

SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI METEO SAM 3

MANUALE DELL' HARDWARE

Rev. 4



Caratteristiche tecniche

Unità a palo:

Acquisizione dei seg. parametri meteo :

Temperatura	range	-30 – +70 °C	risoluzione	0.1 °C
Umidità relativa	range	0 – 100 % Rh	risoluzione	1 %
Pressione atmosferica	range	150 – 1100 mB	risoluzione	0.5 mB
Velocità vento	range	0 – 50 mt/s	risoluzione	0.1 mt/s
Direzione vento	range	0 – 359 °	risoluzione	1 °
Pioggia	range	0 – 50 mm / ora	risoluzione	0.2 mm
Bagnatura della Foglia	on/off		risoluzione	tempo di campionamento

Convertitore Analogico-Digitale a 12 bit .

Ogni sensore viene interrogato 16 volte al secondo ed i relativi valori vengono mediati in tempo reale per avere dati esenti da disturbi di qualsiasi tipo.

Calcoli a bordo di :

- media al secondo
- media al minuto
- media nel tempo di campionamento impostato
- valore minimo
- valore massimo
- valore raffica vento
- valore media vettoriale direzione vento per eliminare l'effetto "sbandieramento".

Gestione di due aree dati contemporanee ed indipendenti :

Area 24 ore, con tempo di campionamento di 5 minuti e profondità di 24 ore.

Area Data Logger, con campionamento programmabile da 5 a 60 minuti e profondità fino a 2,7 mesi.

Memorizzazione dati in memoria tipo EEPROM con ritenzione dati di 100 anni senza alimentazione.

Calibrazione o ricalibrazione sensori effettuabile tramite il Personal Computer.

Orologio-Calendario perpetuo a bordo (ogni campionamento ha associato il "Time Stamp").

Protocollo di comunicazione binario con canoni di ridondanza sia via cavo che via ponte radio,

Basso consumo (50 mA con tutti i sensori standard)

Alimentazione

Rete 230 Vac con eventuale batteria di backup

Pannello solare con batteria tampone.

Interfacce al PC

RS232-C e USB presenti sul modulo alimentazione.

Switch video per la gestione di due monitor contemporaneamente, collegati alla stessa scheda video (quella già presente nel vostro Computer), per la presentazione dati al pubblico. Il monitor esterno è controllato dal software su PC.

Vettori

Cavo diretto con interfaccia RS-422 (fino a 1200 mt)

Modulo ponte radio 433 MHz 10dBm

Modem telefonico 56K Hayes compatibile.

Modem GSM Hayes compatibile.

Configurazioni

Dip Switch

I Dip sono così assegnati :

Dip 1 & 2 Tipo vettore di comunicazione

Dip 2	Dip 1	Vettore
OFF	OFF	Cavo diretto
OFF	ON	Ponte radio
ON	OFF	Modem 56K
ON	ON	Modem GSM

Dip 3 & 4 Identificativo periferica

Dip 4	Dip 3	ID
OFF	OFF	1
OFF	ON	2
ON	OFF	3
ON	ON	4

SAM gestisce due aree di dati campionati:

- 1) Area 24 ore, con campionamenti ogni 5 minuti, sincroni con Real Time Clock
- 2) Area Data Logger, con capacità di 1896 pacchetti dati e tempo di camp. di 5, 15, 30 o 60 minuti, sincrono con Real Time Clock.

Moduli hardware

La configurazione minima di SAM3 è formata dalla scheda madre che viene applicata 'a palo' (in esterno) e dal modulo di alimentazione / convertitore di interfaccia che può stare in 'ufficio' (al coperto, vicino al PC di gestione) oppure ancora 'a palo', a secondo delle modalità di connessione al PC.

Vettori di comunicazione

SAM3 può essere connessa al PC in quattro modi differenti:

- 1) **Cavo diretto.** Questa è la modalità più semplice e diretta. SAM3 utilizza una linea di comunicazione del tipo RS-422 che può raggiungere la lunghezza massima di 4300 piedi, vale a dire 1300 metri. Il cavo è sempre la modalità più sicura di connessione. In questo caso la scheda madre di SAM sarà posizionata 'a palo' mentre il modulo di alimentazione / interfacce sarà posizionato in 'ufficio'.
- 2) **Ponte Radio.** La connessione via Ponte Radio a 434 MHz 10 mW (Aurel) permette di connettere SAM3 al PC in un raggio di 100-150 mt (a secondo delle condizioni locali) senza posare cavi. In questo caso sia la scheda madre, sia il modulo alimentazione/interfacce saranno posizionati 'a palo', insieme all'unità radio. Sarà anche necessario avere una seconda unità di Ponte Radio vicino al PC per attuare il link di connessione. La configurazione via Ponte Radio di solito prevede anche l'uso di un pannello solare e relativa batteria tampone, in modo da garantire la totale autosufficienza del sistema.
- 3) **Modem telefonico 56K.** La connessione via Modem telefonico permette di connettere SAM3 ad un PC in modo completamente remoto. E' necessario avere a disposizione una linea telefonica tradizionale a cui connettere il Modem. La scheda madre sarà sempre posizionata 'a palo' mentre il modulo alimentazione / interfacce ed il Modem possono essere posizionati sia 'a palo' che connessi via cavo alla scheda madre e posizionati in un sotto-tetto o simili.
- 4) **Modem GSM.** La connessione via Modem GSM (vettore telefonico mobile) permette di connettere SAM3 ad un PC in modo completamente remoto ed indipendente dalla presenza di una linea telefonica tradizionale. La scheda madre sarà sempre posizionata 'a palo' mentre il modulo alimentazione / interfacce ed il Modem GSM possono essere posizionati sia 'a palo' che connessi via cavo alla scheda

madre e posizionati in un sotto-tetto o simili. Anche in questo caso la configurazione di solito prevede l'uso di un pannello solare e relativa batteria tampone, in modo da garantire la totale autosufficienza del sistema.

Nota importante: Visto che la connessione GSM è supportata dai tradizionali Providers di telefonia mobile, è a carico dell'utente la scelta di un piano telefonico opportuno al servizio. Si ricorda che al momento della stesura di questa documentazione, i Providers di telefonia mobile richiedono per la trasmissione dati un piano telefonico che preveda l'utilizzo di una particolare SIM, chiamata M2M (Machine to Machine). Ogni Provider dispone di regole proprietarie sull'uso e le possibilità di trasmissione dati con questa SIM M2M. Si consiglia di utilizzare un piano telefonico che preveda la SIM M2M e che permetta la connessione al terminale di SAM3 anche da telefono di rete fissa, dove di solito è connesso il PC che dovrà scaricare i dati dalla stazione meteo.

L'acquisto della SIM M2M e tutte le relative modalità contrattuali per poter operare in rete mobile sono a carico dell'utente.

Nota alla connessione via Modem (56K e GSM)

Si rende necessaria la seguente sequenza di accensione iniziale: **prima il modem, poi la scheda madre di SAM.**

Questo per il fatto che SAM, se configurata per comunicare via modem, deve trasmettere al modem un comando iniziale. Questo comando può ovviamente essere ricevuto dal modem solo se questo è già acceso. Un ritardo da 3 a 5 secondi tra modem e SAM è sufficiente a preparare il modem alla ricezione del comando iniziale.

Identificativo di Periferica

I dip 3 e 4 permettono di settare l'ID della periferica. L'ID di periferica permette di connettere alla stessa rete fino a 4 unità SAM e poter accedere a ciascuna di esse in modo indipendente. In pratica ogni SAM connessa alla rete ha un numero personale che la identifica in modo assoluto.

Interfacce verso il PC

Il modulo di alimentazione / convertitore di interfaccia ospita sia una porta RS-232C, sia una porta USB. La porta USB emula una porta seriale RS-232C con bridging. Per l'utilizzo della connessione via USB è necessario installare dei drivers specifici, forniti con SAM3 sul CD a corredo (vedi manuale del software).

Alimentazione

SAM3 può essere alimentata nei seguenti modi:

- 1) **Allacciata alla rete 230 Vac** attraverso il plug a spina fornito dal produttore. Questa modalità prevede anche la possibilità di collegare una batteria di backup in modo che SAM3 possa continuare a lavorare anche in assenza di rete per un periodo di almeno 24 ore. Questa batteria opzionale viene ricaricata dal modulo di alimentazione / interfaccia.
- 2) **Alimentata da Pannello solare** e relativa batteria tampone. Questo sistema permette a SAM3 di essere completamente autosufficiente dal punto di vista alimentazione elettrica. Il pannello solare è da 30 W per garantire la ricarica della batteria tampone, la quale garantisce 48 ore di autonomia a 'luce zero'. Si ricorda che il pannello solare, per un corretto funzionamento, deve essere posizionato in un luogo ben esposto al sole, possibilmente orientato a Sud e tenuto sempre pulito, soprattutto dalla neve. Se il pannello solare può lavorare con potenza ridotta se parzialmente sporco, non può lavorare per nulla se ricoperto dalla neve.

L'alimentazione a rete 230 Vac è di solito consigliata per le connessioni via cavo e via Modem telefonico 56K. Per i vettori Ponte Radio e Modem GSM è di solito utilizzata una alimentazione a pannello solare, anche se nulla vieta l'uso del sistema allacciato alla rete elettrica.

PROTOCOLLO SERIALE

Parametri porta RS-232C

- 19200 bps
- No parità
- 8 bit data
- 1 stop bit

La scelta di un protocollo robusto, con controllo immediato dei canoni, è stata dettata dal fatto che il sistema può lavorare sia via cavo, sia via ponte radio. Data la natura delle trasmissioni via radio, spesso disturbate, un protocollo robusto garantisce stabilità e qualità della trasmissione.

La struttura del messaggio è sempre del seg. formato:

STX , Iden , Lung , Cod , x , x , x , ... , CKS

ove		
STX	02h	Inizio messaggio
Iden	01h - FFh	Identificatore della periferica
Lung	01h - xx	Lunghezza del messaggio da "Cod" a "CKS" compresi
Cod	vedi tabelle	Codice della funzione
x		Parole componenti il messaggio
CKS		Somma di controllo in 8 bit da "Iden" all'ultimo byte dati, CKS escluso.

Dialogo

SAM non occupa mai la linea di comunicazione di propria iniziativa. Risponde sempre a domande poste dall'Host.

Quando l'Host pone una domanda, SAM risponde immediatamente con :

ACK (06h) se i canoni del protocollo sono rispettati dal pacchetto; in questo caso SAM accetta la domanda e, se deve, risponde.

NAK (15h) se i canoni del protocollo non sono rispettati; in questo caso SAM scarta la domanda e l'Host, se desidera, deve ritrasmetterla.

Se la domanda prevede una risposta, SAM dopo aver ricevuto ACK (e solo ACK), trasmette la risposta ed attende dall'Host :

ACK (06h) se i canoni del protocollo della risposta sono rispettati.

NAK (15h) se i canoni del protocollo della risposta non sono rispettati.

In entrambi i casi il dialogo è terminato.

In caso di NAK sulla risposta, SAM non ritrasmette la risposta; l'Host, se desidera, deve rifare la domanda.

Nel comando Richiesta History (02), dopo ogni risposta, SAM accetta, oltre che ACK e NAK, anche :

EOT (04h) se l'Host vuole abortire il comando in corso, essendo multi-pacchetto.

Nota :

SAM accetta una domanda per volta, alla quale risponde immediatamente.

Fino a che non si è concluso il dialogo di una domanda, SAM non ne accetta altre.

Quindi, per riassumere :



Tipi di Dati

In tutti i comandi i valori delle risposte sono così ingegnerizzati :

Temp	=	Temperatura in decimi di grado centigrado, con offset di 300 (30 gradi) – Es : 421 = (421-300)/10 = 12.1 gradi Range 0-1000 (-30.0 - +70.0) Risoluzione 0.1 °C
Umidita'	=	Umidità in percentuale intera di Rh (%Rh) Range 0-100 Risoluzione 1 %Rh
Press	=	Pressione atmosferica in mB Range 150 –1100 Risoluzione 1 mB
VelVento	=	Velocità vento in dmt /s (Es : 237 = 23.7 mt/s) Range 0 – 500 (0-50.0) Risoluzione 0.1 mt/s
DirVento	=	Direzione Vento in gradi angolari Range 0-359 ° Risoluzione ±2 °
VelRaffica	=	Velocità max della raffica di vento in dmt/s (come velocità vento)
Pioggia	=	Valore del pluviometro in 0.2 mm / unità (il pluviometro viene resettato ogni ora, sincrono con RTC)
Bagnatura della foglia	=	Stato ON - OFF della bagnatura della foglia (condensa). SAM memorizza lo stato ad ogni campionamento dati. La sensibilità dello stato ON viene regolato sul sensore.

Nota :

Le risposte contengono un codice comando che permette di risalire alla domanda. La logica è la seg. :
se la domanda ha codice comando =01h, la risposta avrà codice comando 10h. Se la domanda ha codice 03h, la risposta avrà codice 30h.

COMANDI DEL PROTOCOLLO

**) i valori a 16 bit sono nell'ordine : LOW_BYTE , HI_BYTE*

**) i valori numerici nelle domande e risposte sotto elencate sono in esadecimale.(Hex)*

01h Richiesta valori istantanei

Vengono trasmessi i valori istantanei dei sensori, intesi come la media in 1 secondo di 16 valori letti ogni 62.5 ms. Sono disponibili valori aggiornati ogni secondo.

Domanda :

02,01,02,01,04

Risposta:

02,01,0E,10,Temp, Umi, BFoglia, Press, VelVento, DirVento, VelRaffica, CKS

ove:

Temp	=	16 bit -Temperatura
Umi	=	8 bit – Umidità
BFoglia	=	8 bit – Bit 0 = stato della bagnatura della foglia
Press	=	16 bit – Pressione atmosferica
VelVento	=	16 bit – Velocità Vento
DirVento	=	16 bit – Direzione Vento

Vel Raffica = 16 bit – Velocità Raffica di vento (valore max /sec)
[= 12 bytes]

02h **Richiesta History dati Data Logger.**

Vengono trasmessi i valori campionati e salvati in EEPROM.

Dopo aver ricevuto la domanda, SAM trasmette i pacchetti dati. Dopo ogni pacchetto attende dall'Host :

ACK (06h) = Se pacchetto ricevuto correttamente
NAK (15h) = Se pacchetto con errori
EOT (04h) = Se l'Host decide di interrompere il dialogo.

SAM attende una di queste 3 risposte per 5 secondi (per pacchetto), dopo di che aborta il comando per Time_Out e torna alla normale gestione.

Domanda :

02,01,02,02,05

Risposta :

Primo pacchetto : 02,01,04,20,Numero_Registrazioni,CKS

Ove:

Numero_Registrazioni = 16 bit – Numero frames di dati presenti nella EEPROM, che verranno trasmessi.

Pacchetti successivi (= Numero_Registrazioni)

02,01,12,21,Time_Stamp, Temp, Umi, BFoglia, Press, VelVento, DirVento, Pioggia, CKS

ove:

Time_Stamp = 5 bytes - Ora e Data nella forma minuti,ore,giorno,mese,anno
Ogni valore è in binario 8 bit. L'anno è codificato su 2 cifre (00-99)

Temp = 16 bit – Temperatura
Umi = 8 bit – Umidità
Bagn. Foglia = 8 bit – Bit 0 = stato della foglia
Press = 16 bit – Pressione atmosferica
VelVento = 16 bit – Velocità Vento
DirVento = 16 bit – Direzione Vento
Pioggia = 8 bit – Valore del pluviometro
[= 16 bytes]

(Si noti la differenza del Cod di risposta tra il primo pacchetto (20Hih) e tutti gli altri (21h).

03h **Richiesta valori medi**

Vengono trasmessi i valori medi dei sensori, intesi come la media in 1 minuto (60 secondi) di 960 valori letti ogni 62.5 ms. Sono disponibili valori aggiornati ogni minuto. La Velocità Raffica è sempre il valore massimo istantaneo (media al secondo di 8 valori).

Domanda :

02,01,02,03,06

Risposta:

02,01,0F,30,Temp, Umi, BFoglia, Press, VelVento, DirVento, VelRaffica, Pioggia,CKS

ove:
 Temp = 16 bit -Temperatura
 Umi = 8 bit – Umidità
 BFoglia = 8 bit – Bit 0 = stato della bagnatura della foglia
 Press = 16 bit – Pressione atmosferica
 VelVento = 16 bit – Velocità Vento
 DirVento = 16 bit – Direzione Vento
 Vel Raffica = 16 bit – Velocità Raffica di vento (valore max /sec)
 Pioggia = 8 bit – Valore del pluviometro
 [= 13 bytes]

04h **Cancella HISTORY**

Questo comando cancella i dati memorizzati in EEPROM, differenziando area D.L. ed area 24 ore.

Domanda :

02,01,03,04,Area,CKS

ove:
 Area = AA hex -> cancella area dati Data Logger
 = 55 hex -> cancella area dati 24 ore
 se Area diverso da AA o 55, comando non eseguito.

Risposta: nessuna

La cancellazione dell'area D.L. lavora sui puntatori, senza toccare l'area vera e propria dei dati.

La cancellazione dell'area 24 ore, oltre a lavorare sui puntatori, inizializza l'area EEPROM con un pacchetto dati costruito con i valori medi correnti. Tener presente che la cancellazione dell'area 24 ore richiede circa 1.5 secondi.

05h **Set coefficienti di taratura**

Questo comando trasmette a SAM i coefficienti di taratura sensori. (vedi nota alla fine).

Domanda :

02,01,10,05,KADC,KTEMP,KUMI1,KUMI2,KPR,KDVMIN,KDVMAX,CKS

ove:
 KADC = 16 bit - Coeff. reference ADC
 KTEMP = 16 bit - Coeff. correzione temperatura
 KUMI1 = 16 bit - Offset di umidità
 KUMI2 = 16 bit - Span di umidità
 KPR = 16 bit - Coeff. correzione pressione
 KDVMIN = 16 bit - Offset direzione vento
 KDVMAX = 16 bit - Span direzione vento
 [= 14 bytes]

Risposta: nessuna

06h **Richiesta coefficienti di taratura**

Questo comando chiede a SAM i coefficienti di taratura sensori in linea al momento. (vedi nota alla fine).

Domanda :

02,01,02,06,09

Risposta :

02,01,10,60,KADC,KTEMP,KUMI1,KUMI2,KPR,KDVMIN,KDVMAX,CKS

ove:

KADC= Coeff. reference ADC
KTEMP = Coeff. correzione temperatura
KUMI1 = Offset di umidità
KUMI2 = Span di umidità
KPR = Coeff. correzione pressione
KDVMIN = Offset direzione vento
KDVMAX = Span direzione vento
[= 14 bytes]

07h

Richiesta stato sistema

Domanda :

02,01,02,07,0A

Risposta :

02,01,0A,70, Sio_err, Config, Vbatt, Nreg, NWriteEE, Verione,CKS

ove:

Sio_err = Parola errori comunicazione, bit a bit, così definita:
Bit = 1 -> errore presente

BIT 0	ERRORE DI CKS
BIT 0	COMANDO NON RICONOSCIUTO
BIT 0	LUNG. PACCHETTO TROPPO GRANDE
BIT 0	ERRORE NUMERO PARAMETRI PACCHETTO DATI
BIT 0	FRAIMING/OVERRUN ERROR
BIT 0	AREA D.L. DELLA EEPROM = FULL
BIT 0	= Real Time Clock non settato
BIT 0	Errore scrittura in EEPROM

Config = Stato dei Dip-Switch + TC + Flag SAM3 :
 Bit 0&1 Tempo Campionamento D.L..

Bit 1	Bit 0	Tempo Camp.
0	0	5 min
0	1	15 min
1	0	30 min
1	1	60 min

Bit 2&3 Vettore comunicazione

Dip 2	Dip 1	Vettore
OFF	OFF	Cavo diretto
OFF	ON	Ponte radio
ON	OFF	Modem 56K
ON	ON	Modem GSM

Bit 4,5,6 liberi (= 0)
 Bit 7 Flag modello SAM

Bit 7	Modello
0	SAM, SAM2
1	SAM3

Vbatt = Tensione batteria backup Real Time Clock
 Valore a 8 bit in unità ADC. Per ottenere la tensione reale della Batteria, applicare la seg. trasformata :
 $V_{batt_Reale}(\text{ Volt }) = (V_{batt} * 5) / 255$
 La Batteria presente in SAM è un elemento al litio da 3.3 Volt.
 Andrebbe considerata scarica dalla tensione di 2.6 volt in giù.

Nreg = Numero registrazioni presenti nell'area D.L. – 16 bit

NwriteEE = Numero scritture effettuate nella EEPROM dalla formattazione.
 Questo dato (16 bit) dà un'idea sulla vita della EEPROM.
 In teoria la EEPROM ha una vita di 10.000.000 di scritture.
 SAM in 365 giorni, esegue circa 105.000 scritture. In SAM3, questo Totalizzatore deve essere moltiplicato per 256. Il valore trasmesso è costituito dai due bytes più significativi di un totalizzatore a 24 bit. Nelle precedenti versioni di SAM questo valore era a 16 bit e riciclava su se stesso ogni 65536 scritture.
 Questo totalizzatore non può essere resettato se non con la formattazione della EEPROM

Versione = Numero della versione del firmware di SAM. Es. 30 = 3.0

08h Set Real Time Clock

Domanda :

02,01,09, 08,sec,min,ore,giorno,mese,giorno_settimana,anno,CKS

ove:

sec,min,ore = orario – valori binari a 8 bit per voce
 giorno,mese,giorno_settimana,anno = data – valori binari a 8 bit per voce
 (anno nel formato 00-99)

Risposta : nessuna

09h Richiesta data&ora del Real Time Clock

Domanda :

02,01,02, 09,0C

Risposta :

02,01,09, 90,sec,min,ore,giorno,mese,giorno_settimana,anno,CKS

ove:

sec,min,ore = orario – valori binari a 8 bit per voce
giorno,mese,giorno_settimana,anno = data – valori binari a 8 bit per voce
(anno nel formato 00-99)

0Ah Richiesta History dati 24 ore.

Vengono trasmessi i valori campionati e salvati in EEPROM ogni 5 minuti nelle ultime 24 ore di :

Temperatura , Umidità , Pressione , Pioggia.

Dopo aver ricevuto la domanda, SAM trasmette i pacchetti dati. Dopo ogni pacchetto attende dall'Host :

ACK (06h) = Se pacchetto ricevuto correttamente
NAK (15h) = Se pacchetto con errori
EOT (04h) = Se l'Host decide di interrompere il dialogo.

SAM attende una di queste 3 risposte per 5 secondi (per pacchetto), dopo di che aborta il comando per Time_Out e torna alla normale gestione.

Domanda :

02,01,02,0A,0D

Risposta :

Per 288 volte :

02,01,0A,A0, Temp, Umi, BFoglia, Press, Pioggia, CKS

ove:

Temp = 16 bit – Temperatura
Umi = 8 bit – Umidità
Bagn. Foglia = 8 bit – Bit 0 = stato della foglia
Press = 16 bit – Pressione atmosferica
Pioggia = 16 bit – Valore del pluviometro (utili solo 8 bit bassi)

0Bh Set tempo di campionamento.

Questo comando permette di cambiare da remoto il tempo di campionamento relativo al Data Logger, scelto fra i 4 previsti: 5, 15, 30, 60 minuti.

Domanda :

02,01,03,0B,TCamp,CKS

ove:

TCamp = 8 bit – parola Tempo Campionamento

TCamp	Tempo Camp.
0	5 min
1	15 min
2	30 min
3	60 min

Risposta : nessuna

0Ch

Set Coeff. KPALE

Domanda :

02,01,04, 0C,KPALE,CKS

ove:

KPALE = 16 bit – Valore del coeff. di calibrazione anemometro.(default 435)

Risposta : nessuna

0Dh

Richiesta coeff. KPALE

Domanda :

02,01,02, 0D,10

Risposta :

02,01,04, D0,KPALE,CKS

ove:

KPALE = 16 bit – Valore del coeff. di calibrazione anemometro

Nota al sistema di taratura dei sensori.

L'hardware di SAM non ha nessun elemento di taratura (trimmer od altro) per tarare i sensori. I sensori vengono tarati in modo numerico, da remoto, attraverso dei coefficienti. Questi coeff. permettono di intervenire in modo molto fine sul singolo sensore, per allinearli sia al banco, sia una volta installato. I coefficienti sono :

KADC 16bit – 0-10000 Permette di trimmare il reference del convertitore ADC che dovrebbe essere di 4.096 volt. Se si misura il reale valore del reference sul pin 11 del MAX186, si può introdurre il vero valore del reference con questo coeff. Viene applicato, come primo correttore, al valore binario letto dal convertitore per tutti i sensori analogici (cioè tutti, tranne Velocità vento e pioggia). La trasformata è :

$$\text{Val_corretto} = (\text{Vadc} * \text{KADC}) / 4096$$

KTEMP 16bit – 0-10000 Permette la trimmatura del sensore di temperatura. E' da intendere diviso per 10000, cioè 10000=1.0000. Applicando 10000, il valore del sensore non viene modificato (viene moltiplicato per 1.000). Applicando 10001, il valore del sensore viene aumentato di 1/10000. Applicando 9999, il valore viene ridotto di 1/10000. La trasformata è :

$$\text{Temp_reale} = (\text{Temp_corretta} * \text{KTEMP}) / 10000$$

KUMI1 16 bit – 0-10000 – Offset di umidità

KUMI2 16 bit – 0-10000 – Span di umidità

Permettono la trimmatura del sensore di umidità. Il costruttore del sensore fornisce due valori di tensione, specifici del singolo sensore: il valore di tensione erogata dal sensore a 0 %Rh ed il valore di tensione erogata dal sensore al 75.3 %Rh. Attraverso questi due valori si calcolano KUMI1 e KUMI2 con le seg. trasformate :

$$\text{KUMI1} = \text{Volt_0\%Rh} / 2$$

$$\text{KUMI2} = ((\text{Volt_75.3\%Rh} - \text{Volt_0\%Rh}) * 50) / 75.3$$

SAM esegue poi l'interpolazione lineare per tutti gli altri valori con la trasformata :

$$\text{Umidità_reale} = ((\text{Vadc_corretto} - \text{KUMI1}) * 100) / 75.3$$

KPR 16bit – 0-10000 Permette la trimmatura del sensore di pressione. E' da intendere diviso per 10000, cioè 10000=1.0000. Applicando 10000, il valore del sensore non viene modificato (viene moltiplicato per 1.000). Applicando 10001, il valore del sensore viene aumentato di 1/10000. Applicando 9999, il valore viene ridotto di 1/10000. La trasformata è :

$$\text{Press_reale} = (\text{Press_corretta} * \text{KTEMP}) / 10000$$

KDVMIN 16 bit – 0-10000 – Offset direzione vento

KDVMAX 16 bit – 0-10000 – Span direzione vento

Permettono la trimmatura del sensore di direzione del vento.

KDVMIN è il valore di tensione che il sensore eroga a 0 gradi angolari e KDVMAX è il valore di tensione che il sensore eroga a 359 gradi angolari. La trasformata applicata da SAM è :

$$\text{Direzione_reale} = ((\text{Dir_corretta} - \text{KDVMIN}) * 359) / \text{KDVMAX}$$

Limiti temporali del campionamento area D.L.:

Tempo Campionamento	32K (1896 registrazioni)
5 MIN	6.5 GIORNI
15 MIN	19.7 GIORNI
30 MIN	1.3 MESI
60 MIN	2.7 MESI

Nota al Pluviometro.

Il pluviometro viene gestito contemporaneamente in 2 modi :

- a) L'area 24 ore usa un totalizzatore privato che viene resettato ogni 5 minuti (cioè ad ogni campionamento). Così i valori della storia 24 ore, richiesta con il comando 0A, sono puntiformi a 5 minuti e la loro somma costituisce il valore totale di pioggia nelle 24 ore.
- b) L'area D.L. registra invece dei valori di pioggia che si appoggiano ad un altro totalizzatore, aggiornato ogni 5 minuti, ma resettato ogni ora (secondo lo standard). Quindi il valore totale di pioggia in un certo periodo, non è la somma di tutti i valori, ma la somma solo dei valori massimi nell'ora, fornita dal time-stamp.

Nota al sistema di media della direzione vento.

SAM calcola la direzione media del vento ogni minuto, intesa come la risultante vettoriale dei 60 valori istantanei, acquisiti ogni secondo. Questo permette di annullare l'eventuale "sbandieramento" del sensore di direzione, dovuto a fenomeni di turbolenza locale del vento.

Il valore istantaneo è invece quello acquisito ogni secondo (senza nessun filtro).

Nota alla Velocità Raffica Vento.

Il valore della raffica è inteso come il valore massimo della velocità del vento.

Questo valore viene acquisito una volta al secondo e permane fino a che la velocità del vento non scende del 25% rispetto alla velocità istantanea. Questo permette a SAM di " inseguire" la raffica sia che il vento aumenti (valore max. assoluto) sia che il vento diminuisca.

Nota alla Bagnatura della foglia.

Il sensore di bagnatura della foglia indica la presenza di condensa. In determinati momenti della giornata, quando la temperatura dell'aria si alza rapidamente rispetto alla temperatura del suolo e delle piante, l'umidità dell'aria si condensa sulle superfici più fredde (foglie). Questo fenomeno dà indicazioni utili in agronomia.

Il sensore permette la taratura, attraverso un trimmer, della sensibilità a cui passare dallo stato OFF allo stato ON.