di aggiornare tempestivamente i manuali di riferimento,

Lo strumento **microRTU-PC** utilizza lo standard GSM per la telefonia cellulare; non può essere quindi impiegato in zone che si trovano al di fuori dell'area di copertura del sistema stesso.

Dal momento che il sistema GSM è una tecnologia a radiofrequenza (RF), vi possono essere interferenze in presenza di altri apparecchi telefonici o problemi di dispositivi elettronici insufficientemente protetti dall'energia a radiofrequenza.

È vietato l'utilizzo di **microRTU-PC**:

- In aereo.
- In ospedali o centri di cura.
- Nelle vicinanze di distributori di carburante o dove sia presente un pericolo di esplosione.
- Nei siti dove si opera con agenti chimici in genere, e con particolare attenzione alle norme di sicurezza per ambienti saturi (o potenzialmente saturi) di gas o esalazioni volatili.
- In luoghi dove siano in corso operazioni di detonazione.
- Nei pressi di apparati elettromedicali, compresi sistemi di ausilio personali come: pacemakeres e apparecchi elettroacustici.

Il prodotto è comunque conforme agli standard di sicurezza per quanto riguarda l'esposizione all'energia a radiofrequenza.

SOMMARIO

AVVERTENZE	2
1 CARATTERISTICHE TECNICHE	5
1.1 PRINCIPALI FUNZIONALITÀ	5
1.2 DESCRIZIONE FISICA E CONDIZIONI AMBIENTALI	5
1.3 CONNESSIONI ESTERNE	5
1.4 CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI	6
2 PROTEZIONE CATODICA	7
2.1 TERMINI E DEFINIZIONI	7
2.1.1 NUMERO FUORI LIMITE RISPETTO ALLA SOGLIA MASSIMA	7
2.1.2 TEMPO DI FUORI LIMITE RISPETTO ALLA SOGLIA MASSIMA	7
2.1.3 NUMERO DI FUORI LIMITE RISPETTO ALLA SOGLIA MINIMA	7
2.1.4 TEMPO DI FUORI LIMITE RISPETTO ALLA SOGLIA MINIMA	7
2.1.5 POSTO DI MISURA	7
2.1.6 VALORE MEDIO (VM)	7
2.1.7 SCARTO QUADRATICO MEDIO (SQM)	8
2.2 NORMATIVE SULLA PROTEZIONE CATODICA	8
2.2.1 UNI EN 12954	8
2.2.2 UNI EN 11094	8
3 DESCRIZIONE GENERALE STRUMENTO MICRORTU-PC	9
4 CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO	11
4.1 CONFIGURAZIONE DELL'UNITÀ MICRORTU-PC	11
4.1.1 DATI GENERALI	11
4.1.2 DATI CONFIGURAZIONE MODEM	11
4.1.3 DATI RELATIVI AI CANALI ANALOGICI	12
4.1.4 CONFIGURAZIONE DI DEFAULT DELLA MICRORTU-PC	12
4.2 FUNZIONAMENTO ORDINARIO MICRORTU-PC	12
4.2.1 ACQUISIZIONE DATI DAI CANALI ANALOGICI/DIGITALI	12
4.2.2 ELABORAZIONE DEI DATI DEI CANALI ANALOGICI/DIGITALI	12
4.2.3 MEMORIZZAZIONE DEI DATI ELABORATI	13
4.2.4 ACCENSIONE GIORNALIERA MODEM GSM	14
4.2.5 TRASMISSIONE SPONTANEA DEI DATI AL GIORNO	14
4.2.6 SEGNALAZIONE RIPRISTINO FUNZIONAMENTO	14
4.3 FUNZIONAMENTO SU RICHIESTA DEL CENTRO DI CONTROLLO	14
4.4 COLLEGAMENTO IN MODALITÀ DATI	15
4.4.1 RICHIESTA DATI E STATI Istantanei	15
4.4.2 RICHIESTA DATI ELABORATI	15
4.4.3 RICHIESTA DELLA CONFIGURAZIONE	15
4.4.4 INVIO COMANDI DI CONFIGURAZIONE	15
4.4.5 INVIO COMANDO DI RESET	15
4.4.6 INVIO COMANDO DI AGGIORNAMENTO DATA-ORA	15
4.5 COLLEGAMENTO TRAMITE MESSAGGI SMS	16

<u>5</u>	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE	17
5.1	PROTOCOLLO COLLEGAMENTO MODALITÀ DATI	17
5.2	PROTOCOLLO COLLEGAMENTO TRAMITE MESSAGGI SMS	17
5.2.1	TRASMISSIONE SPONTANEA DEI DATI	18
5.2.2	RIPRISTINO FUNZIONAMENTO ED EVENTI	19
5.2.3	MODIFICA DEI PARAMETRI “FREQUENZA DI ACCENSIONE MODEM”, “ORA DI INIZIO ACCENSIONE MODEM” E “DURATA ACCENSIONE MODEM”	20
5.2.4	MODIFICA DEL PARAMETRO “FREQUENZA DI SPEDIZIONE DATI ELABORATI AL GIORNO”	21
5.2.5	MODIFICA SOGLIE	21
5.2.6	SPEDIZIONE AL CENTRO DI CONTROLLO DI UNA REGISTRAZIONE DI DATI AL MINUTO	22
5.2.7	SPEDIZIONE AL CENTRO DI CONTROLLO DI DATI ELABORATI AL GIORNO	24
5.2.8	AGGIORNAMENTO DATA-ORA DELL’OROLOGIO INTERNO DELLA RTU	26
5.2.9	REGISTRAZIONE IN FLASH RAM DI UNA GIORNATA DI MISURE	26
5.2.10	ATTIVAZIONE CHIAMATA AL CENTRO DI CONTROLLO IN MODALITÀ DATI	27
5.2.11	MODIFICA VALORI HOLDING REGISTERS	27
<u>6</u>	REGISTRI MODBUS	29
6.1	COMANDI MODBUS SUPPORTATI	29
6.2	INPUTS REGISTERS	29
6.3	HOLDING REGISTERS	30
6.4	FILE RECORD	36
6.4.1	FILE 0001: LOG AL MINUTO (1..4320)	37
6.4.2	FILE 0002: LOG GIORNALIERO (1..30)	37
6.4.3	FILE 0003: RECORD DUMP FLASH RAM (0..1439)	39
<u>7</u>	INSTALLAZIONE/COLLEGAMENTI ELETTRICI/INDICATORI	40
7.1	FISSAGGIO MICRORTU-PC	40
7.2	COLLEGAMENTI ALIMENTAZIONE	40
7.3	COLLEGAMENTI INGRESSI ANALOGICI	40
7.4	COLLEGAMENTI INGRESSI DIGITALI	40
7.5	COLLEGAMENTI PORTA SERIALE RS232	40
7.6	COLLEGAMENTI ALIMENTAZIONE	40
7.7	COLLEGAMENTI ALIMENTAZIONE	40
7.8	SEGNALAZIONI VISIVE	40

1 CARATTERISTICHE TECNICHE

1.1 PRINCIPALI FUNZIONALITÀ

FUNZIONALITÀ	
<ul style="list-style-type: none">• Monitoraggio dei parametri e analisi dei dati di corrosione di strutture metalliche (oleodotti, gasdotti, serbatoi, impianti, edifici, moli, ecc.)• Telecontrolli civili e industriali di piccole dimensioni• Accensione temporanea per ricezione / invio messaggi• Trasmissione dati spontanea o su chiamata• Modifica dei parametri via SMS	

1.2 DESCRIZIONE FISICA E CONDIZIONI AMBIENTALI

DESCRIZIONE FISICA E CONDIZIONI AMBIENTALI	
DIMENSIONI	120 mm (altezza) x 215 mm (larghezza) x 81 (profondità)
PESO	2 kg (incluse batterie)
TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO	-10..60 °C (consigliata), Massima Stabilità: 0..35°C
UMIDITÀ RELATIVA	10..95% a +40 °C (non condensante)
CATEGORIA INSTALLAZ.	II
GRADO DI INQUINAM.	2
GRADO DI PROTEZIONE	IP20
CONTENITORE	IP65 e IP44

1.3 CONNESSIONI ESTERNE

CONNESSIONI ESTERNE	
Connettore DB9-Femmina	Interfaccia V.24 con livello RS232
Connettore Antenna	SMA-Socket
Connettori I/O	Prigionieri M6/Morsetti estraibili

1.4 CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI

CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI	
ALIMENTAZIONE	Batterie o Pile interne. Batteria esterna: 12/24 V ricaricata con sistema pannello solare-regolatore. Il sistema di alimentazione esterna esclude le batterie-pile interne e consente il funzionamento del dispositivo anche in assenza di queste.
CONSUMI	6..60 mW Le pile-batterie interne garantiscono una autonomia di funzionamento di 3 anni nell'ipotesi di funzionamento ordinario.
MICROPROCESSORE	32 bit, core ARM7, 2 UARTS, low power
MEMORIE	<ul style="list-style-type: none"> • EEPROM: 64 kbyte • FLASH: 2 Mbyte • Memory Card MMC: 2 Gbyte
OROLOGIO	RTC interno; Errore max: 75 ppm (-10°C to 60°C).
MODEM	GSM, dual band full type approval.
PORTA DI COMUNICAZIONE SERIALE	Porta seriale V24-RS232, half-duplex. Velocità impostabile: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 baud.
PROTOCOLLI	<ul style="list-style-type: none"> • ModBus RTU RS232 secondo standard CCITT V.24 . Parametri di trasmissione: 1 bit start, 8 bit dati, 1 bit stop, nessuna parità. • Protocollo SMS
PORTA CON UART GSM	UART GSM
INPUT DIGITALI	N°: 4, Galvanicamente Isolati. Frequenza 0,25 Hz, duty 90/10; impulso minimo 400 ms
OUTPUT DIGITALI	N°: 2, relè bistabile. Portata: 30 Vdc-1 A Max (carico resistivo)
INPUT ANALOGICI	<ul style="list-style-type: none"> • N°: 2, protetti da sovratensioni e sovracorrenti. • Fondo scala configurabile Ingresso analogico 1: ±50 V, ±20 V, ±2V, ±20 mA, ±125 mV. • Fondo scala configurabile Ingresso analogico: ±50 V, ±20 V, ±2V. • Risoluzione: 15 bit più segno. • Accuratezza a 20°C : ± 2bit. • Impedenza di ingresso ≥5M\wedge sulle portate in tensione.
INDICAZIONI LUMINOSE	<ul style="list-style-type: none"> • Led 1 • .. • ...
NORME	•

2 PROTEZIONE CATODICA

Come già evidenziato microRTU-PC PC si pone come la soluzione ideale per i sistemi di protezione catodica: monitoraggio dei parametri e analisi dei dati di corrosione di strutture metalliche (oleodotti, gasdotti, serbatoi, impianti, edifici, moli, ecc.). L'evoluzione normativa infatti richiede l'acquisizione e registrazione continue delle grandezze in gioco. microRTU-PC , come richiesto dalle norme vigenti, rende disponibili elaborazioni statistiche relative ai dati raccolti. Nei prossimi paragrafi si andrà ad illustrare dapprima il significato dei dati richiesti e successivamente si fornirà una descrizione di quanto prevedono le norme vigenti sulla protezione catodica.

2.1 TERMINI E DEFINIZIONI

Di seguito si riportano le definizioni dei termini utilizzati per indicare i dati elaborati, necessari per soddisfare le norme vigenti sulla protezione catodica.

2.1.1 NUMERO FUORI LIMITE RISPETTO ALLA SOGLIA MASSIMA

Numero che viene incrementato di uno ogni volta che il valore rilevato è maggiore della Soglia e il valore rilevato precedentemente è minore o uguale a questa.

2.1.2 TEMPO DI FUORI LIMITE RISPETTO ALLA SOGLIA MASSIMA

E' un tempo che viene incrementato di un secondo ogni volta che il valore rilevato e quello precedente risultano maggiori della soglia.

2.1.3 NUMERO DI FUORI LIMITE RISPETTO ALLA SOGLIA MINIMA

E' un numero che viene incrementato di uno ogni volta che il valore rilevato è minore della soglia e il valore rilevato precedentemente è maggiore o uguale a questa.

2.1.4 TEMPO DI FUORI LIMITE RISPETTO ALLA SOGLIA MINIMA

E' un tempo che viene incrementato di un secondo ogni volta che il valore rilevato e quello precedente risultano minori della soglia.

2.1.5 POSTO DI MISURA

Punto in cui vengono rilevate una o più grandezze analogiche.

2.1.6 VALORE MEDIO (VM)



2.1.7 SCARTO QUADRATICO MEDIO (SQM)

Formula generale

$$SQM = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Valore_{iesimo} - V_m)^2}{n}}$$

Formula elaborata

$$SQM = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Valore_{iesimo}^2}{n} - V_m^2}$$

2.2 NORMATIVE SULLA PROTEZIONE CATODICA

Le norme vigenti sulla protezione catodica, sulla base delle quali **microRTU-PC** è stata concepita e progettata sono quelle che si vanno a descrivere di seguito.

2.2.1 UNI EN 12954

Regolamenta la progettazione e la gestione dei sistemi di protezione catodica. Rispetto alle normative precedenti essa introduce due nuovi aspetti. Il primo dichiara che se un sistema viene gestito tramite controlli manuali, ogni 3 anni tutti i punti del sistema devono essere sottoposti a registrazione continua di 24 ore. La seconda novità consiste nell'escludere la necessità di controlli manuali nel caso sia presente un sistema di telesorveglianza.

2.2.2 UNI EN 11094

Regolamenta le attività di controllo anche in presenza di correnti disperse. In essa vengono specificate il numero di punti da controllare, la frequenza di controllo e il tipo di misure da eseguire sia per un sistema di controllo manuale che per un sistema di telesorveglianza. Anche essa ribadisce che nel caso di gestione tramite controlli manuali, ogni 3 anni tutti i punti del sistema devono essere sottoposti a registrazione continua di 24 ore.

3 DESCRIZIONE GENERALE STRUMENTO MICRORTU-PC

Lo strumento **microRTU-PC** (Unità di Telemisura Remota Protezione Catodica) è un'unità monoblocco, alimentata con batterie o pile interne, una soluzione semplice da usare ed installare, compatta e versatile per il controllo remoto, il datalogging o la gestione degli I/O. Essa rappresenta la soluzione ideale per il monitoraggio di sistemi di protezione catodica, per i quali le norme vigenti richiedono l'acquisizione continua delle principali grandezze elettriche.

La microRTU-PC è infatti in grado di acquisire, elaborare, memorizzare e trasmettere i dati provenienti dai propri canali analogico-digitali, emettere spontaneamente messaggi e dati verso il Centro di Controllo utilizzando la rete telefonica cellulare GSM.

Sono inoltre definibili degli eventi associati agli ingressi dello strumento. Il modem di trasmissione è parte integrante della microRTU-PC .

Il **FUNZIONAMENTO ORDINARIO** della microRTU-PC prevede le seguenti operazioni:

- Acquisizione dati dai canali
- Elaborazione dei dati dei canali
- Memorizzazione dei dati elaborati
- Accensione giornaliera modem GSM
- Trasmissione Spontanea dei Dati al Giorno

Nella figura seguente si riporta uno schema delle operazioni sopraelencate, che verranno descritte in dettaglio nel Capitolo 5:

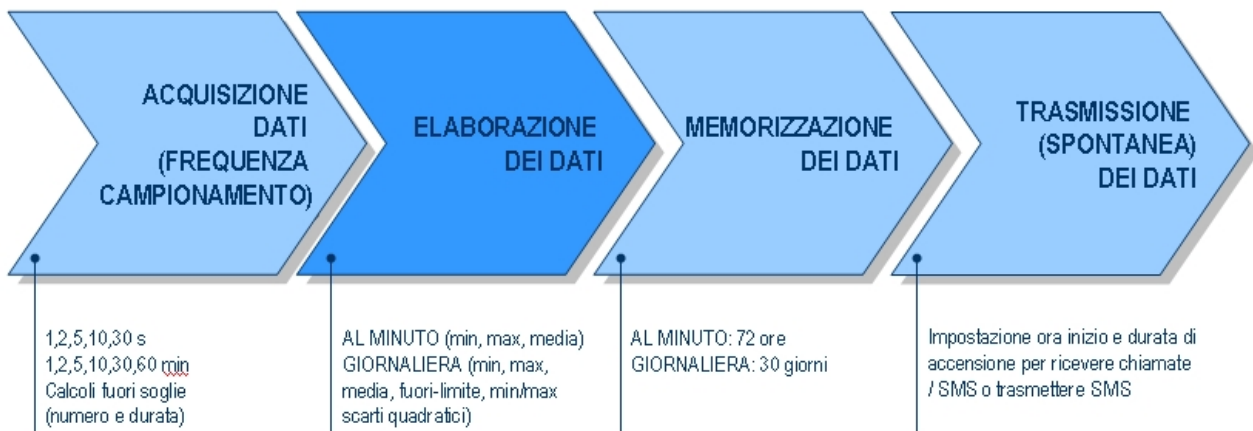


FIG. 1: Flusso di Gestione Dati microRTU-PC

Nel collegamento in modalità dati, possibile, da remoto, nel periodo in cui il modem GSM è acceso, e, in loco attraverso la porta seriale RS232, il **CENTRO DI CONTROLLO PUÒ CONFIGURARE LA MICRORTU-PC E RICHIEDERE** quanto segue:

- Richiesta dati e stati istantanei
- Richiesta dati elaborati
- Richiesta della configurazione
- Richiesta Data – Ora dell'orologio della microRTU-PC
- Invio comandi di configurazione della microRTU-PC
- Invio comando di Reset della microRTU-PC
- Invio del comando di aggiornamento Data – Ora
- Invio richiesta di registrazione in flash ram di un giorno di misure alla frequenza di campionamento di 1 secondo.

- Download files contenenti i dati registrati.

Tali operazioni che verranno descritte in dettaglio nel Capitolo 5, possono essere agevolmente eseguite tramite il software **Seneca Z-NET3**.

Tramite messaggi SMS, ricevibili dalla microRTU-PC nel periodo in cui il modem GSM è acceso, il Centro di Controllo può richiedere la modifica di parametri o l'esecuzione di alcune operazioni. Nel Capitolo 5 verranno descritte in dettaglio le caratteristiche delle richieste possibili tramite SMS.

4 CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

4.1 CONFIGURAZIONE DELL'UNITÀ MICRORTU-PC

La configurazione di una unità microRTU-PC richiede lo scambio tra questa e il centro di controllo, dei parametri e dei dati necessari al funzionamento del sistema.

Tale scambio di parametri e dati può avvenire sia tramite modem sia localmente mediante il collegamento locale con PC tramite la porta seriale RS232.

Al termine della ricezione dei parametri e dati di configurazione l'unità microRTU-PC inizia il suo funzionamento ordinario.

La configurazione viene mantenuta anche a seguito di totale mancanza di alimentazione dell'unità microRTU-PC . Con il ripristino della alimentazione la microRTU-PC riprende a funzionare normalmente con i parametri precedentemente impostati.

Nei paragrafi che seguono vengono riportati i dati di configurazione di un'unità microRTU-PC .

4.1.1 DATI GENERALI

I dati generali di configurazione dell'unità microRTU-PC sono i seguenti:

- Codice Fornitore microRTU-PC : intero a 16 bit senza segno
- Versione Firmware: intero a 16 bit senza segno
- Versione Hardware: intero a 16 bit senza segno
- Numero di codice microRTU-PC : intero a 16 bit senza segno
- Codice località unità microRTU-PC : intero a 16 bit senza segno
- Stato RTU: (in funzione – guasta)
- Stato delle pile-batterie (cariche-scariche)
- Data – ora orologio microRTU-PC
- Selezione frequenza di campionamento.
- Tipo di alimentazione utilizzata: Pile-Batterie interne / Batteria esterna 12V.
- Soglia minima di segnalazione batteria scarica

4.1.2 DATI CONFIGURAZIONE MODEM

I dati di configurazione del modem GSM sono i seguenti:

- Codice PIN (modificabile solo in connessione locale)
- Numero Centro Servizi per spedizione di messaggi SMS
- Numero telefonico Fonia a cui spedire i Dati al giorno tramite messaggio SMS
- Ora di inizio accensione modem
- Durata di accensione modem
- Frequenza di accensione modem (1-2-3: se uguale a 1 una volta al giorno, se uguale a 2 una volta ogni due giorni...)
- Frequenza di spedizione dati elaborati al giorno (1-2-3). Se la "frequenza di accensione modem" è minore della "frequenza di spedizione dati elaborati al giorno" deve essere adottata quest'ultima come "frequenza di accensione modem".

4.1.3 DATI RELATIVI AI CANALI ANALOGICI

Per ciascuno dei due canali analogici vengono impostati i seguenti dati:

- Selezione fondo scala
- Fattore di conversione
- Soglia Minima
- Soglia Massima

4.1.4 CONFIGURAZIONE DI DEFAULT DELLA microRTU-PC

L'unità microRTU-PC viene fornita con la seguente configurazione di default per quanto riguarda i seguenti dati:

- Numero di codice microRTU-PC uguale a zero
- Versione firmware
- Versione hardware
- Alimentazione Pile-Batterie interne
- Codice PIN al valore di default
- Data e orologio azzerati

Nella Configurazione di default il modem GSM verrà sempre essere mantenuto spento.

4.2 FUNZIONAMENTO ORDINARIO MICRORTU-PC

Il Funzionamento Ordinario della microRTU-PC prevede le seguenti operazioni:

- Acquisizione dati dai canali della microRTU-PC
- Elaborazione dei dati dei canali A/D
- Memorizzazione dei dati elaborati
- Accensione giornaliera modem GSM
- Trasmissione Spontanea dei Dati al Giorno

4.2.1 ACQUISIZIONE DATI DAI CANALI ANALOGICI/DIGITALI

L'unità microRTU-PC è in grado di rilevare ad intervalli di tempo programmabili, il valore campionato dai canali analogici configurati.

Il periodo di campionamento può essere selezionato tra i seguenti:

1,2,5,10,30 secondi

1,2,5,10,30,60 minuti

4.2.2 ELABORAZIONE DEI DATI DEI CANALI ANALOGICI/DIGITALI

L'unità microRTU-PC effettua sui valori acquisiti, per ogni canale A/D configurato, le seguenti elaborazioni.

4.2.2.1 Elaborazione al minuto

Nel caso venga selezionato un periodo di campionamento inferiore al minuto, i campioni raccolti vengono elaborati una volta al minuto e per ognuno dei due canali vengono registrati i seguenti dati:

- Valore minimo assoluto.
- Valore medio.
- Valore massimo assoluto.

I minuti su cui si effettuano le elaborazioni devono essere interi, cioè se l'installazione dell'apparato è avvenuta ad esempio alle ore 15:38:23, l'elaborazione deve iniziare alle ore 15:39 e devono essere forniti i valori elaborati alle ore 15:40, 15:41....

Nel caso venga selezionato un periodo di campionamento superiore o uguale al minuto verrà semplicemente registrato per ciascun canale il dato acquisito, ottenuto però eseguendo 5 misure spaziate di un secondo, scartando il valore massimo e il valore minimo ed eseguendo la media dei tre campioni restanti.

4.2.2.2 Elaborazione al giorno

L'elaborazione dei dati relativi ad un giorno viene eseguita sui campioni acquisiti a partire dalla mezzanotte e fino alla mezzanotte successiva; vengono calcolate le seguenti informazioni:

- Valore medio;
- Numero di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata;
- Tempo di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata;
- Valore minimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto;
- Valore massimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto;
- Valore minimo dei medi elaborati all'ora;
- Valore massimo dei medi elaborati all'ora;
- Valore minimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora;
- Valore massimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora;
- Scarto quadratico medio delle 24 ore;

4.2.3 MEMORIZZAZIONE DEI DATI ELABORATI

I dati elaborati al minuto vengono mantenuti in memoria per un tempo pari a 72 ore.

I valori elaborati a partire dal primo minuto della 73^{esima} vanno a sovrapporsi a quelli del primo minuto della prima ora e così via, in modo tale da avere in memoria i dati delle ultime 72 ore rispetto all'ora corrente.

Per tempi di acquisizione maggiori al minuto i dati verranno conservati per un tempo superiore alle 72 ore, fino ad un massimo di 180 giorni nel caso di una misura ogni ora.

I dati elaborati al giorno saranno mantenuti in memoria per un tempo di 30 giorni.

I valori elaborati a partire dal 31^{esimo} giorno saranno sovrapposti a quelli del primo giorno e così via, in modo tale da avere in memoria i dati degli ultimi 30 giorni rispetto al giorno corrente.

La mancanza di alimentazione provoca la perdita dei dati memorizzati e la ripresa delle registrazioni al ritorno dell'alimentazione, oppure la conservazione dei dati memorizzati fino alla mancanza di tensione ma senza ripartenza al ritorno della tensione.

4.2.4 ACCENSIONE GIORNALIERA MODEM GSM

La microRTU-PC accende il modem GSM in base alla “frequenza di accensione modem” (si assume come giorno di ultima accensione il primo giorno di funzionamento) alla “ora di inizio accensione modem” per un tempo pari alla “durata di accensione modem”, parametri stabiliti in configurazione, al fine di consentire la ricezione di chiamate o di messaggi SMS inviate dal Centro di Controllo o Trasmettere a questo i dati Elaborati al Giorno tramite messaggio SMS.

Allo scadere della durata di funzionamento la RTU spegne il modem GSM (tranne se in collegamento dati in remoto con il centro di controllo oppure se non sono terminati i tre tentativi di Trasmissione Spontanea dei Dati al Giorno o di Trasmissione richiesta dal Centro di Controllo dei Dati al Minuto).

4.2.5 TRASMISSIONE SPONTANEA DEI DATI AL GIORNO

Nel periodo di accensione giornaliera del modem GSM (con la frequenza indicata dal parametro di configurazione “frequenza di spedizione dati elaborati al giorno”; se questo è uguale a 1 una volta al giorno, se uguale a 2 una volta ogni due giorni...) la microRTU-PC invia al Centro di Controllo un messaggio SMS contenente le seguenti informazioni:

Esempio:

**RTU: <codice><locazione><data><ora> STS:<stato> CHN:<#canale> <misura>
SGN:<segnali ON/OFF> (???)**

- i valori elaborati al giorno di ogni canale configurato, relativi ai giorni intercorsi tra l'ultima spedizione ed il momento attuale – la prima trasmissione è effettuata al primo dato elaborato al giorno utile;
- lo stato del Canale ON-OFF eventualmente configurato rilevato al momento della spedizione;
- lo stato (cariche – scariche) delle pile-batterie interne o esterne rilevato al momento della spedizione;
- lo stato della RTU ricavato da autodiagnosi (in funzione – guasta) rilevato al momento della spedizione;
- la data – ora dell'orologio della microRTU-PC .

La segnalazione di pile-batterie scariche viene fornita quando la loro tensione risulta minore o uguale al parametro “soglia minima di segnalazione batteria scarica” dei dati di configurazione generali.

4.2.6 SEGNALAZIONE RIPRISTINO FUNZIONAMENTO

Ogni volta che la microRTU-PC , con configurazione diversa da quella di default, riceve alimentazione emetterà un messaggio SMS verso il “numero telefonico Fonia a cui spedire i Dati al giorno tramite messaggio SMS “, che descrive l'avvenuto inizio di funzionamento.

4.3 FUNZIONAMENTO SU RICHIESTA DEL CENTRO DI CONTROLLO

Le richieste alla microRTU-PC effettuate attraverso il Centro di Controllo non vanno in alcun modo a interferire sul suo funzionamento ordinario.

Il centro di controllo è in grado di comunicare con l'unità microRTU-PC nei seguenti modi:

- collegandosi in Modalità Dati.
- tramite messaggi SMS.

4.4 COLLEGAMENTO IN MODALITÀ DATI

Nel collegamento in modalità dati, possibile, in remoto, nel periodo in cui il modem GSM è acceso, e, in loco attraverso la porta seriale RS232, il Centro di Controllo può richiedere quanto segue:

- Richiesta dati e stati istantanei
- Richiesta dati elaborati
- Richiesta della configurazione
- Richiesta Data – Ora dell'orologio.
- Invio comandi di configurazione.
- Invio comando di Reset.
- Invio del comando di aggiornamento Data – Ora.
- Invio richiesta di registrazione in flash ram di un giorno di misure alla frequenza di campionamento di 1 secondo.

4.4.1 Richiesta dati e stati istantanei

Il centro di controllo richiede i valori istantanei rilevati dai canali analogici configurati e lo stato dei segnali ON - OFF.

4.4.2 Richiesta dati elaborati

La richiesta dei dati elaborati prevede una fase interlocutoria in cui il centro di controllo richiede all'unità microRTU-PC, per ciascuna elaborazione eseguita sui dati (al giorno, al minuto), il periodo per cui sono presenti i dati di ciascuna grandezza analogica del posto di misura considerato.

Successivamente il centro di controllo richiederà i dati specificando:

- Canale.
- Tipo di dati elaborati.
- Periodo.

4.4.3 Richiesta della configurazione

Il centro di controllo richiede la configurazione della microRTU-PC (dati generali e dati relativi ai Canali Analogici).

4.4.4 Invio comandi di configurazione

Con tale comando il Centro di Controllo modifica la configurazione esistente. La variazione dei dati della configurazione, con eccezione del periodo di campionamento e della selezione del tipo di ingresso, non pregiudicherà i dati elaborati e memorizzati.

4.4.5 Invio comando di Reset

Il comando "RESET" riporta l'unità microRTU-PC alla configurazione di default (tranne il codice PIN).

4.4.6 Invio comando di aggiornamento Data-Ora

Con questo comando il Centro di Controllo modifica la Data – Ora dell'orologio della RTU.

4.5 COLLEGAMENTO TRAMITE MESSAGGI SMS

Per mezzo dei messaggi SMS, ricevibili dalla microRTU-PC nel periodo in cui il modem GSM è acceso, il Centro di Controllo può richiedere quanto segue:

- Modifica dei parametri “frequenza di accensione modem”, “ora di inizio accensione modem” e “durata di accensione modem”;
- Modifica del parametro “frequenza di spedizione dati elaborati al giorno”
- Modifica delle soglie;
- Spedizione al centro di controllo di una registrazione di dati al minuto;
- Spedizione al centro di controllo di dati Elaborati al giorno;
- Aggiornamento Data – Ora dell’orologio interno alla RTU.
- Inizio della registrazione di una giornata di misure con periodo di campionamento di un secondo.
- Chiamata al Centro di Controllo in modalità dati
- Modifica dei valori dei registri Modbus (Holding Registers)

Per informazioni dettagliate sulle richieste sopraelencate e il testo dei corrispondenti messaggi SMS, si rimanda al Paragrafo 5.2 *Protocollo Collegamento Tramite Messaggi SMS*.

Si riporta di seguito un esempio di sistema microRTU-PC dove sono evidenziate le varie possibilità di connessione e comunicazione con il sistema di supervisione:



FIG. 2: Tipico layout di sistema microRTU-PC

5 PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE

I formati dei dati, dei parametri, delle richieste e dei comandi dal centro di controllo verso l'unità RTU e viceversa sono formalizzati nei protocolli:

Protocollo collegamento modalità dati (standard MODBUS).

Protocollo collegamento tramite messaggi SMS.

5.1 PROTOCOLLO COLLEGAMENTO MODALITÀ DATI

Di seguito sono illustrati gli elementi generali del protocollo utilizzato.

LIVELLO FISICO

Comunicazione :	Half Duplex
Supporto :	Collegamento Rs 232 secondo lo standard CCITT V-24 utilizzabile per la connessione diretta tra un'unità RTU e programma di supervisione in modalità locale. Collegamento via rete cellulare GSM sul canale dati
Tipo protocollo:	Asincrono byte oriented
Parametri di trasmissione:	1 bit di start, 8 bit dati, 1 bit di stop, nessuna parità
Velocità:	9600 Baud in modalità trasparente per il canale dati

I dettagli sul protocollo MODBUS e sulle funzioni implementate sono riportate nel Capitolo 8.

5.2 PROTOCOLLO COLLEGAMENTO TRAMITE MESSAGGI SMS

Sono utilizzati messaggi in formato testo (ASCII-7 bits) di lunghezza massima pari a 160 caratteri.

Stringhe:

<blank>	1	Carattere spazio
<codiceRTU>	4	hhhh (0000 ... FFFF) cifre hexadecimali
<codiceLocazione>	4	hhhh (0000 ... FFFF) cifre hexadecimali
<canale>	2	1> oppure 2>
<valoreMisura>	6	±dddd (-32768 ... +32768) cifre decimali
<data>	8	gg/mm/aa cifre decimali
<ora>	5	oo:mm cifre decimali
<numTelefono>	18	dddddddddddddddd cifre decimali
<timestamp>	13	/ggmmaaaaooomm cifre decimali

5.2.1 Trasmissione spontanea dei dati

Nel periodo di accensione giornaliera del modem GSM la RTU invia al Centro di Controllo un messaggio SMS di questa forma:

**“LG 1> ±dddddd ddddd ddddd ±dddddd ±dddddd ±dddddd ±dddddd ddddd ddddd ddddd
2> ±dddddd ddddd ddddd ±dddddd ±dddddd ±dddddd ±dddddd ddddd ddddd ddddd
/ggmmaaooomm:hhhh”**

Si riporta un esempio di messaggio (codice rtu=FFFF):

LG 1> ±12345 12345 12345 ±12345 ±12345 ±12345 ±12345 12345 12345 12345 2>
±12345 12345 12345 ±12345 ±12345 ±12345 ±12345 12345 12345 12345
/0704061121:FFFF

Di seguito viene illustrato il significato del messaggio stesso:

LG	2	
<blank>	1	
1>	2	CHANNEL 1
<blank>	1	
±dddddd	6	Valore medio
<blank>	1	
dddddd	5	numero di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata
<blank>	1	
dddddd	5	tempo di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata
<blank>	1	
±dddddd	6	valore minimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto
<blank>	1	
±dddddd	6	valore massimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto
<blank>	1	
±dddddd	6	valore minimo dei medi elaborati all'ora
<blank>	1	
±dddddd	6	valore massimo dei medi elaborati all'ora
<blank>	1	
dddddd	5	valore minimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora
<blank>	1	
dddddd	5	valore massimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora
<blank>	1	
dddddd	5	scarto quadratico medio delle 24 h
<blank>	1	
2>	2	CHANNEL 2
<blank>	1	
±dddddd	6	Valore medio
<blank>	1	
dddddd	5	numero di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata
<blank>	1	

dddddd	5	tempo di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata
<blank>	1	
±dddddd	6	valore minimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto
<blank>	1	
±dddddd	6	valore massimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto
<blank>	1	
±dddddd	6	valore minimo dei medi elaborati all'ora
<blank>	1	
±dddddd	6	valore massimo dei medi elaborati all'ora
<blank>	1	
dddddd	5	valore minimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora
<blank>	1	
dddddd	5	valore massimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora
<blank>	1	
dddddd	5	scarto quadratico medio delle 24 h
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
:	1	
<codiceRTU>	4	:hhhh (0000 ... FFFF) cifre hexadecimali
	155	

5.2.2 Ripristino Funzionamento ed Eventi

Ogni volta che la RTU, con configurazione diversa da quella di default, riceve alimentazione emette un messaggio SMS di questa forma:

“EV fffffff iiiioo00 1> ±dddddd 2> ±dddddd /ggmmaaooomm:hhhh”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

EV	2	
<blank>	1	
ffffff	8	Flag evento (0=off,1=on) 10000000 = ingresso 1 01000000 = ingresso 2 00100000 = ingresso 3 00010000 = ingresso 4 00000010 = evento debug 00000001 = evento ripristino funzionamento
<blank>	1	
iiii00oo	8	Status ingressi/uscite (0=off,1=on)
<blank>	1	
1>	2	CHANNEL 1
±dddddd	6	Valore misura
<blank>	1	
2>	2	CHANNEL 2

±dddd	6	Valore misura
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
:	1	
<codiceRTU>	4	:hhhh (0000 ... FFFF) cifre hexadecimali
	55	

5.2.3 Modifica dei parametri “Frequenza di accensione modem”, “Ora di inizio accensione modem” e “Durata accensione modem”

Il Centro di Controllo con questo messaggio chiede di modificare i parametri “frequenza di accensione modem”, “ora di inizio accensione modem” e “durata di accensione modem” dei Dati Generali della configurazione della microRTU-PC . La microRTU-PC alla ricezione di tale messaggio risponde con un altro messaggio che conferma l’avvenuta modifica della configurazione.

CENTRO DI CONTROLLO

Per modificare i parametri di accensione del modem, il centro di controllo deve inviare un messaggio di questa forma:

“CM d dd.dd dddd /ggmmaaooomm”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

CM	2	
<blank>	1	
d	1	Frequenza di accensione modem
<blank>	1	
dd.dd	5	Ora di accensione modem (oo:mm)
<blank>	1	
dddd	5	Durata di accensione del modem in secondi
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
	28	

RTU

La RTU per avvisare dell’avvenuta modifica dei parametri risponde con un messaggio di questo forma:

“CM d dd dd dddd /ggmmaaooomm:hhhh”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

CM	2	
<blank>	1	
d	1	Frequenza di accensione modem
<blank>	1	
dd dd	5	Ora di accensione modem (oo:mm)
<blank>	1	
dddd	5	Durata di accensione del modem in secondi
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio

	28	
--	----	--

5.2.4 Modifica del parametro “Frequenza di spedizione dati elaborati al giorno”

Il Centro di Controllo con questo messaggio chiede di modificare i parametri “frequenza di spedizione dati elaborati al giorno”. La microRTU-PC alla ricezione di questo messaggio modifica anche la “frequenza di accensione modem” qualora la stessa abbia un valore di frequenza inferiore al comando dato. Viceversa la “frequenza di accensione modem” rimane invariata

CENTRO DI CONTROLLO

Per modificare il parametro “ Frequenza di spedizione dati elaborati al giorno”, il centro di controllo deve inviare un SMS di questa forma:

“CF d /ggmmaaooomm ”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

CF	2	
<blank>	1	
d	1	Frequenza di spedizione dati elaborati al giorno Se d=99 allora chiamata immediata
<blank>	1	
<timestamp>	11	&ggmmaaooomm data e ora di invio
	16	

RTU

Per avvisare il centro controllo dell'avvenuta modifica del parametro, la RTU invia un SMS di questa forma:

“CF d /ggmmaaooomm:hhhh”

CF	2	
<blank>	1	
d	1	Frequenza di spedizione dati elaborati al giorno
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
	16	

5.2.5 Modifica Soglie

Il Centro di Controllo con questo messaggio chiede di modificare la soglia minima e/o massima di un canale A/D. La microRTU-PC alla ricezione di tale messaggio risponde con un altro messaggio di conferma dell'avvenuta modifica della configurazione.

CENTRO DI CONTROLLO

Per modificare le soglie di allarme il centro di controllo invia un SMS di questa forma:

“CS 1> ±ddddd ±ddddd 2> ±ddddd ±ddddd /ggmmaaooomm”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

CS	2	
<blank>	1	
1>	2	CHANNEL 1
<blank>	1	
±ddddd	6	Fuori limite, soglia massima
<blank>	1	
±ddddd	6	Fuori limite, soglia minima
<blank>	1	
2>	2	CHANNEL 2
<blank>	1	
±ddddd	6	Fuori limite, soglia massima
<blank>	1	
±ddddd	6	Fuori limite, soglia minima
<blank>	1	
<timestamp>	14	/ggmmaaooomm data e ora di invio
	51	

RTU

La RTU invia il seguente messaggio per avvisare dell'avvenuta modica delle soglie:

“CS 1> ±ddddd ±ddddd 2> ±ddddd ±ddddd /ggmmaaooomm:hhhh”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

CS	2	
<blank>	1	
1>	2	CHANNEL 1
<blank>	1	
±ddddd	6	Fuori limite, soglia massima
<blank>	1	
±ddddd	6	Fuori limite, soglia minima
<blank>	1	
2>	2	CHANNEL 2
<blank>	1	
±ddddd	6	Fuori limite, soglia massima
<blank>	1	
±ddddd	6	Fuori limite, soglia minima
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
	48	

5.2.6 Spedizione al centro di controllo di una registrazione di dati al minuto

Il Centro di Controllo con questo messaggio chiede alla microRTU-PC di chiamare in modalità dati ad una Data – Ora un numero telefonico e spedire a questo una registrazione di dati elaborati al minuto relativa ad uno o entrambi i canali A/D. La RTU alla ricezione di tale messaggio risponde con un altro messaggio di conferma di avvenuta ricezione del comando.

CENTRO DI CONTROLLO

Per richiedere un invio di una registrazione di dati al minuto, il centro di controllo invia un SMS di questa forma:

“LM dddd ddddddddddddddddddd gg mm aaaa oo.mm /ggmmaaoomm”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

LM	2	
<blank>	1	
dddd	4	Numero registrazione
<blank>	1	
#	1	
<numTelefono>	18	Numero telefonico a cui inviare i dati (prefisso internazionale 39 senza +)
<blank>	1	
<data&ora>	16	gg/mm/aaaa oo.mm data e ora di invio
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaoomm data e ora
	56	

RTU

Una volta ricevuto l'SMS dal centro, microRTU-PC risponde con il seguente messaggio di avvenuta ricezione:

“LM OK /ggmmaaoomm”

Il giorno stabilito la RTU invia quindi il seguente messaggio:

“LM dddd 1> ±dddd ±dddd ±dddd 2> ±dddd ±dddd ±dddd /ggmmaaoomm:hhh”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

LM	2	
dddd	4	Numero registrazione
<blank>	1	
1>	2	CHANNEL 1
<blank>	1	
±dddd	6	Valore minimo assoluto
<blank>	1	
±dddd	6	Valore medio
<blank>	1	
±dddd	6	Valore massimo assoluto
<blank>	1	
2>	2	CHANNEL 2
<blank>	1	
±dddd	6	Valore minimo assoluto
<blank>	1	
±dddd	6	Valore medio
<blank>	1	

±dddddd	6	Valore massimo assoluto
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
:	1	
<codiceRTU>	4	hhhh (0000 ... FFFF) cifre hexadecimali
	71	

5.2.7 Spedizione al centro di controllo di dati elaborati al giorno

Il Centro di Controllo con questo messaggio chiede alla microRTU-PC di spedire un messaggio SMS con i valori elaborati al giorno di ogni canale configurato, relativi ai giorni specificati nella richiesta.

CENTRO DI CONTROLLO

Per richiedere un invio di una registrazione di dati elaborati al giorno, il centro di controllo invia un SMS di questa forma:

“LG dd ddddddddddddddddddd gg mm aaaa oo.mm /ggmmaaooomm”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

LG	2	
<blank>	1	
dd	2	Numero registrazione
<blank>	1	
<numTelefono>	18	Numero telefonico a cui inviare i dati * = centro servizi
<blank>	1	
<data&ora>	16	gg/mm/aaaa oo.mm data e ora di invio
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora
	54	

RTU

Una volta ricevuto l’SMS dal centro, microRTU-PC risponde con il seguente messaggio di avvenuta ricezione:

“LG OK /ggmmaaooomm”

Il giorno stabilito la RTU invia quindi il seguente messaggio:

**“LG dd 1> ±dddddd ddddd ddddd ±dddddd ±dddddd ±dddddd ±dddddd ddddd ddddd ddddd 2>
±dddddd ddddd ddddd ±dddddd ±dddddd ±dddddd ±dddddd ddddd ddddd ddddd
/ggmmaaooomm:hhhh”**

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

LG	2	
dd	2	Numero registrazione
<blank>		
1>	2	CHANNEL 1
<blank>	1	

±ddddd	6	Valore medio
<blank>	1	
ddddd	5	numero di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata
<blank>	1	
ddddd	5	tempo di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata
<blank>	1	
±ddddd	6	valore minimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto
<blank>	1	
±ddddd	6	valore massimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto
<blank>	1	
±ddddd	6	valore minimo dei medi elaborati all'ora
<blank>	1	
±ddddd	6	valore massimo dei medi elaborati all'ora
<blank>	1	
ddddd	5	valore minimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora
<blank>	1	
ddddd	5	valore massimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora
<blank>	1	
ddddd	5	scarto quadratico medio delle 24 h
<blank>	1	
2>	2	CHANNEL 2
<blank>	1	
±ddddd	6	Valore medio
<blank>	1	
ddddd	5	numero di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata
<blank>	1	
ddddd	5	tempo di fuori limite della grandezza elettrica misurata rispetto alla soglia minima e massima impostata
<blank>	1	
±ddddd	6	valore minimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto
<blank>	1	
±ddddd	6	valore massimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se $T_c \geq 1$ minuto
<blank>	1	
±ddddd	6	valore minimo dei medi elaborati all'ora
<blank>	1	
±ddddd	6	valore massimo dei medi elaborati all'ora
<blank>	1	
ddddd	5	valore minimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora
<blank>	1	
ddddd	5	valore massimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora
<blank>	1	
ddddd	5	scarto quadratico medio delle 24 h
<blank>	1	

<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
:	1	
<codiceRTU>	4	hhhh (0000 ... FFFF) cifre hexadecimali
	152	

5.2.8 Aggiornamento Data-Ora dell'orologio interno della RTU

Il Centro di Controllo con questo messaggio chiede alla microRTU-PC di aggiornare il suo orologio spostando in avanti o indietro l'orologio degli anni-giorni-minuti specificati.

CENTRO DI CONTROLLO

Per aggiornare Data-Ora dell'RTU, il centro di controllo invia un SMS di questa forma:

“CD gg mm aaaa oo.mm /ggmmaaooomm”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

CD	2	
<blank>	1	
<data&ora>	16	gg/mm/aaaa oo.mm data e ora
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
	31	

RTU

La RTU invia un SMS di avvenuto aggiornamento della Data-Ora al centro di controllo:

“CD OK gg mm aaaa oo mm /ggmmaaooomm:hhhh”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

CD	2	
<blank>	1	
OK	2	
<blank>	1	
<data&ora>	16	gg/mm/aaaa oo.mm data e ora
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaooomm data e ora di invio
:	1	
<codiceRTU>	4	hhhh (0000 ... FFFF) cifre hexadecimali
	39	

5.2.9 Registrazione in Flash Ram di una giornata di misure

Un evento di trigger, configurabile abilita la registrazione (one-shot) di una giornata di misure con periodo di campionamento pari a un secondo:

- data e ora d'inizio

Le misure vengono salvate in flash RAM con una frequenza di campionamento di 1 secondo (86400 misure x 2canali x 2 bytes).

Il download del file con le misure avviene tramite funzione Modbus (funzione 20 read file record).
FILE 3 a blocchi di 240 bytes (60 misure) = 1440 records.

CENTRO DI CONTROLLO

Il centro di controllo invia un messaggio nella seguente forma:

“RG gg mm aaaa oo mm /ggmmaaoo mm”

Si riporta di seguito il significato delle varie stringhe contenute nel messaggio:

RG	2	
<blank>	1	
<data&ora>	16	gg/mm/aaaa oo.mm data e ora
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaoo mm data e ora di invio
	31	

5.2.10 Attivazione chiamata al centro di controllo in modalità dati

Esiste la possibilità di abilitare la chiamata al Centro di Controllo in modalità dati tramite SMS:

Chiamata a data e ora stabilite

Il centro di controllo invia il seguente SMS:

“CC gg mm aaaa oo mm /ggmmaaoo mm”

CC	2	
<blank>	1	
<data&ora>	16	gg/mm/aaaa oo.mm data e ora
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaoo mm data e ora di invio
	31	

Una volta ricevuti il messaggio, microRTU-PC attiverà all’ora e data riportati nel messaggio una chiamata al Centro di Controllo.

Chiamata immediata

Il centro di controllo invia il seguente SMS:

“CI /ggmmaaoo mm”

Una volta ricevuto microRTU-PC attiverà immediatamente una chiamata al Centro di Controllo.

5.2.11 Modifica valori Holding Registers

Il Centro di Controllo può modificare il valore di un registro Holding Register direttamente tramite SMS.

CENTRO DI CONTROLLO

Il centro di controllo invia un messaggio nella seguente forma:

"WR reg ±dddddd"

WR	2	
<blank>	1	
<reg>	5	l'indirizzo del registro Modbus (holding register = 40000)
<blank>	1	
<±dddddd >	6	valore del registro Modbus
<blank>	1	
<timestamp>	11	/ggmmaaocomm data e ora di invio
	27	

6 REGISTRI MODBUS

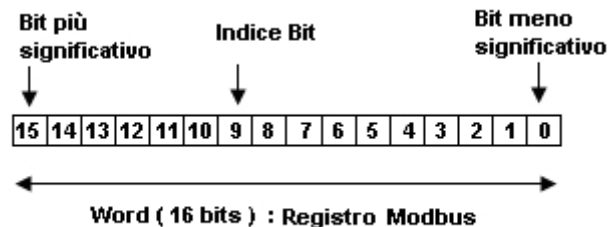
Lo strumento microRTU-PC presenta al suo interno registri Modbus a 16 bits (words) accessibili tramite comunicazione seriale RS485. Nei prossimi paragrafi si andranno a descrivere i comandi Modbus supportati e le funzionalità esprimibili dai vari registri e singoli bits.

6.1 COMANDI MODBUS SUPPORTATI

Codice	FUNZIONE	Descrizione
03	Read Holding Registers	Lettura di holding register fino a 16 per volta
04	Read Input Registers	Lettura di input register fino a 16 per volta
20	Read File Record	Lettura dei record di un file
06	Write Single Register	Scrittura di un registro
16	Write Multiple Registers	Scrittura di registri fino a 16 per volta

6.2 INPUTS REGISTERS

Nella tabella seguente si andranno a descrivere le funzionalità espresse dai registri Input Registers a 16 bits facendo riferimento alla seguente struttura:



La notazione Bit [x:y] riportata in tabella indica tutti i bits dal x a y: **xy**. Ad esempio Bit [2:1] indica il bit 2 e il bit 1 e serve ad illustrare il significato delle varie combinazioni congiunte di valori dei due bits.

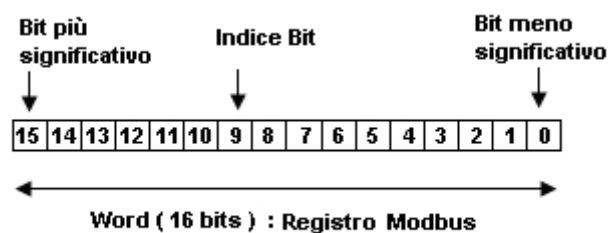
Nella colonna IND viene riportato l'indirizzo modbus del registro, nella colonna R/W invece si indica se il registro è di sola lettura (**R**) o lettura e scrittura (**R/W**). Infine per i registri in cui ha senso specificarlo, è presente una colonna dove si riporta il tipo di dato: intero senza segno (**USI**) o intero con segno (**SI**).

Registro	Descrizione	IND	R/W	Type
CH01_MEASURE	<u>Misura Canale 1</u>	30001	R	SI
	Visualizza la misura del canale 1.			
CH02_MEASURE	<u>Misura Canale 2</u>	30002	R	SI
	Visualizza la misura del canale 2.			

ST_DIG_IN_OUT	Stato Ingressi e Uscite Digitali	30003	R	USI
Bit [15:8]	Non utilizzati			
Bit 7	<i>Uscita digitale 2:</i> 0: Uscita OFF 1: Uscita ON			
Bit 6	<i>Uscita digitale 1:</i> 0: Uscita OFF 1: Uscita ON			
Bit [5:4]	Non utilizzati			
Bit 3	<i>Ingresso digitale 4:</i> 0: Ingresso OFF 1: Ingresso ON			
Bit 2	<i>Ingresso digitale 3:</i> 0: Ingresso OFF 1: Ingresso ON			
Bit 1	<i>Ingresso digitale 2:</i> 0: Ingresso OFF 1: Ingresso ON			
Bit 0	<i>Ingresso digitale 1:</i> 0: Ingresso OFF 1: Ingresso ON			
VBAT	Tensione Batteria	30004	R	SI
	Visualizza la misura della tensione della batteria in decimi di Volt.			

6.3 HOLDING REGISTERS

Nella tabella seguente si andranno a descrivere le funzionalità espresse dai registri Holding Registers a 16 bits facendo riferimento alla seguente struttura :



La notazione Bit [x:y] riportata in tabella indica tutti i bits dal x a y: **xy**. Ad esempio Bit [2:1] indica il bit 2 e il bit 1 e serve ad illustrare il significato delle varie combinazioni congiunte di valori dei due bits. Da ricordare che sui seguenti registri possono essere eseguite le funzioni Modbus 3, 4, 6 e 16, di lettura e scrittura singola e multipla.

Nella colonna IND viene riportato l'indirizzo modbus del registro, nella colonna R/W invece si indica se il registro è di sola lettura (**R**) o lettura e scrittura (**R/W**). Infine per i registri in cui ha senso specificarlo, è presente una colonna dove si riporta il tipo di dato: intero senza segno (**USI**) o intero con segno (**SI**).

CONFIGURAZIONE microRTU

REGISTRO	Descrizione	IND	R/W	Type
MACHINE ID	Contiene l'ID dello strumento	40001	R	USI

FW_VERSION	<u>Contiene la versione del Firmware</u>	40002	R	USI
HW_VERSION	<u>Contiene la versione Hardware</u>	40003	R	USI
COUNT_DAY	<u>Contatore giorni di funzionamento dello strumento</u>	40004	R	USI
STATUS	<u>Indica lo stato della microRTU</u>	40005	R	
Bit 15	<i>Stato batteria</i> 0: Batteria carica 1: Batteria scarica			
Bit 14	<i>Stato Modem GSM</i> 0: Modem non pronto 1: Modem pronto			
Bit 13	<i>Fase di taratura ingressi analogici</i> 1: Taratura in corso			
Bit 12	<i>Misura in corso</i> 1: Misura in corso			
Bit [11:8]	Non utilizzati			
Bit 7	<i>Flash Record:</i> 1: Registrazione dati in flash in corso			
Bit 6	Non utilizzato			
Bit 5	<i>Impulso uscite digitali:</i> 1: In corso			
Bit 4	<i>Misura Ingressi digitali:</i> 1: In corso			
Bit 3	<i>Misura Tensione batteria:</i> 0: Non in corso 1: In corso			
Bit 2	<i>Connessione GSM</i> 0: Connessione GSM non attiva 1: Connessione GSM attiva			
Bit 1	<i>Com attiva</i> 0: Com non attiva 1: Com attiva			
Bit 0	<i>Prima misura:</i> 0: Non completata 1: Completata			
COMMANDS	<u>Comandi microRTU</u>	40006	R/W	
Bit 15	<i>Flash Record Giornaliero</i> 1: Inizia la registrazione giornaliera in flash			
Bit 14	Non utilizzato			
Bit 13	<i>Scrittura uscite digitali</i> 1: esegue comando uscite digitali			
Bit 12	<i>Lettura ingressi digitali</i> 1: esegue una lettura degli ingressi digitali			
Bit 11	<i>Misura tensione Batteria</i> 1: esegue una misura della tensione della batteria			
Bit 10	<i>Chiamata in Fonia (se il modem GSM è attivo)</i> 1: avvia la chiamata			
Bit 9	<i>Accensione Modem GMS</i> 1: Accende il modem GSM (per 180 sec)			
Bit 8	<i>Invio SMS Log giornaliero (se modem GSM è attivo)</i> 1: Invio SMS Log giornaliero			
Bit 7	Non utilizzato			
Bit 6	<i>Invio SMS LG</i> 1: Determina l'invio di un SMS LG			

Bit 5	<i>Invio SMS LM</i> 1: Determina l'invio di un SMS LM			
Bit 4	<i>Invio SMS EV</i> 1: Determina l'invio di un SMS EV.			
Bit 3	Non utilizzato			
Bit 2	<i>Nuova Configurazione microRTU</i> 1: Imposta una nuova configurazione dello strumento.			
Bit 1	<i>Start nuova sessione</i> 1: Determina lo start di una nuova sessione (clear i buffer logs)			
Bit 0	<i>Reset microRTU</i> 1: Determina il reset dello strumento			
CONFIG	<u>Registro di configurazione</u>	40007	R/W	
Bit 15	<i>Abilita debug</i> 0: Debug Disabilitato 1: Abilita Debug: trasmissione ogni N ore dell'SMS LG (minuto di trasmissione e frequenza delle ore fissati nella configurazione della trasmissione giornaliera del GSM).			
Bit [14:3]	Non utilizzati			
Bit 2	<i>Abilitazione Numero Centro Servizi</i> 0: Numero Centro Servizi Non Abilitato 1: Numero Centro Servizi Abilitato			
Bit 1	<i>Abilitazione PIN</i> 0: PIN code non abilitato 1: PIN code abilitato			
Bit 0	<i>Tipo di alimentazione utilizzata.</i> 0: Pile-batterie interne 1: Batteria esterna 12			
CODE_NUMBER	<u>Numero di Codice microRTU</u>	40008	R/W	USI
CODE_LOC	<u>Codice località unità microRTU</u>	40009	R/W	USI
ADDR	<u>Indirizzo ModBus microRTU</u>	40010	R/W	
SERIAL_COM	<u>Configurazione comunicazione seriale locale</u>	40011	R/W	
Bit [15:8]	<i>Impostano il controllo della parità:</i> 0: no parity 1: even parity 2: odd parity			
Bit [7:0]	<i>Impostano la velocità di comunicazione seriale:</i> 0: 4800 baud 1: 9600 baud 2: 19200 baud 3: 38400 baud 4: 57600 baud 5: 115200 baud 6: 1200 baud 7: 2400 baud			
THRES_MIN_BAT	<u>Soglia minima di segnalazione batteria scarica (decimi di Volt)</u>	40012	R/W	USI

CONFIGURAZIONE Ingressi/Uscite

CONF_IN_DIG	<u>Configurazione ingressi digitali</u>	41001	R/W
Bit [15:12]	Non utilizzati		

Bit 11	<i>Abilitazione Ingresso digitale 4</i> 0: Non abilitato 1: Abilitato			
Bit 10	<i>Abilitazione Ingresso digitale 3</i> 0: Non abilitato 1: Abilitato			
Bit 9	<i>Abilitazione Ingresso digitale 2</i> 0: Non abilitato 1: Abilitato			
Bit 8	<i>Abilitazione Ingresso digitale 1</i> 0: Non abilitato 1: Abilitato			
Bit [7:0]	<i>Tempo di isteresi sulla commutazione dello stato ON/OFF (sec)</i>			
CONF_IN_ANA	<u>Configurazione ingressi analogici</u>	41002	R/W	
Bit [15:10]				
Bit 9	<i>Abilitazione Filtro Media (media su 5 campioni togliendo valore max e min, frequenza minima di campionamento pari a 10 secondi):</i> 0: Filtro media disabilitato 1: Filtro media abilitato			
Bit 8	<i>Abilitazione Controllo soglie:</i> 0: Controllo disabilitato 1: Controllo abilitato			
Bit [7:0]	<i>Tempo di pre-accensione alimentazione (sec):</i> 0: ingressi analogici sempre attivi 1-255: Secondi di pre-accensione			
CAMP_FREQ	<u>Selezione frequenza di campionamento</u>	41003	R/W	
Bit [15:0]	<i>Frequenza di campionamento:</i> 0: 1 secondo 1: 2 secondi 2: 5 secondi 3: 10 secondi 4: 30 secondi 5: 1 minuto 6: 2 minuti 7: 5 minuti 8: 10 minuti 9: 30 minuti 10: 60 minuti			
SCALE_CH1	<u>Registro per l'impostazione scala ingresso analogico 1</u>	41004	R/W	
Bit [15:0]	<i>Scala canale di ingresso 1:</i> 0: canale 1 disabilitato 1: ± 50 V 2: ± 20 V 3: ± 2 V 4: ± 20 mA			
SCALE_CH1	<u>Registro per l'impostazione scala ingresso analogico 2</u>	41005	R/W	
Bit [15:0]	<i>Scala canale di ingresso 2:</i> 0: canale 2 disabilitato 1: ± 50 V 2: ± 20 V 3: ± 2 V 4: ± 20 mA			
THRES_MAX_CH1	<u>Valore soglia massima per ingresso analogico 1</u>	41006	R/W	SI

Bit [15:0]	Impostano la soglia massima per l'ingresso analogico 1.			
THRES_MAX_CH2	<u>Valore soglia massima per ingresso analogico 2</u>	41007	R/W	SI
Bit [15:0]	Impostano la soglia massima per l'ingresso analogico 2.			
THRES_MIN_CH1	<u>Valore soglia minima per ingresso analogico 1</u>	41008	R/W	SI
Bit [15:0]	Impostano la soglia minima per l'ingresso analogico 1.			
THRES_MIN_CH2	<u>Valore soglia minima per ingresso analogico 2</u>	41009	R/W	SI
Bit [15:0]	Impostano la soglia minima per l'ingresso analogico 2.			

CONF_OUT_DIG	<u>Configurazione uscite digitali</u>	41010	R/W	
Bit [15:2]	Non utilizzati			
Bit 1	0: Uscita digitale 2 ON 1: Uscita digitale 2 OFF			
Bit 0	0: Uscita digitale 1 ON 1: Uscita digitale 1 OFF			

CONF_EVENTS	<u>Configurazione Eventi</u>	41011	R/W	
Bit [15:8]	Non utilizzati			
Bit 7	1: Abilita EVENTO su ingresso 4 OFF			
Bit 6	1: Abilita EVENTO su ingresso 3 OFF			
Bit 5	1: Abilita EVENTO su ingresso 2 OFF			
Bit 4	1: Abilita EVENTO su ingresso 1 OFF			
Bit 3	1: Abilita EVENTO su ingresso 4 ON			
Bit 2	1: Abilita EVENTO su ingresso 3 ON			
Bit 1	1: Abilita EVENTO su ingresso 2 ON			
Bit 0	1: Abilita EVENTO su ingresso 1 ON			

CONF_REC_FLASH	<u>Configurazione trigger inizio registrazione in flash (registrazione in flash di un giorno di misure alla frequenza di campionamento di un sec). Il trigger scatta quando i valori dell'orologio/data della RTU corrispondono a quelli del confronto. Poi si disabilita.</u>	41012	R/W	
Bit [15:7]	Non utilizzati			
Bit 6	1: Confronta anno			
Bit 5	Non utilizzato			
Bit 4	1: Confronta mese			
Bit 3	1: Confronta giorno			
Bit 2	1: Confronta ore			
Bit 1	1: Confronta minuti			
Bit 0	0: Trigger disabilitato 1: Abilita Trigger			

YEAR_REF	<u>Imposta l'anno di confronto</u>	41013	R/W	
-----------------	---	--------------	------------	--

MONTH_REF	<u>Imposta il mese di confronto</u>	41014	R/W	
------------------	--	--------------	------------	--

DAY_REF	<u>Imposta il giorno di confronto</u>	41015	R/W	
----------------	--	--------------	------------	--

HOURLY_REF	<u>Imposta l'ora di confronto</u>	41016	R/W	
-------------------	--	--------------	------------	--

MIN_REF	<u>Imposta i minuti di confronto</u>	41017	R/W
---------	--------------------------------------	-------	-----

CONFIGURAZIONE Modem

REGISTRO	Descrizione	IND	R/W	Type
ORA_ACCENS	<u>Imposta l'ora di inizio accensione del modem (formato hh:mm)</u>	42001	R/W	USI
<i>Bit [15:8]</i>	Impostano l'ora			
<i>Bit [7:0]</i>	Impostano i minuti			
DURATA_ACCENS	<u>Imposta la durata di accensione del modem</u>	42002	R/W	USI
<i>Bit [15:0]</i>	Impostano il tempo in secondi in cui il modem deve rimanere acceso.			
FREQ_ACCENS	<u>Imposta la frequenza di accensione del modem</u>	42003	R/W	
<i>Bit [15:2]</i>	Non utilizzati			
<i>Bit [1:0]</i>	<i>Impostano la frequenza di accensione del modem:</i> 1: una volta al giorno 2: una volta ogni due giorni 3: una volta ogni tre giorni			
FREQ_SPEDIZIONE	<u>Imposta la frequenza di spedizione dei dati elaborati al giorno</u>	42004	R/W	
<i>Bit [15:3]</i>	Non utilizzati			
<i>Bit [1:0]</i>	<i>Impostano la frequenza di spedizione dei dati elaborati:</i> 0: spento 1: una volta al giorno 2: una volta ogni due giorni 3: una volta ogni tre giorni Se la "frequenza di accensione modem" è minore della "frequenza di spedizione dati elaborati" deve essere adottata quest'ultima come "frequenza di accensione modem".			
PIN	<u>PIN: 8 caratteri ASCII ('0'-'9') (modificabile solo in connessione locale)</u>	42005	R/W	
	<u>MSB=PIN1. LSB=PIN0</u>	42006	R/W	
	<u>MSB=PIN3. LSB=PIN2</u>	42007	R/W	
	<u>MSB=PIN5. LSB=PIN4</u>	42008	R/W	
	<u>MSB=PIN7. LSB=PIN6</u>			
NUM_CENTSER	<u>Numero Centro servizi per spedizione messaggi SMS: 18 caratteri ASCII ('0'-'9'), per Vodafone: "393492000200.145"</u> <u>Valori esadecimali:</u> <u>0x3933, 0x3433, 0x3239, 0x3030, 0x312C, 0x3534, 0x0000</u>	42009	R/W	
	<u>MSB=NUM1. LSB=NUM0</u>	42010	R/W	
	<u>MSB=NUM3. LSB=NUM2</u>	42011	R/W	
	<u>MSB=NUM5. LSB=NUM4</u>	42012	R/W	
	<u>MSB=NUM7. LSB=NUM6</u>	42013	R/W	
	<u>MSB=NUM9. LSB=NUM8</u>	42014	R/W	
	<u>MSB=NUM11. LSB=NUM10</u>	42015	R/W	
	<u>MSB=NUM13. LSB=NUM12</u>			

	<u>MSB=NUM15. LSB=NUM14</u>	42016	R/W
	<u>MSB=NUM17. LSB=NUM16</u>	42017	R/W
NUM_TEL	<u>Numero Telefonico Fonia cui verranno spediti i Dati tramite messaggio SMS : 18 caratteri. ('0'-'9'). MSB=NUM1. LSB=NUM0</u>	43001	R/W
	<u>MSB=NUM3. LSB=NUM2</u>	43002	R/W
	<u>MSB=NUM5. LSB=NUM4</u>	43003	R/W
	<u>MSB=NUM7. LSB=NUM6</u>	43004	R/W
	<u>MSB=NUM9. LSB=NUM8</u>	43005	R/W
	<u>MSB=NUM11. LSB=NUM10</u>	43006	R/W
	<u>MSB=NUM13. LSB=NUM12</u>	43007	R/W
	<u>MSB=NUM15. LSB=NUM14</u>	43008	R/W
	<u>MSB=NUM3. LSB=NUM2</u>	43009	R/W

OROLOGIO microRTU

REGISTRO	Descrizione	IND	R/W
YEAR	<u>Registro contenente l'anno</u>	44001	R/W
<i>Bit [15:0]</i>	Impostano l'anno dell'orologio. Valori ammessi: 0-4095		
MONTH	<u>Registro contenente il mese</u>	44002	R/W
<i>Bit [15:0]</i>	Impostano il mese dell'orologio. Valori ammessi: 1-12		
DAY OF THE WEEK	<u>Registro contenente il giorno della settimana</u>	44003	R/W
<i>Bit [15:0]</i>	Impostano il giorno della settimana dell'orologio. Valori ammessi: 0-6		
DAY	<u>Registro contenente il giorno del mese</u>	44004	R/W
<i>Bit [15:0]</i>	Impostano il giorno della settimana dell'orologio. Valori ammessi: 1-31		
HOURL	<u>Registro contenente l'ora</u>	44005	R/W
<i>Bit [15:0]</i>	Impostano l'ora dell'orologio. Valori ammessi: 0-23		
MINUTES	<u>Registro contenente i minuti</u>	44006	R/W
<i>Bit [15:0]</i>	Impostano i minuti dell'orologio. Valori ammessi: 0-59		
SECONDS	<u>Registro contenente i secondi</u>	44007	R/W
<i>Bit [15:0]</i>	Impostano i secondi dell'orologio. Valori ammessi: 0-59		

6.4 FILE RECORD

In questa sezione si riporta il significato e la struttura dei record dei file significativi.

6.4.1 File 0001: LOG AL MINUTO (1..4320)

Questo file contiene i dati memorizzati ogni minuto. Ciascun record del file ha la seguente struttura:

Registro	Descrizione	IND	R/W
ST_TSTAMP	<u>Status e Timestamp (ore*60+minuti)</u>	0000	R
	0x8000=recording log 0x4000=log recorded 0x0000=new unwritten log		
CH01_MIN	<u>Valore minimo assoluto canale analogico 1</u>	0001	R
CH02_MIN	<u>Valore minimo assoluto canale analogico 2</u>	0002	R
CH01_MEDIO	<u>Valore medio canale analogico 1</u>	0003	R
CH02_MEDIO	<u>Valore medio canale analogico 2</u>	0004	R
CH01_MAX	<u>Valore massimo assoluto canale analogico 1</u>	0005	R
CH02_MAX	<u>Valore massimo assoluto canale analogico 2</u>	0006	R

I record all'interno del file hanno il seguente indirizzamento:

RECORD 0001=Ultimi Valori registrati, Record 0002= Penultima Registrazione e così via.

L'indice dell'ultimo LOG (record 0001) viene fissato dal primo accesso ai record del file o alla lettura del record 0001. La registrazione dei Log procede cancellando eventuali registri sovrascritti. L'indice dell'ultimo LOG viene aggiornato quando si chiude la trasmissione (si spegne il modem GSM o si sconnette la seriale) o rileggendo il record 0001.

Eventuali errori nell'indirizzamento generano **Exception 02: ILLEGAL DATA ADDRESS.**

6.4.2 File 0002: LOG GIORNALIERO (1..30)

Questo file contiene i dati calcolati giornalmente. Ciascun record del file ha la seguente struttura:

Registro	Descrizione	IND	R/W
ST_TSTAMP	<u>Status e Timestamp (ore*60+minuti)</u>	0000	R
	0x8000=recording log 0x4000=log recorded 0x0000=new unwritten log		
CH01_MEDIO	<u>Valore medio canale analogico 1</u>	0001	R
CH02_MEDIO	<u>Valore medio canale analogico 2</u>	0002	R
NUM_OUT_THRES_1	<u>Numero di fuori limite dell'ingresso analogico 1 misurato rispetto alla soglia minima e massima impostata. Parte meno significativa.</u>	0003	R
	<u>Parte più significativa.</u>	0004	R

NUM_OUT_THRES_2	<u>Numero di fuori limite dell'ingresso analogico 2 misurato rispetto alla soglia minima e massima impostata. Parte meno significativa.</u>	0005	R
	<u>Parte più significativa.</u>	0006	R
TIME_OUT_THRES_1	<u>Tempo di fuori limite dell'ingresso analogico 1 misurato rispetto alla soglia minima e massima impostata. Parte meno significativa.</u>	0008	R
	<u>Parte più significativa.</u>	0009	R
TIME_OUT_THRES_2	<u>Tempo di fuori limite dell'ingresso analogico 2 misurato rispetto alla soglia minima e massima impostata. Parte meno significativa.</u>	0010	R
	<u>Parte più significativa.</u>	0011	R
CH01_MIN	<u>Valore minimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se periodo di campionamento è maggiore o uguale a 1 minuto per l'ingresso analogico 1.</u>	0012	R
CH02_MIN	<u>Valore minimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se periodo di campionamento è maggiore o uguale a 1 minuto per l'ingresso analogico 2.</u>	0013	R
CH01_MAX	<u>Valore massimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se periodo di campionamento è maggiore o uguale a 1 minuto per l'ingresso analogico 1.</u>	0014	R
CH02_MAX	<u>Valore massimo dei medi elaborati al minuto o dei campioni se periodo di campionamento è maggiore o uguale a 1 minuto per l'ingresso analogico 2.</u>	0015	R
CH01_MIN_HOUR	<u>Valore minimo dei medi elaborati all'ora per l'ingresso analogico 1.</u>	0016	R
CH02_MIN_HOUR	<u>Valore minimo dei medi elaborati all'ora per l'ingresso analogico 2.</u>	0017	R
CH01_MAX_HOUR	<u>Valore massimo dei medi elaborati all'ora per l'ingresso analogico 1.</u>	0018	R
CH02_MAX_HOUR	<u>Valore massimo dei medi elaborati all'ora per l'ingresso analogico 2.</u>	0019	R
MIN_SQM_HOUR_1	<u>Valore minimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora per l'ingresso analogico 1.</u>	0020	R
MIN_SQM_HOUR_2	<u>Valore minimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora per l'ingresso analogico 2.</u>	0021	R
MAX_SQM_HOUR_1	<u>Valore massimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora per l'ingresso analogico 1.</u>	0022	R
MAX_SQM_HOUR_2	<u>Valore massimo degli scarti quadratici medi elaborati all'ora per l'ingresso analogico 2.</u>	0023	R
MEDIO_SQM_DAY_1	<u>Scarto quadratico medio delle 24 h per l'ingresso</u>	0024	R

	analogico 1.		
MEDIO_SQM_DAY_2	Scarto quadratico medio delle 24 h per l'ingresso analogico 2.	0025	R

I record all'interno del file hanno il seguente indirizzamento:

RECORD 0001=Ultimi Valori registrati, Record 0002= Penultima Registrazione e così via.

L'indice dell'ultimo LOG viene aggiornato quando si chiude la trasmissione (si spegne il modem GSM o si sconnette la seriale) o rileggendo il record 0001.

Eventuali errori nell'indirizzamento generano **Exception 02: ILLEGAL DATA ADDRESS.**

6.4.3 File 0003: RECORD DUMP FLASH RAM (0..1439)

Questo file contiene i dati salvati nella memoria Flash Ram per una giornata alla frequenza di campionamento di un secondo. Ciascun record del file ha la seguente struttura:

Registro	Descrizione	IND	R/W
CH01_MIS	<u>Valore misura canale analogico 1</u>	0000	R
CH02_MIS	<u>Valore misura canale analogico 2</u>	0001	R
CH01_MIS	<u>Valore misura canale analogico 1</u>	0002	R
CH02_MIS	<u>Valore misura canale analogico 2</u>	0003	R
		
CH01_MIS	<u>Valore misura canale analogico 1</u>	0118	R
CH02_MIS	<u>Valore misura canale analogico 2</u>	0119	R

I record all'interno del file hanno il seguente indirizzamento:

RECORD 0000 = primo blocco (address: 0x000000-0x0000F0), Record 0001= Secondo blocco e così via.

Il DUMP della memoria flash avviene per blocchi di 240 bytes = 120 registri = 60 coppie di misure (1 minuto di registrazione). L'indirizzo di inizio del blocco di memoria letto viene calcolato come RECORD * 240 + indice dell'ultimo registro *2.

7 INSTALLAZIONE/COLLEGAMENTI ELETTRICI/INDICATORI

7.1 FISSAGGIO MICRORTU-PC

7.2 COLLEGAMENTI ALIMENTAZIONE

7.3 COLLEGAMENTI INGRESSI ANALOGICI

7.4 COLLEGAMENTI INGRESSI DIGITALI

7.5 COLLEGAMENTI PORTA SERIALE RS232

7.6 COLLEGAMENTI ALIMENTAZIONE

7.7 COLLEGAMENTI ALIMENTAZIONE

7.8 SEGNALAZIONI VISIVE

Descrizione Vari Led