

Energy data manager



Manuale di istruzione utente

Edizione 8 Novembre 2005
Soggetto a modifiche senza preavviso.

Indice

1	PREMESSA.....	6
1.1	COPYRIGHT.....	6
1.2	GARANZIA.....	6
1.3	PROCEDURA DI RESO PER RIPARAZIONE	6
1.3.1	SPEDIZIONE DEI PRODOTTI RESI AL CLIENTE	6
1.3.2	ALLEGATO (RMA)	7
2	Sicurezza	8
2.1	Sicurezza degli operatori	8
3	Istruzioni per il montaggio	9
3.1	Dimensioni (mm).....	9
3.2	Dimensioni opzioni.....	9
3.3	Fissaggio e bloccaggio	9
4	Schemi di collegamento.....	10
4.1	Alimentazione	10
4.2	Collegamento delle misure di tensione e di corrente	10
4.2.1	Collegamento Stella 4W (4 fili).....	11
4.2.2	Collegamento Triangolo 3W (3 fili)	12
4.2.2.1	Collegamento con 2 TA fasi L1 L3	12
4.2.2.2	Collegamento con 2 TA fasi L1 L2	13
4.2.3	Collegamento a 2 fili (monofase).....	13
4.2.4	Collegamento a 2 fili (bifase).....	14
4.3	Collegamenti uscite impulsi	14
4.4	Collegamenti opzioni.....	15
4.4.1	Opzione RS485	15
4.4.2	Opzione RS232	16
4.4.3	Opzione doppia uscita analogica 4-20 mA	16
5	Utilizzo dello strumento.....	17
5.1	Configurazione dello strumento	17
5.1.1	Sequenza di set up.....	18
5.1.2	Procedura di configurazione.....	19
5.1.2.1	Configurazione dei parametri di rete	19
5.1.2.2	Configurazione dei parametri di comunicazione	21
5.1.2.3	Configurazione delle uscite	21
5.1.2.4	Configurazione delle uscite a impulsi.....	22
5.1.2.4.1	Configurazione impulsi tramite registri ModBus.	22
5.1.2.5	Configurazione degli allarmi	23
5.1.2.5.1	Configurazione tramite registri Modbus.....	24
5.1.2.6	Configurazione delle uscite analogiche 4-20 mA.	25
5.1.2.6.1	Configurazione tramite registri Modbus.....	26
5.1.2.6.2	Configurazione di allarmi e 4-20 mA sui valori medi AVG.....	26
5.1.2.7	Regolazione del contrasto.....	26
5.1.2.8	Configurazione dell'orologio calendario	27
5.1.2.8.1	Programmazione orologio tramite Modbus.....	28
5.1.3	Procedura di reset	33
5.1.3.1	Reset delle potenze medie.....	33
5.1.3.2	Reset delle energie	33
5.1.3.3	Reset dei contatori e delle punte di fascia	33
5.2	Visualizzazioni	34
5.2.1	Sequenze di visualizzazione STRUMENTI	34
5.2.1.1	Visualizzazione delle tensioni e della frequenza.....	34
5.2.1.1.1	Configurazione 3P 4W.....	34
5.2.1.1.2	Configurazione 3P 3 W.....	35
5.2.1.1.3	Configurazione 3P-b 4W.....	35
5.2.1.1.4	Configurazione 3P-b 3W.....	35

5.2.1.1.5	Configurazione 1P 2W.....	35
5.2.1.1.6	Configurazione 2P 2W.....	35
5.2.1.2	Visualizzazione delle correnti.....	36
5.2.1.2.1	Configurazione 3P 4W.....	36
5.2.1.2.2	Configurazione 3P 3W.....	36
5.2.1.2.3	Configurazione 3P-b 4W.....	36
5.2.1.2.4	Configurazione 3P-b 3W.....	36
5.2.1.2.5	Configurazione 1P 2W e 2P 2W.....	36
5.2.1.3	Visualizzazione delle potenze.....	37
5.2.1.3.1	Configurazione 3P 4W.....	37
5.2.1.3.2	Configurazione 3P 4W solo import.....	38
5.2.1.3.3	Configurazione 3P 3W / 3P-b 3W / 2P 2W.....	38
5.2.1.3.4	Configurazione 3P-b 4W.....	39
5.2.1.3.5	Configurazione 1P 2W.....	39
5.2.1.4	Visualizzazione del P.F.	40
5.2.1.4.1	Configurazione 3P 4W.....	40
5.2.1.4.2	Configurazione 3Pb 4W.....	40
5.2.1.4.3	Configurazione 1P 2W e 2P 2W.....	40
5.2.1.5	Visualizzazione delle energie.....	41
5.2.1.6	Visualizzazione delle energie solo import.....	41
5.2.1.7	Visualizzazione delle energie e dei picchi di fascia (Solo X3M D).....	42
5.2.1.8	Visualizzazione dell'orologio (solo X3M D) e del tempo di vita.....	42
6	Descrizione dello strumento.....	43
6.1	Introduzione.....	43
6.2	Semplicità e versatilità.....	43
6.3	Misura della distorsione armonica totale (THD).....	44
6.4	Misura dell'energia.....	44
6.5	Memorizzazione.....	44
6.6	Led di calibrazione.....	44
6.7	Uscite digitali.....	45
6.8	Uscita Impulsi.....	45
6.9	Allarmi.....	45
6.10	Comunicazione.....	45
6.11	Orologio / Calendario.....	45
6.11.1	Formato orologio.....	45
6.12	Memoria.....	46
6.12.1	Dimensioni.....	46
6.12.2	Lettura/ scrittura della memoria.....	46
6.12.3	Struttura files.....	46
6.12.4	Struttura records.....	46
6.13	Funzioni evolute.....	46
6.14	Energia medie e punte.....	47
6.15	Fasce orarie.....	47
7	Architettura del sistema.....	48
7.1	Caratteristiche Generali.....	48
7.1.1	X3M D.....	48
7.1.2	Opzioni.....	49
7.1.2.1	Porta RS485.....	49
7.1.2.2	Porta RS232.....	49
7.1.2.3	Uscita analogica 2 x 4-20 mA.....	49
8	Misure e formule di calcolo.....	50
8.1	3P 4W Trifase con neutro 4 fili.....	50
8.1.1	Misure eseguite:.....	50
8.1.2	Formule di calcolo delle misure:.....	52
8.2	3P 3W Trifase senza neutro.....	54
8.2.1	Misure eseguite:.....	54
8.2.2	Formule di calcolo delle misure:.....	56

8.3	3P-b 4W Trifase bilanciato con neutro	58
8.3.1	Misure eseguite:	58
8.3.2	Formule di calcolo delle misure:	60
8.4	3P-b 3W Trifase bilanciato senza neutro 3 fili.....	61
8.4.1	Misure eseguite:	61
8.4.2	Formule di calcolo delle misure:	63
8.5	1P (2W) Monofase	64
8.5.1	Misure eseguite:	64
8.5.2	Formule di calcolo delle misure:	66
8.6	2P (2W) Bifase	67
8.6.1	Misure eseguite:	67
8.6.2	Formule di calcolo delle misure:	69
8.6.3	Campionamento:	70
8.6.4	Misura della frequenza di rete:	70
8.7	Calcoli delle medie e delle energie.	70
8.7.1	Conteggio dell'energia.....	70
8.7.2	Potenze medie / maximum demand (m/Max).....	70
9	Protocollo MODBUS	71
9.1	Premessa:.....	71
9.2	Funzioni "device dependent"	72
9.2.1	(0x11) Report Slave ID	72
9.2.2	(0x07) Read Exception Status.....	73
9.3	Funzioni "User defined"	73
9.3.1	(0x42) Change Slave Address	73
9.4	Mappatura registri	74
9.4.1	Holding registers	74
9.4.2	Tabelle di selezione dei parametri.....	81
9.4.3	Input registers proprietari	85
9.4.4	Input Registers (backward compatibility area)	89
9.4.5	Coils (backward compatibility).....	92
9.4.6	Coils	92
10	Organizzazione dei file nella data flash del X3M e loro gestione.....	93
10.1	Filesystem	93
10.1.1	Tipi di files	95
10.1.2	Struttura dei files	96
10.1.3	Files strutturati.....	96
10.1.4	Descrittori	97
10.1.5	Files omogenei.....	104
10.1.6	Files non omogenei.....	107
10.2	Files di tipo 0	108
10.2.1	File status.....	109
10.2.2	Service status.....	109
10.3	Files di tipo 1	110
10.3.1	Configurazione del servizio	111
10.4	Files di tipo 4	113
10.4.1	Configurazione del servizio	115
10.4.2	Esempio file di configurazione: "Events.xmbf"	117
10.5	Files di tipo 5	119
10.5.1	Configurazione del servizio.....	120
10.5.2	Esempio file di configurazione: "Peaks.xmbf"	121
10.6	Files di tipo 7	122
10.6.1	Configurazione del servizio	122
10.6.2	Reset.....	123
10.6.3	Esempio file di configurazione: "EnergyCounters.xmbf"	124
10.7	Files di tipo 8	125
10.7.1	Configurazione del servizio	125

10.7.2	Reset.....	126
10.7.3	Esempio file di configurazione: "MaximumDemands.xmbf"	127
10.7.4	Orologio / Calendario	128
10.7.4.1	Timezones.....	128
10.7.4.2	Files.....	129
10.7.4.3	Registri Modbus relativi all'orologio.....	129
10.7.5	Aggiornamento firmware	130
11	Utility XMBF.EXE (Electrex Mod Bus File).....	131
11.1	Comandi di gestione files della memoria del X3M da PC.....	131
11.1.1	Forma contratta dei comandi	132
11.2	Operation type	132
11.2.1	--read Download	132
11.2.2	--write Upload	132
11.2.3	--del Delete	133
11.2.4	--create Create	133
11.2.5	--reboot Instrument restart from zero	133
11.3	Communication port	133
11.3.1	IP Address.....	133
11.3.2	Com Port.....	133
11.4	Protocol format	133
11.5	Address	133
11.6	File number.....	134
11.7	File name.....	134
11.8	Destination.....	134
11.8.1	--dpath=DestinationPath.....	134
11.8.2	--dfile=DestinationFileName.....	134
11.9	Output format.....	135
11.9.1	Output tipo TXT.....	135
11.9.2	Print su video	135
11.9.3	Output tipo HEX.....	136
11.9.4	Output tipo HTML.....	137
11.9.5	Output tipo XLS.....	139
11.10	Esempi applicativi.....	141
11.10.1	Modifica delle misure memorizzate dal servizio (1) Load Profiles.....	141
11.10.2	Cambio delle soglie del servizio (4) eventi.....	144
11.10.3	Modifica delle misure memorizzate dal servizio (5) massimi.	146
12	Caratteristiche tecniche.....	148
13	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'	149
14	Revisioni firmware.....	150
15	Codici per l'ordinazione.....	150

1 PREMESSA

Nel ringraziarVi per la preferenza accordataci, Vi preghiamo di leggere attentamente questo manuale per utilizzare al meglio gli strumenti **X3M D**.

1.1 COPYRIGHT

Akse S.r.l. Tutti i diritti riservati.

La riproduzione, l'adattamento o la trascrizione di questo documento con qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione scritta di Akse sono proibiti, tranne nei casi previsti dalle leggi relative al copyright.

Copyright© 2003-2004

1.2 GARANZIA

Questo prodotto è garantito contro eventuali difetti dei materiali e della lavorazione per un periodo di 36 mesi dalla data di produzione.

La garanzia non copre difetti dovuti a:

- Uso improprio ed incuria
- Danni provocati da agenti atmosferici
- Atti vandalici
- Materiale soggetto ad usura

Akse si riserva, a sua esclusiva discrezione, il diritto di riparare o sostituire i prodotti ritenuti difettosi. La garanzia si considera decaduta quando il guasto è indotto da un uso improprio o da una procedura operativa non contemplata in questo manuale.

1.3 PROCEDURA DI RESO PER RIPARAZIONE

Akse accetta resi solo se preventivamente autorizzati. Nel caso di acquisto effettuato direttamente presso Akse, l'autorizzazione al rientro per riparazione deve essere richiesta ad Akse stessa, via fax con il modulo RMA allegato. In alternativa, l'acquirente deve richiedere assistenza presso il punto vendita dove ha acquistato il prodotto. In entrambe le situazioni occorre fornire le seguenti informazioni:

- Ragione sociale e dati anagrafici dell'acquirente;
- Persona di riferimento;
- Descrizione del prodotto;
- Numero di serie;
- Descrizione degli eventuali accessori resi;
- Numero e data Fattura / DDT di acquisto;
- Dettagliata descrizione del malfunzionamento e configurazione d'utilizzo al momento del guasto.

Il laboratorio riparazioni di Akse, contattato dal punto vendita o dal cliente finale (solo in caso di vendita diretta) invierà una autorizzazione al reso che dovrà essere riportato, a cura del punto vendita/cliente, nell'imballo e sul Documento Di Trasporto (DDT).

ATTENZIONE: Se il numero di Autorizzazione non è presente sull'imballo esterno, il magazzino è autorizzato a respingere la merce a spese del mittente. Il materiale deve essere spedito entro 15 giorni lavorativi dal ricevimento dell'autorizzazione al reso, in **PORTO FRANCO** (a carico del cliente), al seguente indirizzo:

Akse S.r.l.
Via Aldo Moro, 39 42100 Reggio Emilia (RE)
Att.ne UFFICIO RIPARAZIONI

Il prodotto in garanzia dovrà essere reso ad Akse nella sua **confezione originale**.

1.3.1 SPEDIZIONE DEI PRODOTTI RESI AL CLIENTE

La spedizione di reso riparato verso il cliente è in **PORTO ASSEGNATO** (a carico del cliente). Se un prodotto **IN garanzia o NON in garanzia** alla verifica del personale tecnico Akse risulta correttamente funzionante, verrà addebitato al cliente un importo pari a **40 EURO + I.V.A.** a forfait per controllo, ricollauda e ricalibrazione.

1.3.2 ALLEGATO (RMA)

Richiesta numero di autorizzazione rientro merce

Data:	
Società:	
Persona di riferimento:	
TEL:	FAX:
Descrizione prodotto:	
Numero di serie:	
Descrizione degli eventuali accessori resi:	
Numero e data Fattura / DDT di acquisto: (ATTENZIONE!! La prova della garanzia è a carico del cliente: se questo campo non è compilato, il prodotto è considerato fuori garanzia)	
Dettagliata descrizione del malfunzionamento e configurazione d'utilizzo al momento del guasto:	
☐ Contrassegnare per ricevere un preventivo	
Se un prodotto IN garanzia o NON in garanzia alla verifica del ns. personale tecnico risulta correttamente funzionante, verrà addebitato al cliente un importo pari a 40 EURO + I.V.A. a forfait per controllo e ricollaud.	
Spazio riservato per la risposta di AKSE:	
R.M.A. N.	

Il numero di RMA è da riportare sull'imballo esterno e sul Documento di Trasporto (DDT): se non presente il magazzino AKSE è autorizzato a respingere la merce.

2 Sicurezza

Questo strumento è stato costruito e collaudato in conformità alle norme IEC 61010 classe 2, rispettando le norme di isolamento VDE 0110 gruppo B per tensioni di esercizio inferiori o uguali a 250 VACrms fase neutro.

Al fine di mantenere queste condizioni e garantirne un utilizzo sicuro, l'utilizzatore deve attenersi alle indicazioni ed ai contrassegni contenuti nelle istruzioni seguenti.

Al ricevimento dello strumento, prima di procedere all'installazione, controllare che questo sia integro e che non abbia subito danni durante il trasporto.

Verificare che tensione di esercizio e la tensione di rete coincidano e successivamente procedere all'installazione.

L'alimentazione dello strumento non deve essere collegata a terra.

Lo strumento non è provvisto di fusibile di protezione sull'alimentazione, deve essere quindi protetto a cura dell'installatore.

Le operazioni di manutenzione e/o riparazione devono essere effettuate solamente da personale qualificato e autorizzato.

Qualora si abbia il sospetto che lo strumento non sia più sicuro, metterlo fuori servizio ed assicurarsi che non venga utilizzato inavvertitamente.

Un esercizio non è più sicuro quando:

- 1) Lo strumento presenta danni chiaramente visibili.
- 2) Quando lo strumento non funziona più.
- 3) Dopo un prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli.
- 4) Dopo gravi danni subiti durante il trasporto.

Gli strumenti X3M D devono essere installati seguendo tutte le normative locali.

2.1 Sicurezza degli operatori

Attenzione: Il non rispetto delle seguenti istruzioni può causare pericolo di morte.



- Durante le normali operazioni tensioni pericolose possono essere presenti sui morsetti dello strumento e attraverso i trasformatori di tensione e di corrente. I trasformatori di corrente e di tensione con il primario energizzato possono generare tensioni letali. Seguire le precauzioni di sicurezza standard eseguendo qualunque attività di installazione o servizio.
- I morsetti **non** devono essere raggiungibili dall'operatore dopo l'installazione. All'operatore deve essere accessibile solo la parte frontale con il display.
- Non usare le uscite digitali per funzioni di protezione. Questo include applicazioni per limitare la potenza. Lo strumento può essere usato per funzioni di protezione secondaria.
- Lo strumento deve essere protetto da un dispositivo di sezionamento in grado di sezionare sia l'alimentazione che i morsetti di misura, che sia facilmente raggiungibile da parte dell'operatore e ben identificato come sezionatore dell'apparecchio.
- Lo strumento e i suoi collegamenti devono essere opportunamente protetti per il cortocircuito.

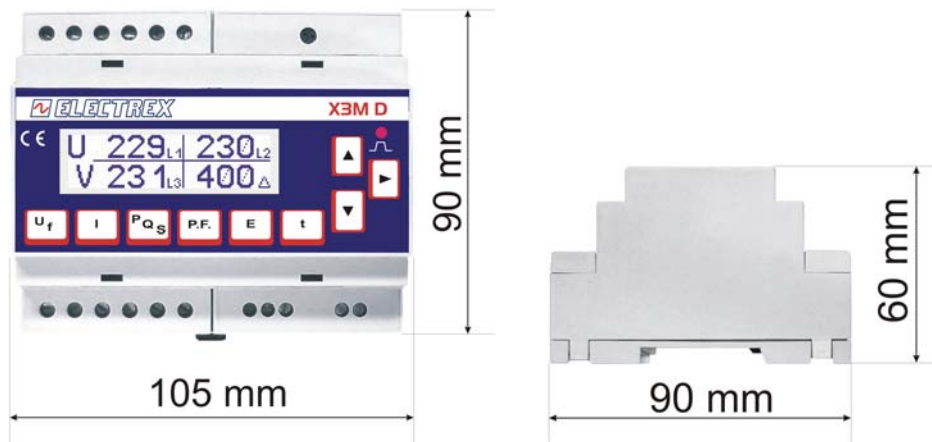
Precauzione: Il non rispetto delle istruzioni può causare danni persistenti allo strumento.



- Lo strumento è protetto internamente da PTC ma occorre prevedere che sia comunque sia protetto da fusibili o altre protezioni esterne.
- Le uscite e le opzioni sono a bassa tensione e non possono essere alimentate da alcuna tensione esterna non specificata.
- L'applicazione sugli ingressi di corrente di livelli di corrente non compatibili può danneggiare lo strumento.

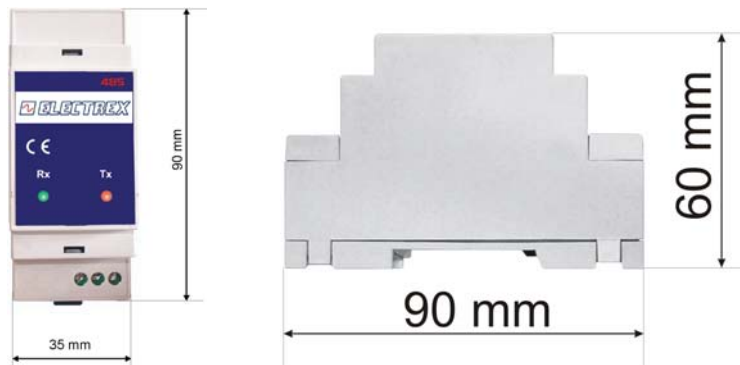
3 Istruzioni per il montaggio

3.1 Dimensioni (mm)



3.2 Dimensioni opzioni

Contenitore modulare per inserzione su guida din standard da 2 moduli.

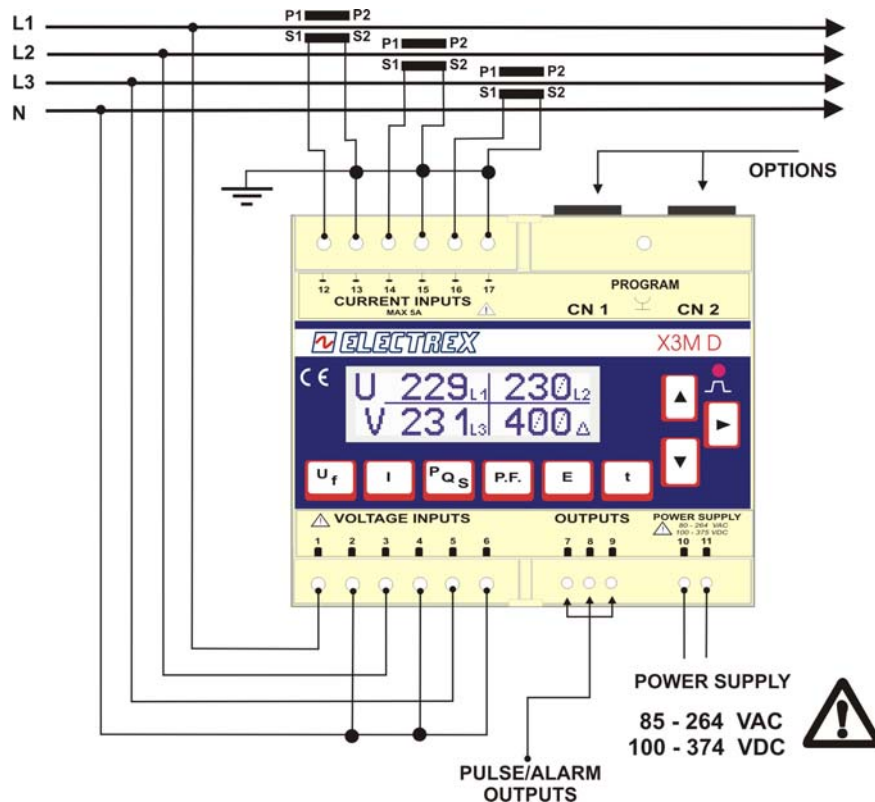


3.3 Fissaggio e bloccaggio

Lo strumento deve essere fissato sulla guida utilizzando la linguetta a molla nella parte inferiore.

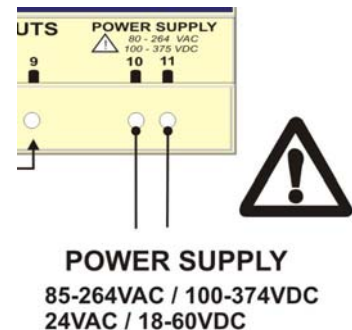


4 Schemi di collegamento



4.1 Alimentazione

Lo strumento è dotato di alimentazione separata con range esteso di funzionamento. I morsetti per l'alimentazione sono numerati (10 e 11). La sezione massima dei cavi da utilizzare è 4 mm².



4.2 Collegamento delle misure di tensione e di corrente

Connessioni voltmetriche

Utilizzare cavi di sezione massima 4 mm² e collegarli ai morsetti contrassegnati da VOLTAGE INPUT secondo lo schema di figura.

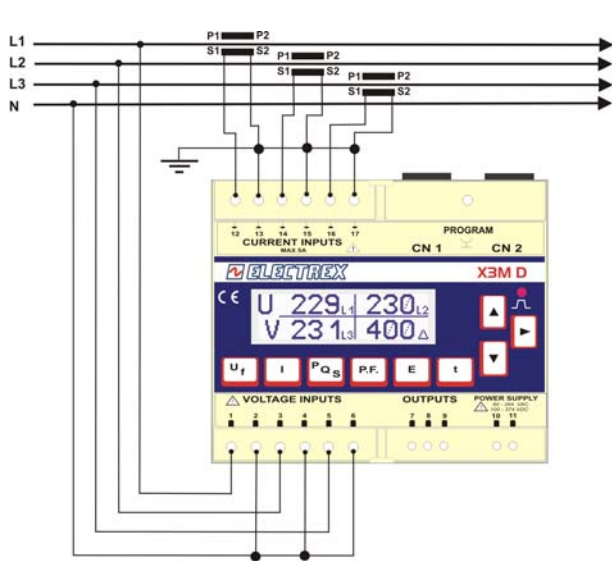
Connessioni amperometriche

E' necessario utilizzare TA con primario adeguato e secondario 5 A o 1 A. Collegare il segnale amperometrico proveniente dai TA ai morsetti contrassegnati da CURRENT INPUT secondo lo schema di figura. Utilizzare cavi di sezione adeguata alla potenza dei TA utilizzati e alla distanza da coprire. La sezione massima per i morsetti è 4 mm².

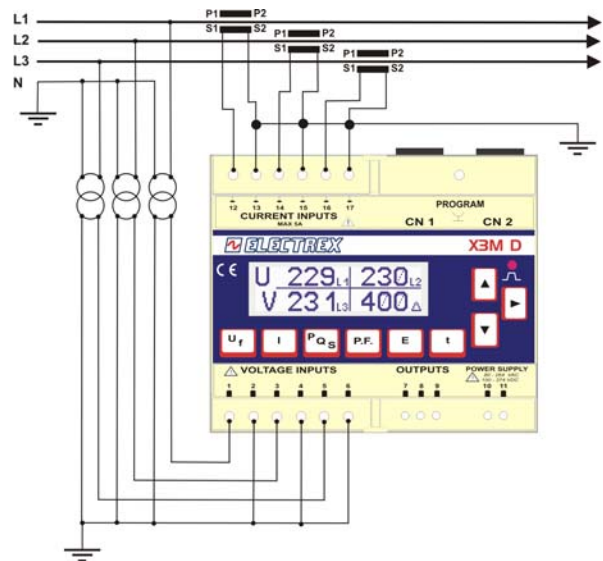
N.B. Il secondario del TA deve essere sempre in corto circuito quando non è collegato allo strumento per evitare danni e pericoli per l'operatore

RISPETTARE SCRUPolosAMENTE L'ABBINAMENTO DI FASE TRA I SEGNALI VOLTMETRICI E AMPEROMETRICI. Il mancato rispetto di tale corrispondenza e degli schemi di collegamento dà luogo ad errori di misura.

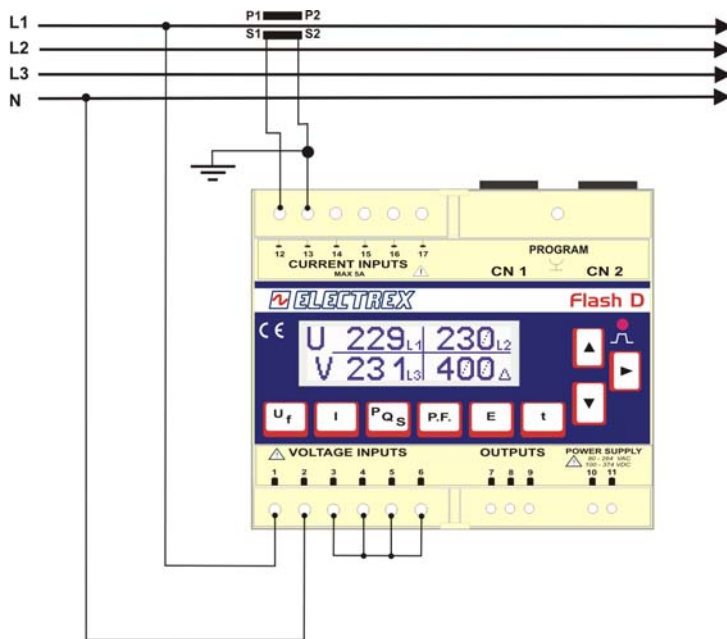
4.2.1 Collegamento Stella 4W (4 fili)



Bassa tensione 3 TA
Configurazione 3Ph/4W



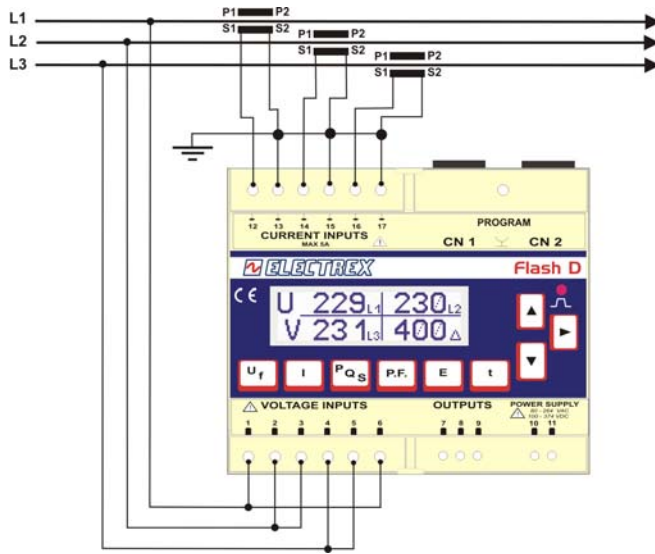
Media o alta tensione 3 TV 3 TA
Configurazione 3Ph/4W



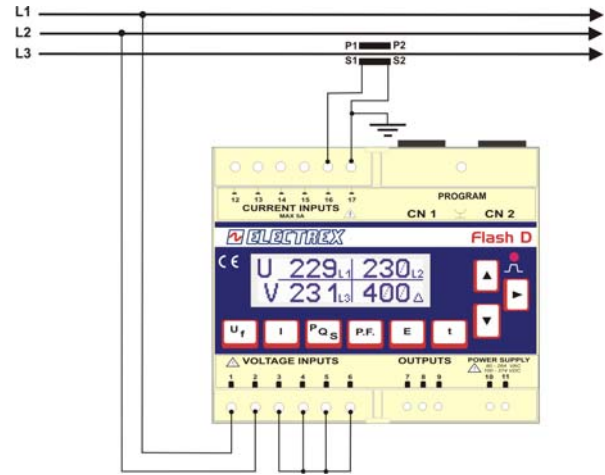
Bassa tensione 1 TA (Equilibrato e simmetrico, "bilanciato")
Configurazione 3Ph/4W-Bal

4.2.2 Collegamento Triangolo 3W (3 fili)

Collegamento con 3 TA



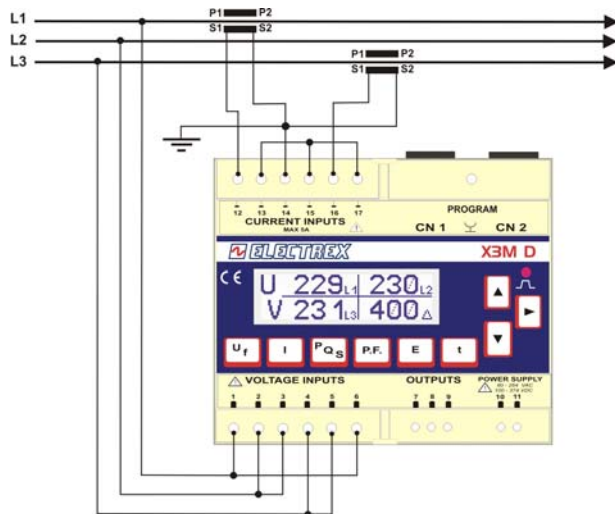
Collegamento con 1 TA



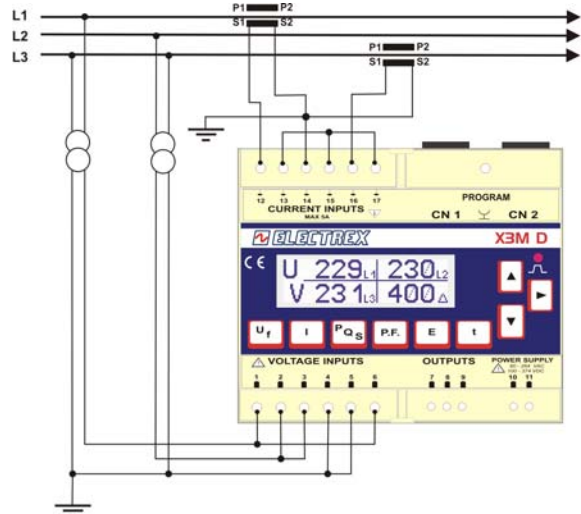
Bassa Tensione 3 TA
Configurazione 3Ph/3W

Bassa tensione 1 TA (Equilibrato e simmetrico, "bilanciato")
Configurazione 3Ph/3W-Bal

4.2.2.1 Collegamento con 2 TA fasi L1 L3

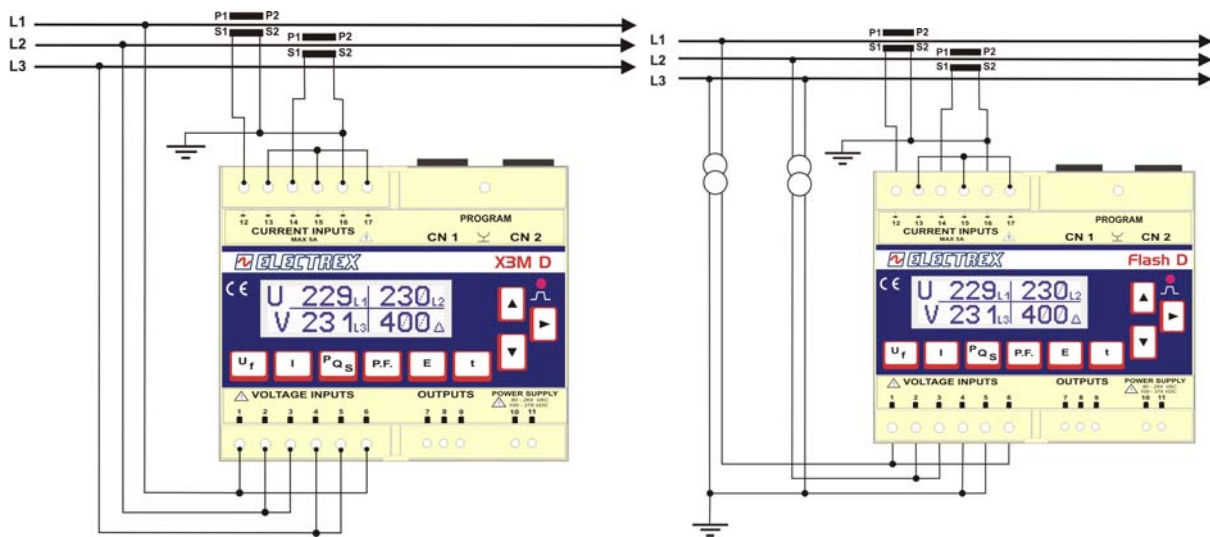


Bassa Tensione
Configurazione 3Ph/3W



Media o Alta Tensione
Configurazione 3Ph/3W

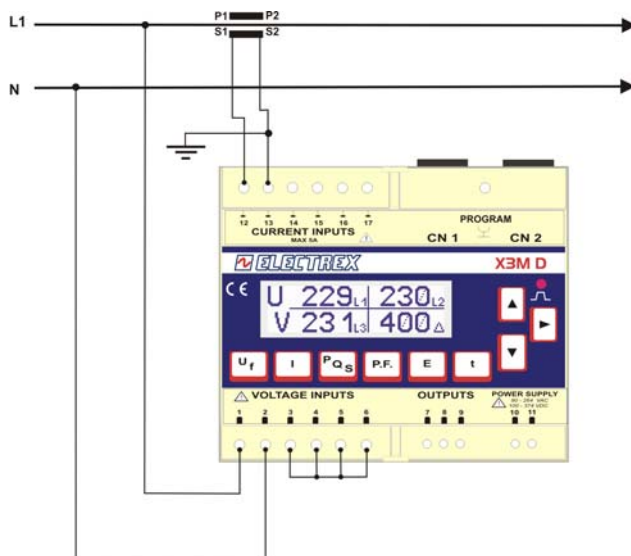
4.2.2.2 Collegamento con 2 TA fasi L1 L2



Bassa Tensione 2 TA
Configurazione 3Ph/3W

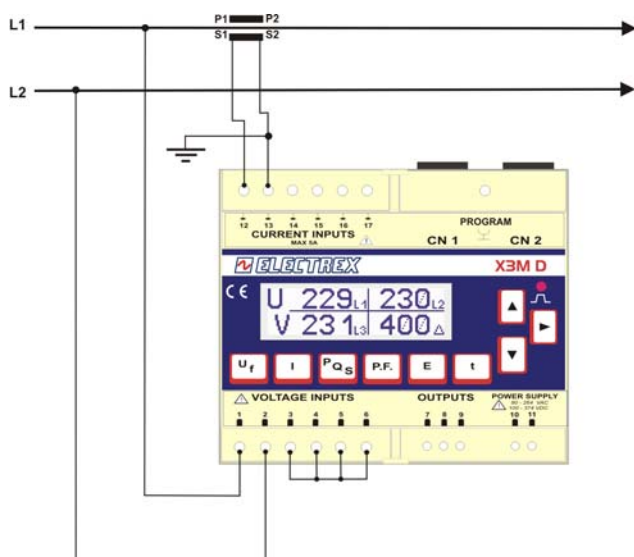
Media o Alta Tensione 2 TA 2 TV
Configurazione 3Ph/3W

4.2.3 Collegamento a 2 fili (monofase)



Bassa tensione Fase Neutro 1 TA
Configurazione 1Ph/2W

4.2.4 Collegamento a 2 fili (bifase)



Bassa tensione fase fase 1 TA
Configurazione 2Ph/2W

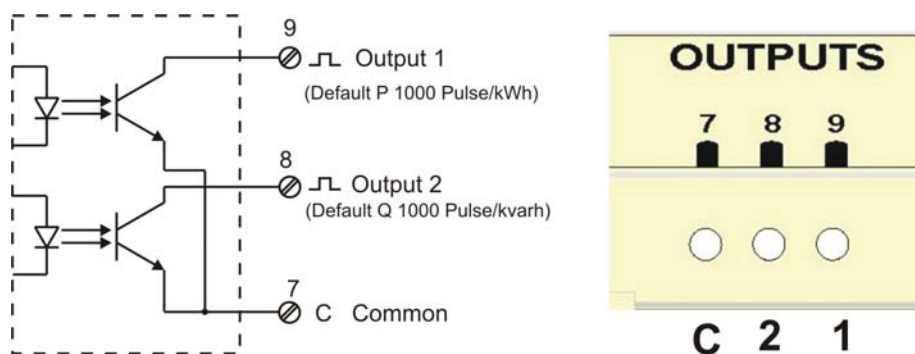
4.3 Collegamenti uscite impulsi

Lo strumento è provvisto di due uscite optoisolate a transistor con portata 27 Vdc e 27 mA secondo standard DIN 43864.

Le due uscite sono completamente programmabili sia come frequenza degli impulsi che come durata degli impulsi.

Come default la frequenza di uscita pari a 1000 impulsi per kWh (o kvarh) e durata impulso 50 ms e le due uscite sono una proporzionale all'Energia Attiva ed una all'Energia Reattiva.

Il numero di impulsi è riferito al fondo scala dello strumento senza i fattori moltiplicativi di TA e TV.



Per calcolare il valore in energia di ogni impulso è necessario applicare la formula

$$K_P = \frac{K_{TA} \times K_{TV}}{\text{Pulse} / kWh}$$

Dove: K_P = energia per ogni impulso; K_{TA} = Rapporto del TA; K_{TV} = Rapporto TV
Pulse/kWh = Frequenza degli impulsi

per esempio TA = 100/5 TV 20.000/100 $K_P = \frac{20 \times 200}{1000} = 4kWh / imp$ o kWh = 1/4 di impulso.

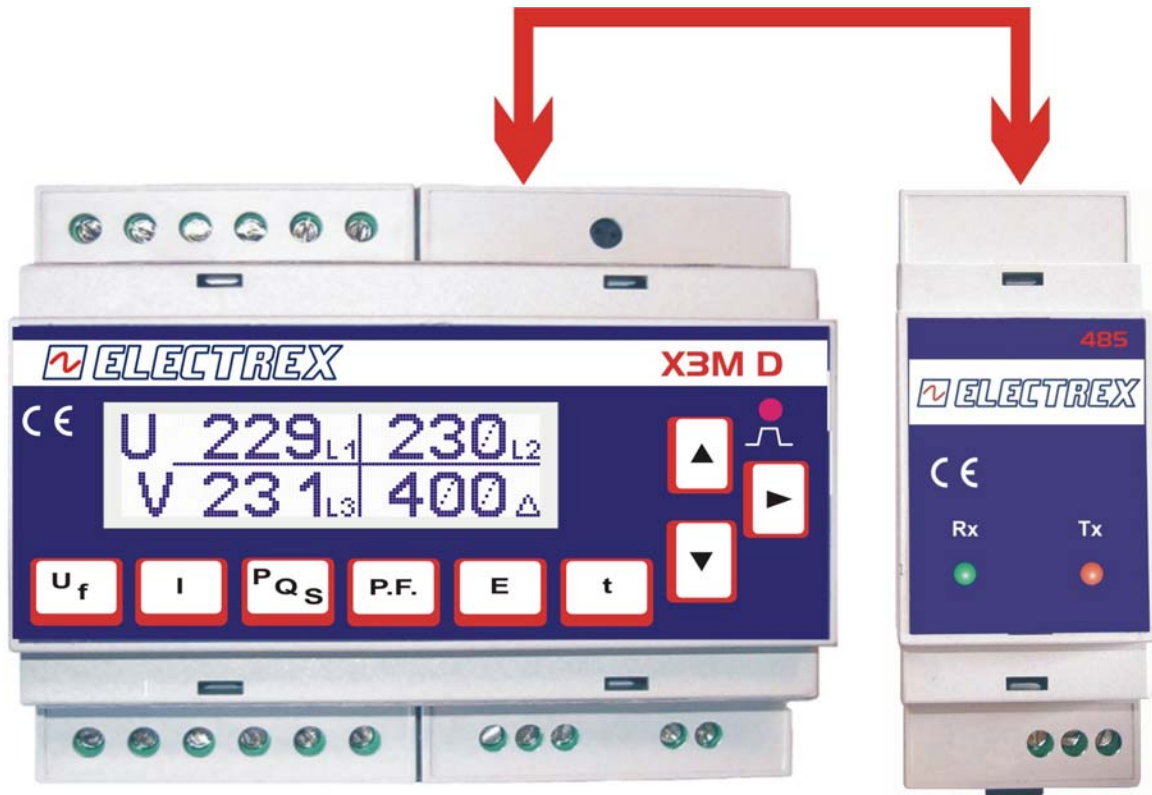
Le due uscite possono essere anche programmate come allarmi o gestite da remoto con protocollo Modbus come descritto nella sezione di programmazione dello strumento.

4.4 Collegamenti opzioni

Le opzioni dello strumento devono essere montate a fianco e collegate allo stesso tramite il cavetto fornito con le opzioni stesse.

La configurazione delle opzioni è possibile o da tastiera e display o tramite porta seriale con protocollo ModBus.

Le pagine di display riguardanti le impostazioni delle caratteristiche dell'opzione compaiono solamente quando una delle opzioni è inserita nello strumento.



CN1 = Interfaccia RS485 oppure Interfaccia RS232

CN2 = Modulo 4-20 mA

4.4.1 Opzione RS485

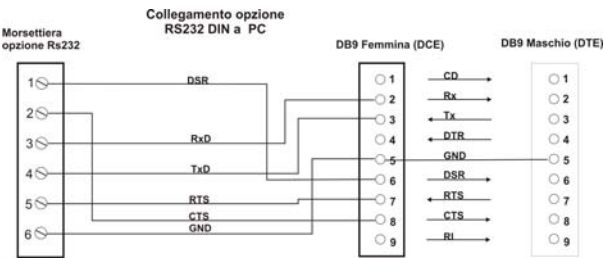


Morsettiera d'uscita RS485	
1	A +
2	B -
3	Schermo

4.4.2 Opzione RS232



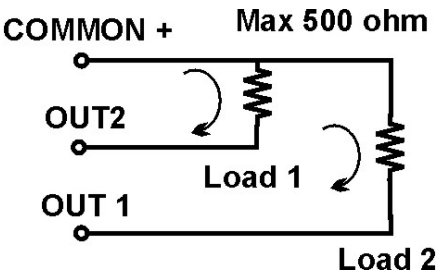
Morsettiera di uscita RS232	
1	DSR (Handshake to DTE)
2	CTS (Handshake to DTE)
3	RD (Data to DTE)
4	TD (Data from DTE)
5	RTS (Handshake from DTE)
6	GND



4.4.3 Opzione doppia uscita analogica 4-20 mA



Morsettiera di uscita 4-20 mA	
1	CH1 Canale 1
2	CH2 Canale 2
3	Source Common +



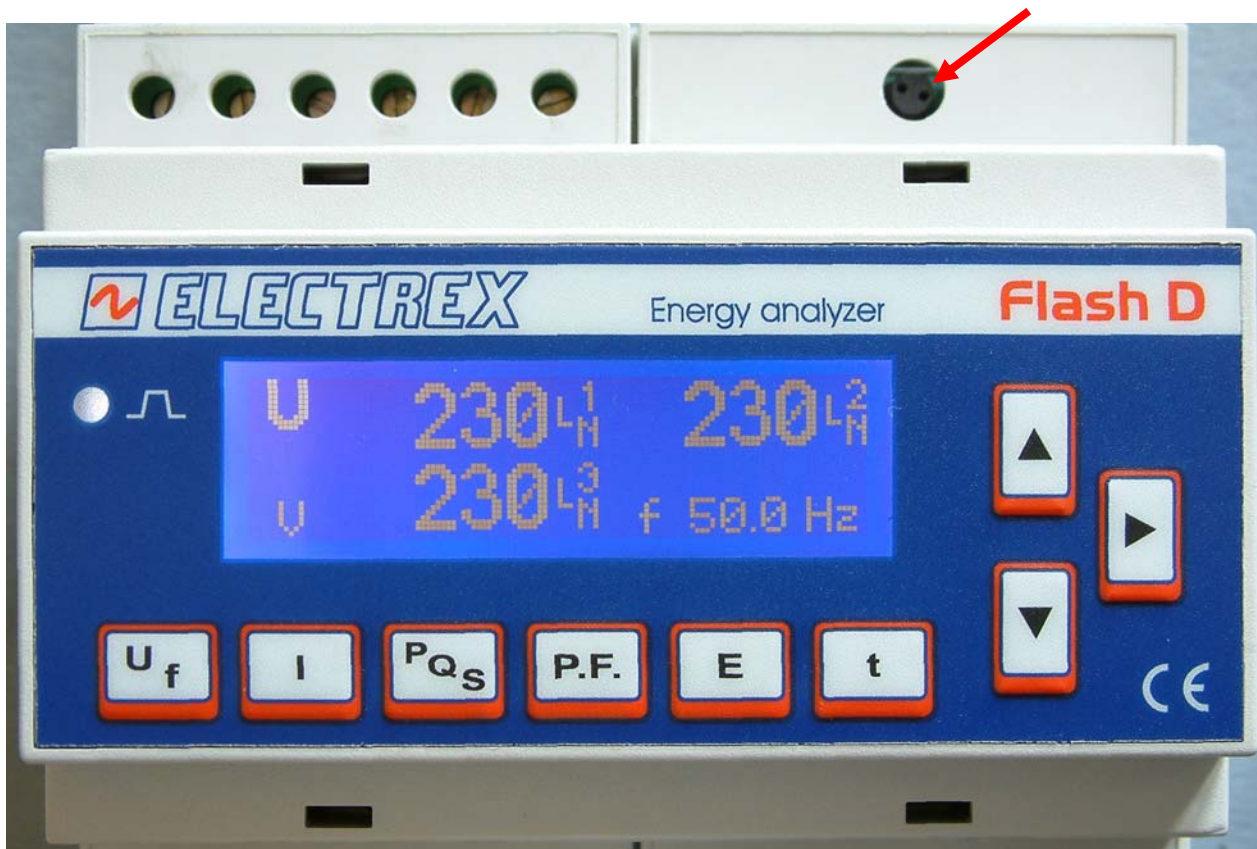
Uscita autoalimentata: non usare alimentazioni esterne

5 Utilizzo dello strumento

5.1 Configurazione dello strumento

La procedura di programmazione permette di variare i parametri di funzionamento dello strumento.
Si entra nella procedura con il tasto Program.

Pulsante Program



Si entra nella programmazione dei parametri di misura e della configurazione della rete.

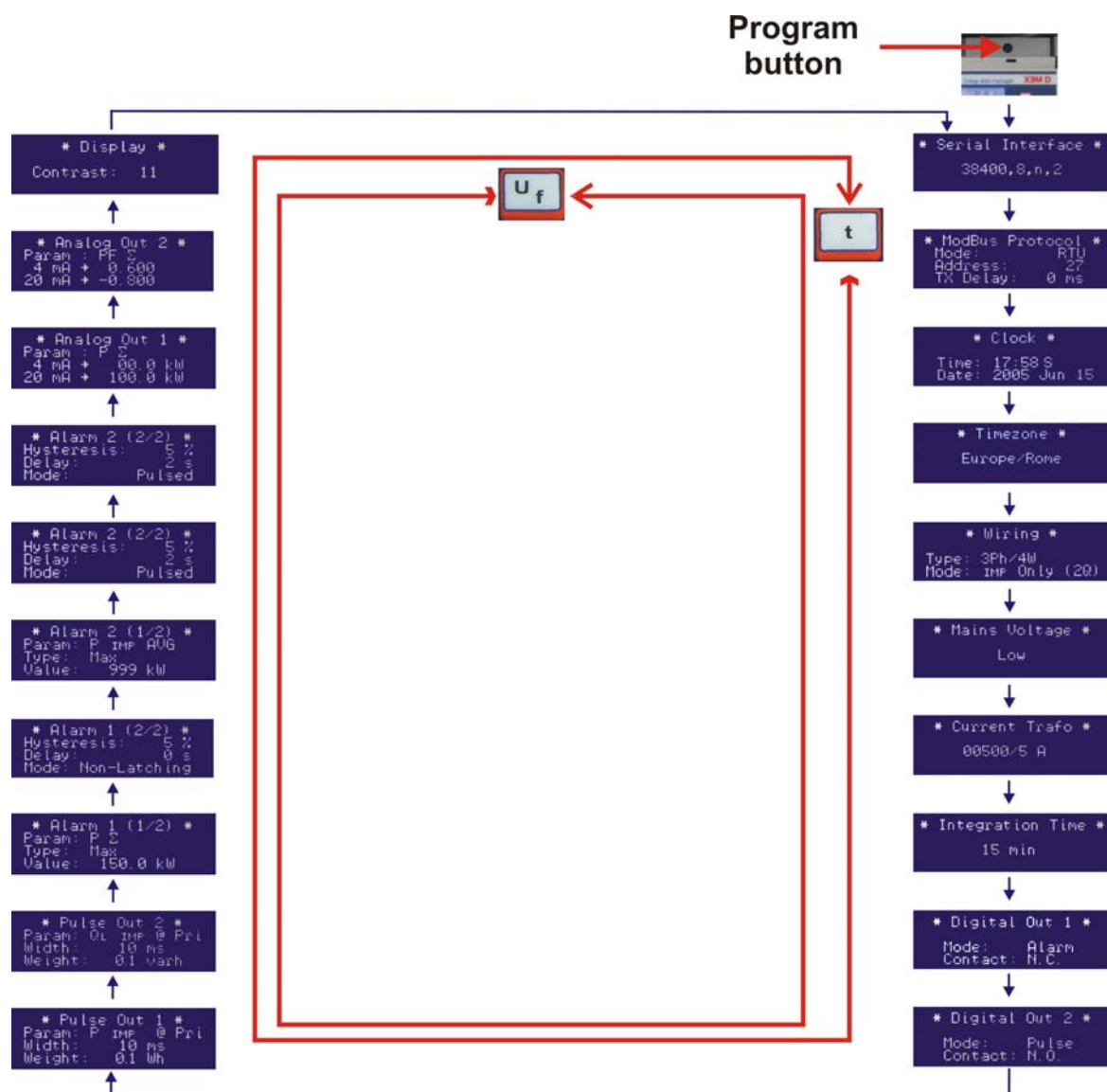
Il pulsante  permette di procedere da un campo all'altro di una pagina di Setup o di passare alla pagina successiva finiti i campi della pagina.

I pulsanti  e  permettono di modificare i campi che sono selezionati e che lampeggiano.
Si definisce campo sia un parametro che identifica il funzionamento che un campo numerico.

Il pulsante  permette di avanzare da una pagina alla successiva.

Il pulsante  permette di ritornare alla pagina precedente.
La memorizzazione dei dati di programmazione avviene quando si esce dal menu con il tasto PROGRAM in qualunque delle pagine del menu di programmazione.

5.1.1 Sequenza di set up



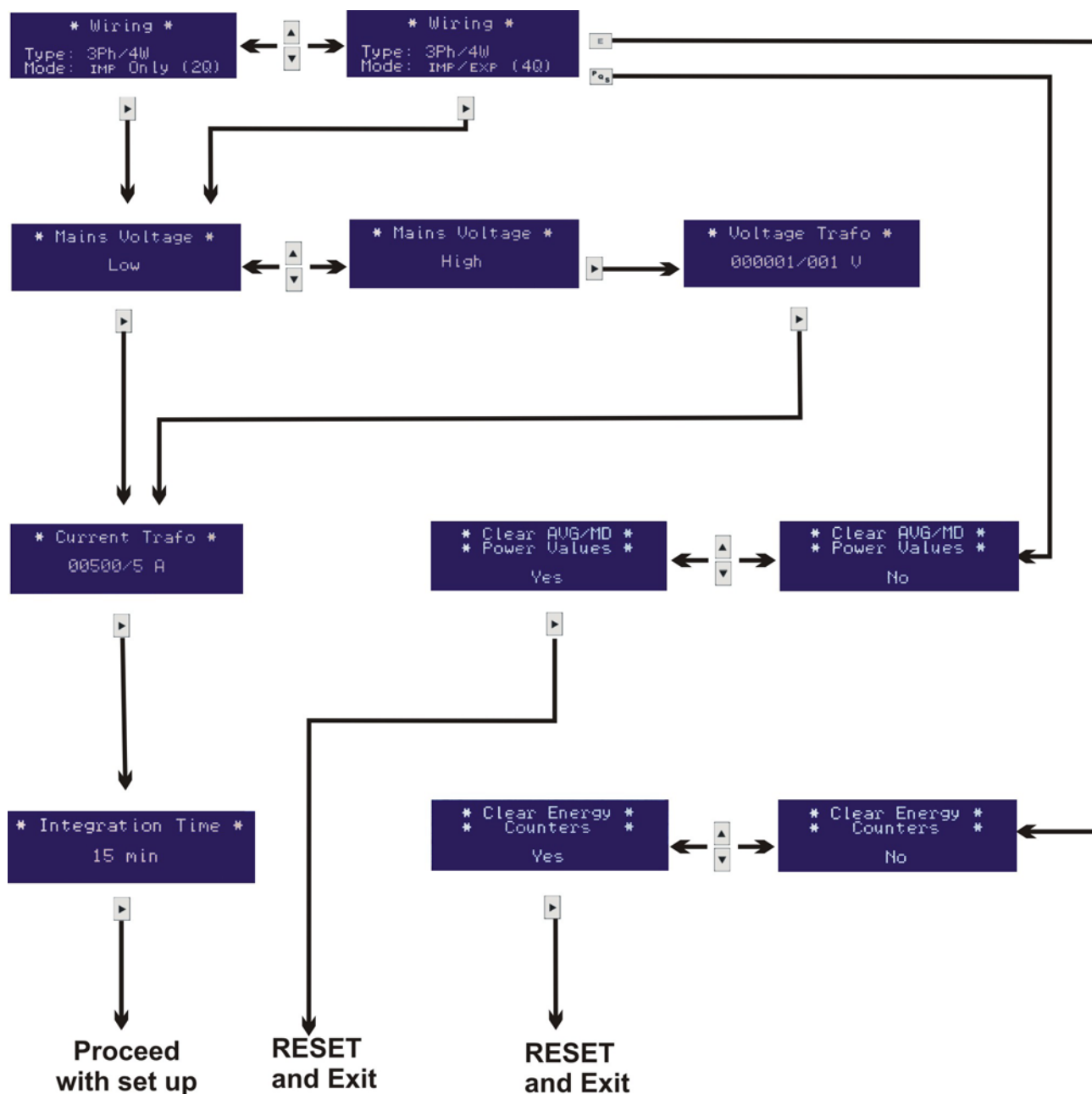
Se, entrati in programmazione con il tasto PROGRAM, in corrispondenza della prima pagina si preme il pulsante **E** si entra nella pagina di reset dei contatori.

Se si preme il pulsante **PQS** si entra nella pagina di reset delle potenze medie e massime.

Di seguito il formato delle pagine e il flusso della programmazione.

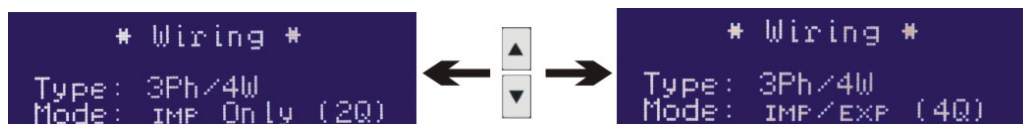
ATTENZIONE: TUTTE LE MODIFICHE AI PARAMETRI DI PROGRAMMAZIONE DELLO STRUMENTO DIVENTANO EFFETTIVE SOLTANTO QUANDO SI ESCE DALLE PAGINE DI PROGRAMMAZIONE PREMENDO IL TASTO PROGRAM SUL RETRO DELLO STRUMENTO.

5.1.2 Procedura di configurazione



5.1.2.1 Configurazione dei parametri di rete

La prima pagina di programmazione in cui si entra è quella di configurazione del tipo di rete.



Per primo si deve scegliere in quale modo è configurata la rete di cui si deve fare la misura:

- 3 fasi 4 fili [3Ph/4W], Stella,
- 3 fasi 3 fili [3Ph/3W], triangolo,
- 3 fasi 4 fili equilibrato (1 solo TA) [3Ph/4W-Bal],
- 3 fasi 3 fili equilibrato [3Ph/3W-Bal],
- monofase [1Ph/2W]

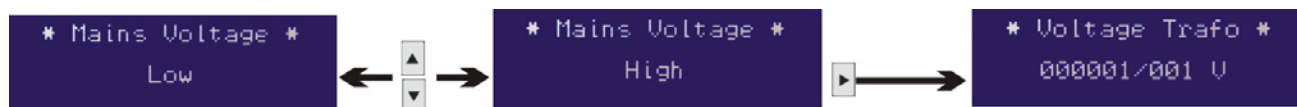
- bifase [**2Ph/2W**].

Quindi si deve specificare il tipo di utenza

- Solo Import [**Import Onlu (2Q)**] o
- Import-Export [**Imp/Exp (4Q)**].

La programmazione di fabbrica è [**3Ph/4W**] e solo Import [**Import Only (2Q)**] e corregge automaticamente eventuali errori di connessione del verso dei TA.

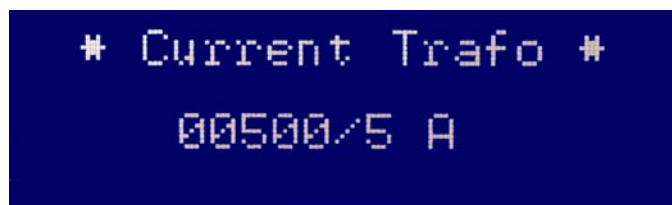
La pagina successiva si riferisce al tipo di misura in tensione:



Se si tratta di misura diretta in bassa tensione [**Low**] si passa direttamente alla pagina delle correnti, se invece si tratta di misure in media o alta tensione, o comunque tramite TV occorre scegliere [**High**] e procedere nelle pagine successive a programmare il primario del TV e il valore del secondario.

Utilizzare i valori scritti sul trasformatore voltmetrico e non quelli della tensione misurata. I due valori devono essere interi, il rapporto può anche essere frazionale.

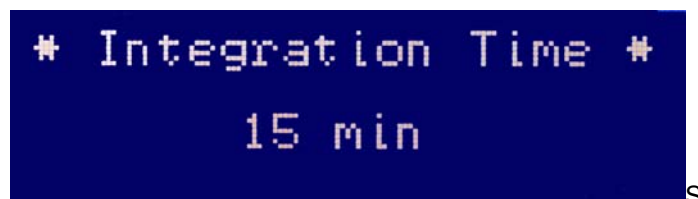
La programmazione di fabbrica è [**Low**].



Dopo la programmazione della misura di tensione si entra nella pagina delle correnti:

in cui si deve inserire il valore del primario del TA ed il valore del secondario del TA. Anche in questo caso, leggere attentamente il valore scritto sulla targhetta del trasformatore amperometrico. I tre trasformatori amperometrici sulle tre fasi devono essere uguali. La programmazione di fabbrica è [**00005/5**].

La pagina successiva serve per programmare il tempo di integrazione per il calcolo delle potenze medie e di punta.



i programma in minuti in un range che varia da 1 a 60 m (minuti).

Lo strumento fornisce due valori medi: uno calcolato con il metodo della finestra mobile ed uno calcolato su base di tempo fissa. Il tempo di integrazione, programmabile da tastiera, si riferisce al tempo di integrazione della potenza media calcolata con il metodo della finestra mobile. Anche la punta è calcolata sulla base della media mobile.

5.1.2.2 Configurazione dei parametri di comunicazione

Si entra nel menu di programmazione della porta di comunicazione solo se è presente o l'opzione RS-485 o l'opzione RS-232.

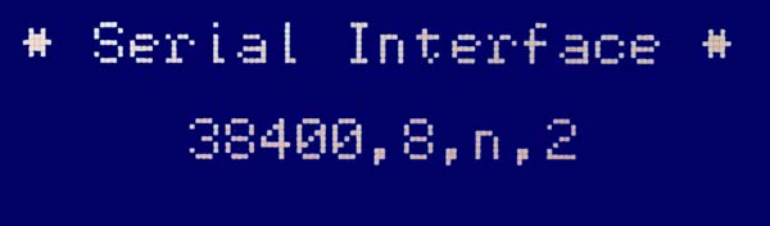
Per programmare i parametri della comunicazione RS-485, occorre scorrere le schermate della

programmazione con 2 tasti. Con il tasto  le videate si scorrono in avanti.

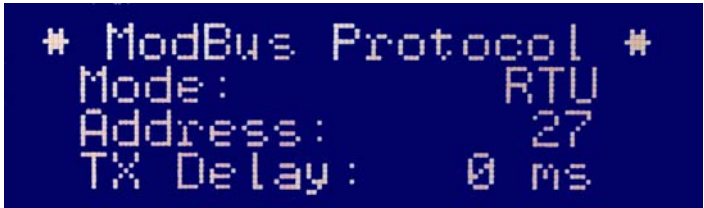
Viceversa, col tasto , le videate si scorrono all'indietro.

La prima schermata che si presenta è la seguente:

Attraverso questa schermata è possibile settare il numero di bit di dati, la parità, i bit di stop e la velocità di comunicazione. Tutti questi dati sono correlati fra loro a seconda del valore dei bit di stop.



```
# Serial Interface #  
38400,8,n,2
```



```
# ModBus Protocol #  
Mode: RTU  
Address: 27  
TX Delay: 0 ms
```

Attraverso questa schermata è possibile impostare diversi parametri. Il primo parametro è il tipo di protocollo di comunicazione MODBUS che può essere scelto fra RTU o ASC (ASCII). Lo Slave Address è il secondo valore lampeggiante che compare. Il terzo è il tempo che lo strumento aspetta, oltre il tempo

di elaborazione, prima di rispondere ad una richiesta di trasmissione dati. Il parametro è espresso in millisecondi (nella figura il valore di default che è 100 ms) e può essere anche portato a zero.

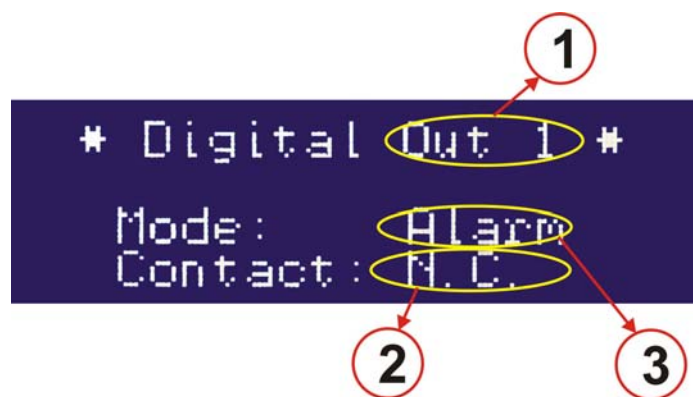
5.1.2.3 Configurazione delle uscite

Lo strumento nasce con le due uscite programmate come impulsi su P_{Σ} (uscita 1) e Q_{Σ} (uscita 2) con 1000 impulsi per kWh o kvarh sul fondo scala dello strumento senza TA e TV.

E' possibile modificare l'uso delle due uscite assegnandole agli allarmi o al protocollo modbus.

Nel caso siano assegnate al protocollo è possibile associare un watch dog in minuti (da 0 a 60, 0=non attivo) di protezione sulle uscite in caso di caduta della comunicazione.

I vari campi assumono i seguenti significati:

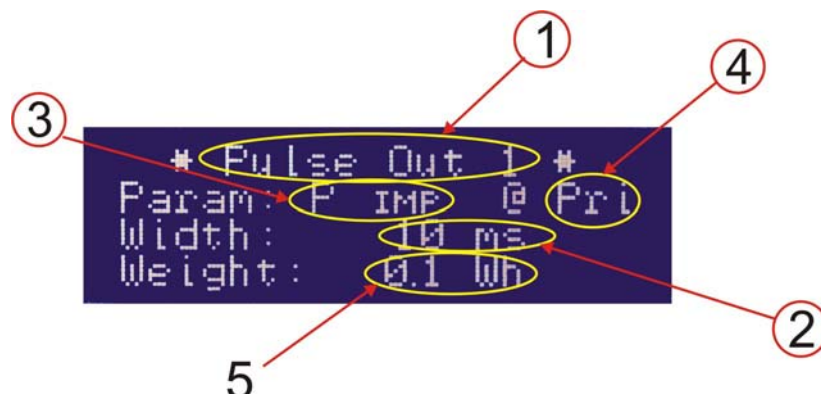


- (1) **Digital Out 1:** digital output 1 (uscita digitale 1). Identifica la prima l'uscita digitale.
- (2) **Contact:** **N.C.** normally closed (normalmente chiuso) o **N.O.** normally open (normalmente aperto): consente di definire lo stato di riposo del transistor di uscita.
- (3) **Mode:** **Pulse** uscita impulsi (default), **Alarm** uscita connessa agli allarmi, **Remote** uscite pilotabili da modbus.

Per l'uscita digitale 2 vale la stessa procedura.

5.1.2.4 Configurazione delle uscite a impulsi

Se in configurazione si lascia la selezione pulse compare la seguente videata:



Dove :

- (1) Identifica l'impulso (Pulse) dell'uscita (Out) 1
- (2) Identifica la durata dell'impulso in mSec da 50 a 900 in step di 10.
- (3) Identifica la grandezza a cui l'uscita impulsi è proporzionale a scelta fra:

P imp	Potenza attiva importata (entrante)
P exp	Potenza attiva esportata (uscente)
QL imp	Potenza reattiva induttiva con potenza attiva importata.
Qc imp	Potenza reattiva capacitiva con potenza attiva importata
QL exp	Potenza reattiva induttiva con potenza attiva esportata
Qc exp	Potenza reattiva capacitiva con potenza attiva esportata
S imp	Potenza apparente con potenza attiva Importata
S exp	Potenza apparente con potenza attiva esportata

- (4) Gli impulsi tengono conto del Trasformatore amperometrico **Pri** o sono riferiti al fondo scala dello strumento **Sec**.
- (5) Peso dell'impulso da 0,1 Wh a 1 MWh passando per tutti i valori intermedi. Es 1.0 Wh = 1000 imp/kWh.

5.1.2.4.1 Configurazione impulsi tramite registri ModBus.

Le uscite di impulsi possono essere programmate per mezzo degli Holding registers Modbus da 120 a 127. Fare riferimento al capitolo 9 per maggiori dettagli

5.1.2.5 Configurazione degli allarmi

Lo strumento è dotato di due allarmi che possono essere attivati da una soglia programmabile su una qualunque delle grandezze misurate.

Gli allarmi possono essere di tre tipi: Minima, Massima e 1÷3.

L'allarme di minima scatta quando la misura selezionata è inferiore alla soglia programmata.

L'allarme di massima scatta quando la misura supera la soglia programmata.

L'allarme 1÷3 scatta quando una qualunque delle misure delle tre fasi supera la soglia. Questo allarme può a sua volta essere di minima o di massima. Nel caso di una soglia di minima si imposta una percentuale e l'allarme diventa di sbilanciamento scattando quando la differenza percentuale fra due delle tre correnti o tensioni di fase supera la percentuale impostata.

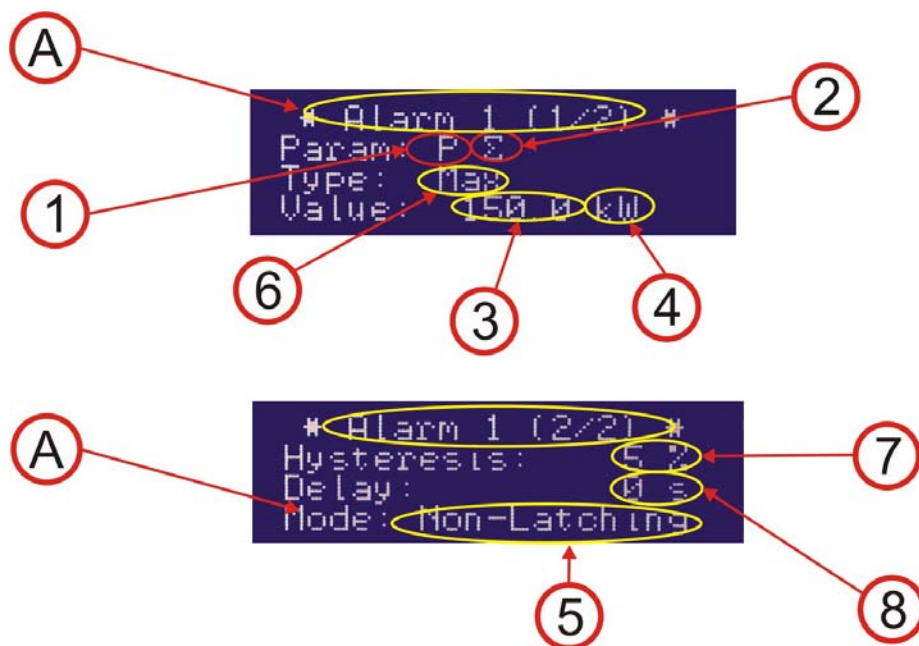
La percentuale viene calcolata come $100 \times (I_{\max} - I_{\min}) / I_{\max}$.

Ad ogni allarme sono associati un'isteresi e un tempo di latenza.

L'**isteresi** in percentuale definisce la differenza fra la soglia di attivazione dell'allarme e quella di rientro e si usa per evitare che l'allarme continui a scattare se il valore è nell'intorno della soglia. Come esempio se la soglia è 100 e l'isteresi 5% l'allarme scatta quando la grandezza supera i 100 e rientra quando la grandezza ritorna sotto i 95.

Il **tempo di latenza** in secondi definisce per quanto tempo l'allarme deve persistere prima di diventare attivo, lo stesso tempo vale anche per la scomparsa dell'allarme.

Si entra nella pagina di programmazione dell'allarme 1 dove i vari campi assumono i seguenti significati:



Le pagine di programmazione sono due non potendo visualizzare tutto su una sola.

(A) Identificativo dell'allarme: **Alarm 1** sta per allarme 1, che può essere associato all'uscita 1.

(1) Scelta del tipo di grandezza su cui si vuole attivare l'allarme. Le possibili scelte sono:

- | | |
|-------|---|
| None | Allarme disattivato |
| U | Tensione |
| f | Frequenza |
| I | Corrente |
| P | Potenza attiva |
| Q | Potenza reattiva |
| S | Potenza apparente |
| PF | Fattore di potenza |
| U THD | Distorsione armonica totale di tensione |
| I THD | Distorsione armonica totale di corrente |

(2) Definizione della grandezza. Le possibili scelte sono:

- | | |
|----|---|
| LN | Tensione o corrente media stellata (solo su tensione, corrente, e THD). |
| LL | Tensione media concatenata (solo su tensione e THD di tensione) |
| N | Corrente di neutro (solo su corrente) |

Σ	Potenze trifase (solo su potenza attiva, reattiva, apparente)
L1	Grandezza di fase 1.
L2	Grandezza di fase 2.
L3	Grandezza di fase 3.
L1-L2	Valore fase L1 fase L2 (solo su tensioni concatenate e THD)
L2-L3	Valore fase L2 fase L3 (solo su tensioni concatenate e THD)
L3-L1	Valore fase L3 fase L1 (solo su tensioni concatenate e THD)
1÷3 LL	Allarme applicato a tutte e tre le misure di tensione fase fase. (solo tensione e THD).
1÷3 LN	Allarme applicato a tutte e tre le misure di fase per la corrente e alle tre tensioni fase neutro per le tensioni. (solo tensione corrente e THD).
AVG	Allarme applicato alle potenze medie.

- (3) Valore della soglia programmabile: da -1999 a 1999.
- (4) Posizionamento della virgola: La grandezza può essere definita in potenza di 10 usando i simboli m, K, M e la virgola decimale. Il range varia da 10^{-3} a 10^9 .
- (5) Modalità di pilotaggio uscita: non-latching = normale (l'allarme attiva il relè per il periodo in cui è attivo)
pulsed = impulsivo (l'allarme quando si verifica genera un impulso).
- (6) Tipo di allarme: M = Max m = min

Nella seconda pagina:

- (7) Scelta del valore di isteresi in percentuale: da 0% a 99%
- (8) Ritardo all'attuazione (tempo di latenza) in secondi: da 0 a 99 s.

Per l'allarme 2 vale la stessa procedura.

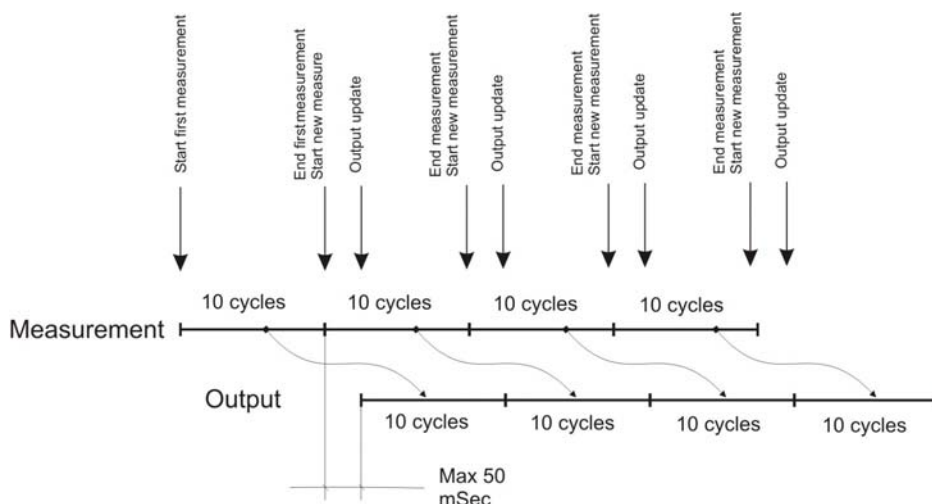
5.1.2.5.1 Configurazione tramite registri Modbus

Le uscite di allarme possono essere programmate per mezzo degli Holding registers Modbus da 95 a 106.
Fare riferimento al capitolo 9 per maggiori dettagli

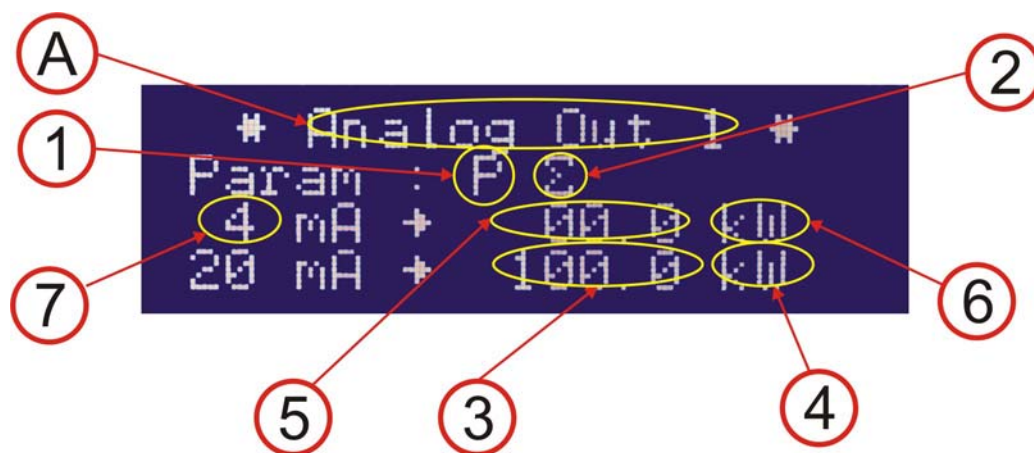
5.1.2.6 Configurazione delle uscite analogiche 4-20 mA.

Lo strumento può supportare due uscite analogiche in corrente fondo scala 4-20 o 0-20 mA su carico max di 500 Ohm proporzionali ad una delle grandezze misurate.

L'uscita 4-20 mA è aggiornata ogni 10 cicli della frequenza di rete (200 ms a 50 Hz), con un ritardo massimo di 50 ms rispetto al termine della misura.



I vari campi assumono i seguenti significati:



(A) Identificativo dell'uscita: Analog output 1 (uscita analogica 1).

(1) Scelta del tipo di grandezza su cui si vuole attivare l'allarme. Le possibili scelte sono:

- None Allarme disattivato
- U Tensione
- f Frequenza
- I Corrente
- P Potenza attiva
- Q Potenza reattiva
- S Potenza apparente
- PF Fattore di potenza
- U THD Distorsione armonica totale di tensione
- I THD Distorsione armonica totale di corrente

(2) Definizione della grandezza. Le possibili scelte sono:

- LN Tensione o corrente media stellata (solo su tensione, corrente, e THD).
- LL Tensione media concatenata (solo su tensione e THD di tensione)
- N Corrente di neutro (solo su corrente)
- Σ Potenze trifase (solo su potenza attiva, reattiva, apparente)
- L1 Grandezza di fase 1.
- L2 Grandezza di fase 2.

L3	Grandezza di fase 3.
L1-L2	Valore fase L1 fase L2 (solo su tensioni concatenate e THD)
L2-L3	Valore fase L2 fase L3 (solo su tensioni concatenate e THD)
L3-L1	Valore fase L3 fase L1 (solo su tensioni concatenate e THD)
AVG	Potenze medie.

- (3) Valore da associare al fondo scala (20 mA), programmabile da -1999 a 1999.
(4) Posizionamento della virgola: la grandezza può essere definita in potenze di 10 usando i simboli m, K, M e la virgola decimale. Il range varia da 10^{-3} a 10^9 .
(5) Valore da associare all'inizio scala (4 o 0 mA), programmabile da -1999 a 1999.
(6) Posizionamento della virgola: la grandezza può essere definita in potenze di 10 usando i simboli m, K, M e la virgola decimale. Il range varia da 10^{-3} a 10^9 .
(7) Valore di inizio scala dell'uscita: 4-20 mA o 0-20 mA.

Per l'uscita 2 vale la stessa procedura.

5.1.2.6.1 Configurazione tramite registri Modbus

Le uscite analogiche possono essere programmate per mezzo degli Holding registers Modbus da 80 a 91. Fare riferimento al capitolo 9 per maggiori dettagli

5.1.2.6.2 Configurazione di allarmi e 4-20 mA sui valori medi AVG

In funzionamento Import-Export, lo strumento è in grado di fornire le misure sui 4 quadranti, ma le scelte possono essere fatte solo per un quadrante per volta.

In fase di scelta le misure vengono visualizzate secondo lo schema seguente:

P IMP AVG	Potenza attiva importata (entrante)
P EXP AVG	Potenza attiva esportata (uscente)
QL IMP AVG	Potenza reattiva induttiva con potenza attiva importata.
QC IMP AVG	Potenza reattiva capacitiva con potenza attiva importata
QL EXP AVG	Potenza reattiva induttiva con potenza attiva esportata
QC EXP AVG	Potenza reattiva capacitiva con potenza attiva esportata
S IMP AVG	Potenza apparente con potenza attiva Importata
S EXP AVG	Potenza apparente con potenza attiva esportata

5.1.2.7 Regolazione del contrasto

I tasti  e  permettono di regolare il contrasto del display in funzione dell'angolo di visuale da 1 a 15.



La retroilluminazione viene ridotta dopo tre minuti dall'ultimo tasto premuto. Ritorna ad essere molto luminoso quando si preme nuovamente un tasto.

5.1.2.8 Configurazione dell'orologio calendario

L'orologio calendario è nelle due ultime pagine del SETUP.

L'X3M D è dotato di un orologio/calendario provvisto di batteria tampone 15 anni.

Viene aggiornato in fabbrica con l'ora e la timezone Europe/Rome.

L'Orologio/calendario è dotato delle funzioni per la gestione delle timezones.

Gestisce le regole per il passaggio automatico da ora solare (Standard Time) ad ora legale (Daylight Saving Time) e viceversa

Formato orologio

Sono definiti i seguenti "tempi":

Coordinated Universal Time (UTC): in precedenza noto come GMT (Greenwich Mean Time): è il tempo universale, comune ad ogni luogo della terra;

Standard Time: è il tempo locale di una data timezone, basato sui cicli solari (comunemente detto "ora solare");

Daylight Saving Time: comunemente noto come "ora legale", è il tempo locale di una data timezone quando è in vigore un offset rispetto allo standard time (DST offset). L'introduzione di tale offset consente di aumentare le ore di luce naturale disponibili nelle serate estive.

Wall time: termine con il quale ci si riferisce all'ora "indicata dagli orologi" in una data timezone. Il Wall time coincide di fatto con il Daylight Saving Time o con lo Standard Time a seconda che sia in vigore o meno un offset rispetto all'ora basata sui cicli solari.

La differenza tra Standard Time e tempo UTC è detta GMT offset.

Riassumendo:

$GMT\ offset = UTC - Standard\ Time$

$Wall\ Time = Standard\ Time + DST\ offset = UTC + GMT\ offset + DST\ offset$

L'RTC dello strumento mantiene le seguenti informazioni di tempo:

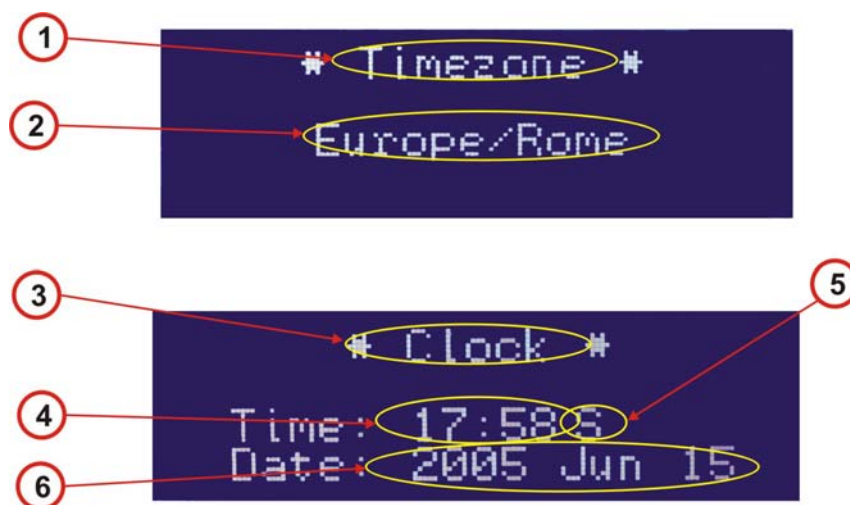
- Data/ora UTC;
- Identificativo della timezone di appartenenza;

X3M D, a partire dal tempo UTC calcola autonomamente il tempo locale (Wall Time) di qualsiasi zona del pianeta.

La zona di appartenenza viene indicata allo strumento tramite un indice numerico (timezone index) sia sul display che su un registro MODBUS.

Attenzione: L'orologio dello strumento funziona in UTC, la timezone è quindi vitale. Accertarsi che la time zone sia quella corretta prima di modificare l'orologio, oppure si rischia di programmare un orario completamente sbagliato.

L'aggiornamento dell'orologio avviene usando l'ora locale o "wall time" e lo strumento si fa carico di convertirlo in UTC, ovviamente se la timezone è sbagliata tutto l'orologio sarà sbagliato.



- (1) **Timezone:** Identificativo della Time zone in cui si trova lo strumento
- (2) Di default Europe/Rome = 334 valida per tutta l'Europa centrale. Vedere la tabella allegata per identificare quella di competenza.

- (3) **Clock:** Identifica la pagina di set up orologio.
- (4) Configurazione dell'ora in ore e minuti. All'entrata la configurazione è --:-- muovendosi con i tasti  e  si visualizzano l'ora e la data attuali ed è possibile modificarli in sequenza prima le ore e poi i minuti. Il cambio dell'ora avverrà solo all'uscita dalla condizione di programmazione. La modifica dell'ora avrà influenza sulla memorizzazione dei dati è quindi fondamentale fare modifiche solo se veramente necessarie, in caso contrario lasciare al software di gestione dello strumento l'aggiornamento dell'orologio. Se si lascia la configurazione --:-- l'orologio non verrà modificato. Qualora si fossero editate modifiche e si volesse evitare di modificare l'orologio occorre riportare il display nella condizione --:-- che si trova oltre l'ultima ora o minuto valido (es. oltre le 23 o sotto le 0).
- (5) Identificativo di day light saving time (ora legale o solare). **12:30** identifica l'ora solare mentre **12:30 S** identifica l'ora legale o summer o saving time.
- (6) Area di settaggio calendario con da sinistra in ordine anno, mese, giorno es. **2005 May 25**. Anche per la data è possibile evitare il salvataggio delle modifiche riportando tutto nella condizione - - - - - che non salva le modifiche.

5.1.2.8.1 Programmazione orologio tramite Modbus.

Per la gestione dell'orologio/calendario sono utilizzati gli Holding Register Modbus da 140 a 165.
Fare riferimento al capitolo 9 per i dettagli

Elenco delle Timezones

La timezone di appartenenza viene indicata allo strumento tramite un indice numerico (*timezone index*). La corrispondenza tra timezone index ed i nomi standard assegnati alle timezones è mostrata nella tabella seguente:

Standard Timezone Name (FW > 1.06)	X3M D Timezone Index
Africa/Abidjan	0
Africa/Accra	1
Africa/Addis Ababa	2
Africa/Algiers	3
Africa/Asmera	4
Africa/Bamako	5
Africa/Bangui	6
Africa/Banjul	7
Africa/Bissau	8
Africa/Blantyre	9
Africa/Brazzaville	10
Africa/Bujumbura	11
Africa/Cairo	12
Africa/Casablanca	13
Africa/Ceuta	14
Africa/Conakry	15
Africa/Dakar	16
Africa/Dar_es_Salaam	17
Africa/Djibouti	18
Africa/Douala	19
Africa/El_Aaiun	20
Africa/Freetown	21
Africa/Gaborone	22
Africa/Harare	23
Africa/Johannesburg	24
Africa/Kampala	25
Africa/Khartoum	26
Africa/Kigali	27
Africa/Kinshasa	28
Africa/Lagos	29
Africa/Libreville	30
Africa/Lome	31
Africa/Luanda	32
Africa/Lubumbashi	33
Africa/Lusaka	34
Africa/Malabo	35
Africa/Maputo	36
Africa/Maseru	37
Africa/Mbabane	38
Africa/Mogadishu	39
Africa/Monrovia	40
Africa/Nairobi	41
Africa/Ndjamena	42
Africa/Niamey	43
Africa/Nouakchott	44
Africa/Ouagadougou	45
Africa/Porto-Novo	46
Africa/Sao_Tome	47
Africa/Timbuktu	48

Standard Timezone Name (FW > 1.06)	X3M D Timezone Index
Africa/Tripoli	49
Africa/Tunis	50
Africa/Windhoek	51
America/Adak	52
America/Anchorage	53
America/Anguilla	54
America/Antigua	55
America/Araguaina	56
America/Argentina/Buenos_Aires	66
America/Argentina/Catamarca	71
America/Argentina/ComodRivadavia	400
America/Argentina/Cordoba	76
America/Argentina/Jujuy	109
America/Argentina/La_Rioja	401
America/Argentina/Mendoza	121
America/Argentina/Rio_Gallegos	402
America/Argentina/San_Juan	403
America/Argentina/Tucuman	404
America/Argentina/Ushuaia	405
America/Aruba	57
America/Asuncion	58
America/Bahia	59
America/Barbados	60
America/Belem	61
America/Belize	62
America/Boa_Vista	63
America/Bogota	64
America/Boise	65
America/Cambridge_Bay	67
America/Campo_Grande	68
America/Cancun	69
America/Caracas	70
America/Cayenne	72
America/Cayman	73
America/Chicago	74
America/Chihuahua	75
America/Costa_Rica	77
America/Cuiaba	78
America/Curacao	79
America/Danmarkshavn	80
America/Dawson	81
America/Dawson_Creek	82
America/Denver	83
America/Detroit	84
America/Dominica	85
America/Edmonton	86
America/Eirunepe	87
America/El_Salvador	88
America/Fortaleza	89

Standard Timezone Name (FW > 1.06)	X3M D Timezone Index
America/Glace_Bay	90
America/Godthab	91
America/Goose_Bay	92
America/Grand_Turk	93
America/Grenada	94
America/Guadeloupe	95
America/Guatemala	96
America/Guayaquil	97
America/Guyana	98
America/Halifax	99
America/Havana	100
America/Hermosillo	101
America/Indiana/Knox	102
America/Indiana/Marengo	103
America/Indiana/Vevay	104
America/Indianapolis	105
America/Inuvik	106
America/Iqaluit	107
America/Jamaica	108
America/Juneau	110
America/Kentucky/Monticello	111
America/La_Paz	112
America/Lima	113
America/Los_Angeles	114
America/Louisville	115
America/Maceio	116
America/Managua	117
America/Manaus	118
America/Martinique	119
America/Mazatlan	120
America/Menominee	122
America/Merida	123
America/Mexico_City	124
America/Miquelon	125
America/Monterrey	126
America/Montevideo	127
America/Montreal	128
America/Montserrat	129
America/Nassau	130
America/New_York	131
America/Nipigon	132
America/Nome	133
America/Noronha	134
America/North_Dakota/Center	135
America/Panama	136
America/Pangnirtung	137
America/Paramaribo	138
America/Phoenix	139
America/Port_of_Spain	141
America/Port-au-Prince	140
America/Porto_Velho	142
America/Puerto_Rico	143
America/Rainy_River	144

Standard Timezone Name (FW > 1.06)	X3M D Timezone Index
America/Rankin_Inlet	145
America/Recife	146
America/Regina	147
America/Rio_Branco	148
America/Santiago	149
America/Santo_Domingo	150
America/Sao_Paulo	151
America/Scoresbysund	152
America/St_Johns	153
America/St_Kitts	154
America/St_Lucia	155
America/St_Thomas	156
America/St_Vincent	157
America/Swift_Current	158
America/Tegucigalpa	159
America/Thule	160
America/Thunder_Bay	161
America/Tijuana	162
America/Toronto	163
America/Tortola	164
America/Vancouver	165
America/Whitehorse	166
America/Winnipeg	167
America/Yakutat	168
America/Yellowknife	169
Antarctica/Casey	170
Antarctica/Davis	171
Antarctica/DumontDUrville	172
Antarctica/Mawson	173
Antarctica/McMurdo	174
Antarctica/Palmer	175
Antarctica/Rothera	176
Antarctica/Syowa	177
Antarctica/Vostok	178
Asia/Aden	179
Asia/Almaty	180
Asia/Amman	181
Asia/Anadyr	182
Asia/Aqtai	183
Asia/Aqtobe	184
Asia/Ashgabat	185
Asia/Baghdad	186
Asia/Bahrain	187
Asia/Baku	188
Asia/Bangkok	189
Asia/Beirut	190
Asia/Bishkek	191
Asia/Brunei	192
Asia/Calcutta	193
Asia/Choibalsan	194
Asia/Chongqing	195
Asia/Colombo	196
Asia/Damascus	197

Standard Timezone Name (FW > 1.06)	X3M D Timezone Index
Asia/Dhaka	198
Asia/Dili	199
Asia/Dubai	200
Asia/Dushanbe	201
Asia/Gaza	202
Asia/Harbin	203
Asia/Hong_Kong	204
Asia/Hovd	205
Asia/Irkutsk	206
Asia/Jakarta	207
Asia/Jayapura	208
Asia/Jerusalem	209
Asia/Kabul	210
Asia/Kamchatka	211
Asia/Karachi	212
Asia/Kashgar	213
Asia/Katmandu	214
Asia/Krasnoyarsk	215
Asia/Kuala_Lumpur	216
Asia/Kuching	217
Asia/Kuwait	218
Asia/Macau	219
Asia/Magadan	220
Asia/Makassar	221
Asia/Manila	222
Asia/Muscat	223
Asia/Nicosia	224
Asia/Novosibirsk	225
Asia/Omsk	226
Asia/Oral	227
Asia/Phnom_Penh	228
Asia/Pontianak	229
Asia/Pyongyang	230
Asia/Qatar	231
Asia/Qyzylorda	232
Asia/Rangoon	233
Asia/Riyadh	234
Asia/Saigon	235
Asia/Sakhalin	236
Asia/Samarkand	237
Asia/Seoul	238
Asia/Shanghai	239
Asia/Singapore	240
Asia/Taipei	241
Asia/Tashkent	242
Asia/Tbilisi	243
Asia/Tehran	244
Asia/Thimphu	245
Asia/Tokyo	246
Asia/Ulaanbaatar	247
Asia/Urumqi	248
Asia/Vientiane	249
Asia/Vladivostok	250

Standard Timezone Name (FW > 1.06)	X3M D Timezone Index
Asia/Yakutsk	251
Asia/Yekaterinburg	252
Asia/Yerevan	253
Atlantic/Azores	254
Atlantic/Bermuda	255
Atlantic/Canary	256
Atlantic/Cape_Verde	257
Atlantic/Faeroe	258
Atlantic/Madeira	259
Atlantic/Reykjavik	260
Atlantic/South_Georgia	261
Atlantic/St_Helena	262
Atlantic/Stanley	263
Australia/Adelaide	264
Australia/Brisbane	265
Australia/Broken_Hill	266
Australia/Darwin	267
Australia/Hobart	268
Australia/Lindeman	269
Australia/Lord_Howe	270
Australia/Melbourne	271
Australia/Perth	272
Australia/Sydney	273
CET	274
EET	275
Etc/GMT	276
Etc/GMT+1	277
Etc/GMT+10	278
Etc/GMT+11	279
Etc/GMT+12	280
Etc/GMT+2	281
Etc/GMT+3	282
Etc/GMT+4	283
Etc/GMT+5	284
Etc/GMT+6	285
Etc/GMT+7	286
Etc/GMT+8	287
Etc/GMT+9	288
Etc/GMT-1	289
Etc/GMT-10	290
Etc/GMT-11	291
Etc/GMT-12	292
Etc/GMT-13	293
Etc/GMT-14	294
Etc/GMT-2	295
Etc/GMT-3	296
Etc/GMT-4	297
Etc/GMT-5	298
Etc/GMT-6	299
Etc/GMT-7	300
Etc/GMT-8	301
Etc/GMT-9	302
Etc/UCT	303

Standard Timezone Name (FW > 1.06)	X3M D Timezone Index
Etc/UTC	304
Europe/Amsterdam	305
Europe/Andorra	306
Europe/Athens	307
Europe/Belfast	308
Europe/Belgrade	309
Europe/Berlin	310
Europe/Brussels	311
Europe/Bucharest	312
Europe/Budapest	313
Europe/Chisinau	314
Europe/Copenhagen	315
Europe/Dublin	316
Europe/Gibraltar	317
Europe/Helsinki	318
Europe/Istanbul	319
Europe/Kaliningrad	320
Europe/Kiev	321
Europe/Lisbon	322
Europe/London	323
Europe/Luxembourg	324
Europe/Madrid	325
Europe/Malta	326
Europe/Minsk	327
Europe/Monaco	328
Europe/Moscow	329
Europe/Oslo	330
Europe/Paris	331
Europe/Prague	332
Europe/Riga	333
Europe/Rome	334
Europe/Samara	335
Europe/Simferopol	336
Europe/Sofia	337
Europe/Stockholm	338
Europe/Tallinn	339
Europe/Tirane	340
Europe/Uzhgorod	341
Europe/Vaduz	342
Europe/Vienna	343
Europe/Vilnius	344
Europe/Warsaw	345
Europe/Zaporozhye	346
Europe/Zurich	347
Indian/Antananarivo	348
Indian/Chagos	349
Indian/Christmas	350
Indian/Cocos	351
Indian/Comoro	352
Indian/Kerguelen	353
Indian/Mahe	354
Indian/Maldives	355
Indian/Mauritius	356

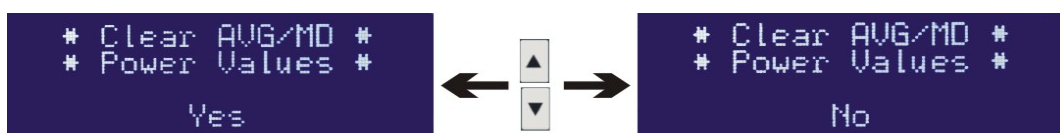
Standard Timezone Name (FW > 1.06)	X3M D Timezone Index
Indian/Mayotte	357
Indian/Reunion	358
MET	359
Pacific/Apiia	360
Pacific/Auckland	361
Pacific/Chatham	362
Pacific/Easter	363
Pacific/Efate	364
Pacific/Enderbury	365
Pacific/Fakaofu	366
Pacific/Fiji	367
Pacific/Funafuti	368
Pacific/Galapagos	369
Pacific/Gambier	370
Pacific/Guadalupe	371
Pacific/Guam	372
Pacific/Honolulu	373
Pacific/Johnston	374
Pacific/Kiritimati	375
Pacific/Kosrae	376
Pacific/Kwajalein	377
Pacific/Majuro	378
Pacific/Marquesas	379
Pacific/Midway	380
Pacific/Nauru	381
Pacific/Niue	382
Pacific/Norfolk	383
Pacific/Noumea	384
Pacific/Pago Pago	385
Pacific/Palau	386
Pacific/Pitcairn	387
Pacific/Ponape	388
Pacific/Port Moresby	389
Pacific/Rarotonga	390
Pacific/Saipan	391
Pacific/Tahiti	392
Pacific/Tarawa	393
Pacific/Tongatapu	394
Pacific/Truk	395
Pacific/Wake	396
Pacific/Wallis	397
Pacific/Yap	398
WET	399

X3M D dispone di un database contenente tutte le informazioni (*timezone rules*) che consentono di ricavare l'offset GMT e l'offset DST in vigore ad un istante prefissato in ciascuna delle timezones elencate in tabella. Conoscendo offset GMT ed offset DST, lo strumento è in grado di effettuare la conversione da tempo universale a tempo locale e viceversa.

Il database con le informazioni sulle timezones viene compilato a partire dal pacchetto distribuito da *elsie.nci.nih.gov (tzdataXXXXX.tar.gz)* e risulta integrato nel firmware. Aggiornamenti del database sono quindi possibili solo installando una nuova versione del firmware.

5.1.3 Procedura di reset

5.1.3.1 Reset delle potenze medie

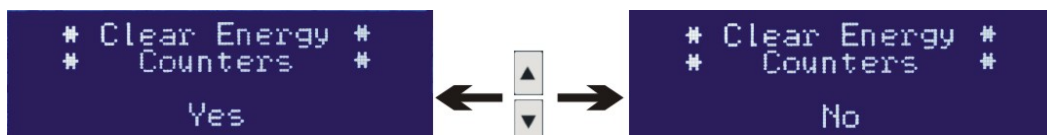


Per effettuare il reset dei contatori di energia e/o le potenze medie e di punta, è necessario entrare nel menu di programmazione e quindi dalla prima pagina premere il tasto **P_{qs}** per entrare nella pagina successiva di abilitazione dei reset delle potenze medie e massime.

Selezionare YES per effettuare il reset, no per non effettuarlo. Il Reset si conferma con il tasto  tramite il quale si esegue il reset e si ritorna nelle pagine di misura. Il comando di Reset azzerava tutte le potenze medie e di punta. Si può anche uscire col tasto program senza eseguire il reset.

5.1.3.2 Reset delle energie

Premere il tasto **E** per entrare nella pagina di reset dei contatori di energia e procedere come sopra.



5.1.3.3 Reset dei contatori e delle punte di fascia

Per effettuare il reset dei contatori di energia di fascia e delle relative punte, bisogna cancellare i file corrispondenti:

- 0701 per i contatori di energia di fascia.
- 0801 per le punte di fascia (Maximum Demands)

5.2 Visualizzazioni

5.2.1 Sequenze di visualizzazione STRUMENTI

La visualizzazione delle misure avviene tramite i tasti:

U_f Visualizzazione delle tensioni e della frequenza.

I Visualizzazione delle correnti.

P_{os} Visualizzazione delle potenze.

P.F. Visualizzazione del fattore di potenza.

E Visualizzazione delle energie.

t Visualizzazione del tempo di funzionamento.

▲ ▼ Sono tasti che servono a muoversi in alto e in basso nelle pagine di misura.

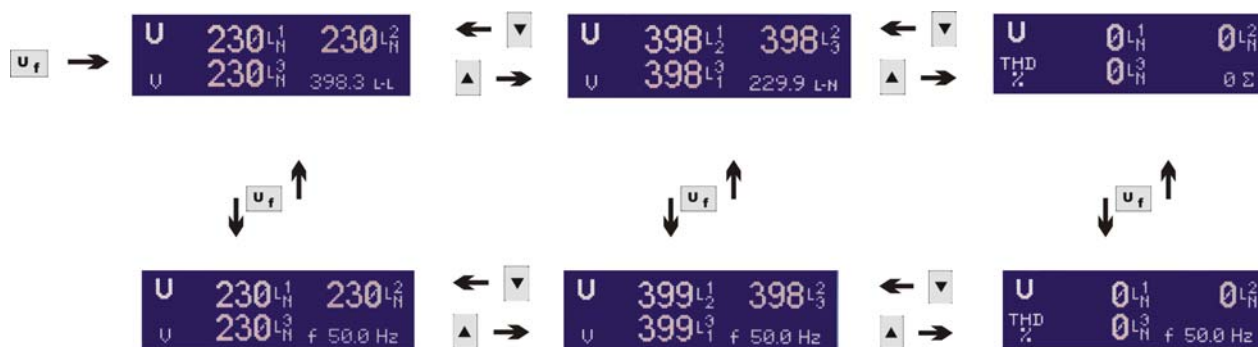
▶ Questo tasto non è utilizzato in visualizzazione misure.

5.2.1.1 Visualizzazione delle tensioni e della frequenza

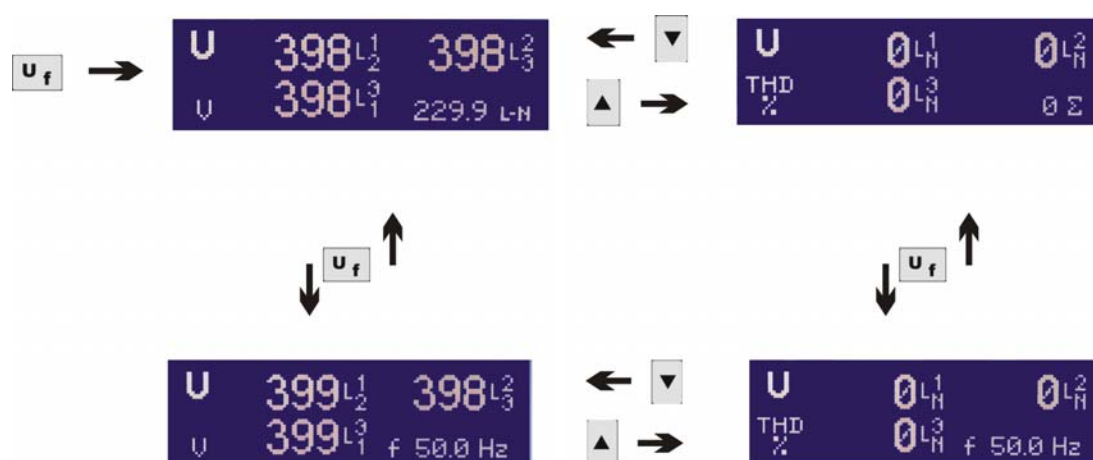
Premendo una volta il tasto **U_f** si entra nella visualizzazione delle tensioni fase-neutro e sull'ultima riga del display viene visualizzato il valore trifase medio delle tensioni concatenate. Con **▲** si passa alla visualizzazione delle tensioni concatenate e della tensione media fase-neutro, quindi alla distorsione armonica totale della tensione per ogni fase.

Premendo nuovamente il tasto **U_f** si visualizza sulla quarta riga la frequenza.

5.2.1.1.1 Configurazione 3P 4W



5.2.1.1.2 Configurazione 3P 3 W



5.2.1.1.3 Configurazione 3P-b 4W



5.2.1.1.4 Configurazione 3P-b 3W



5.2.1.1.5 Configurazione 1P 2W



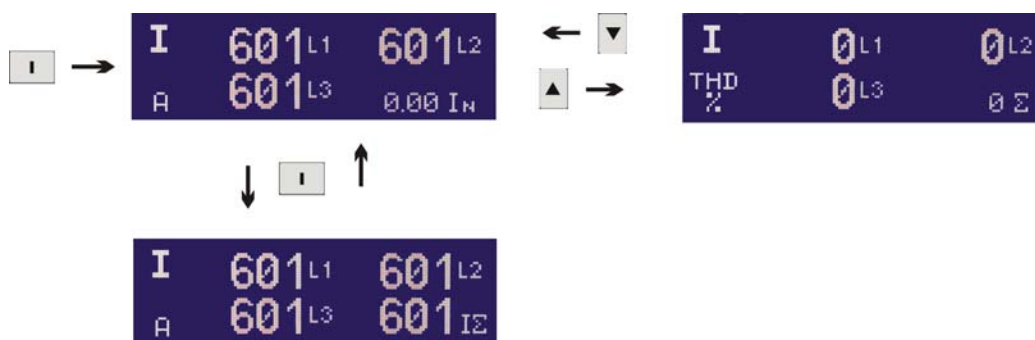
5.2.1.1.6 Configurazione 2P 2W



5.2.1.2 Visualizzazione delle correnti.

Premendo una volta il tasto  si entra nella visualizzazione delle correnti di fase e, sull'ultima riga, della corrente di neutro. Con  si passa alla visualizzazione della distorsione armonica totale della corrente per ogni fase.

5.2.1.2.1 Configurazione 3P 4W



5.2.1.2.2 Configurazione 3P 3W



5.2.1.2.3 Configurazione 3P-b 4W



5.2.1.2.4 Configurazione 3P-b 3W



5.2.1.2.5 Configurazione 1P 2W e 2P 2W



5.2.1.3 Visualizzazione delle potenze

Il tasto **P_{QS}** permette di visualizzare le potenze Attiva P, Reattiva Q ed Apparente S passando da una all'altra. Con **▲** e **▼** si passa alla visualizzazione delle potenze medie e massime (M.D. o punte).

Le grandezze visualizzate sono:

P Potenza attiva di ogni fase e trifase

P IMP AVG Potenza attiva media importata

P EXP AVG Potenza attiva media esportata

P IMP MD Punta della Potenza attiva media importata

P EXP MD Punta della Potenza attiva media esportata

Q Potenza reattiva di ogni fase e trifase

QL IMP AVG Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva importata

QC IMP AVG Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva importata

QL EXP AVG Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva esportata

Qc EXP AVG Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva esportata

QL IMP MD Punta della Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva importata

QC IMP MD Punta della Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva importata

QL EXP MD Punta della Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva esportata

QC EXP MD Punta della Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva esportata

S Potenza apparente di ogni fase e trifase

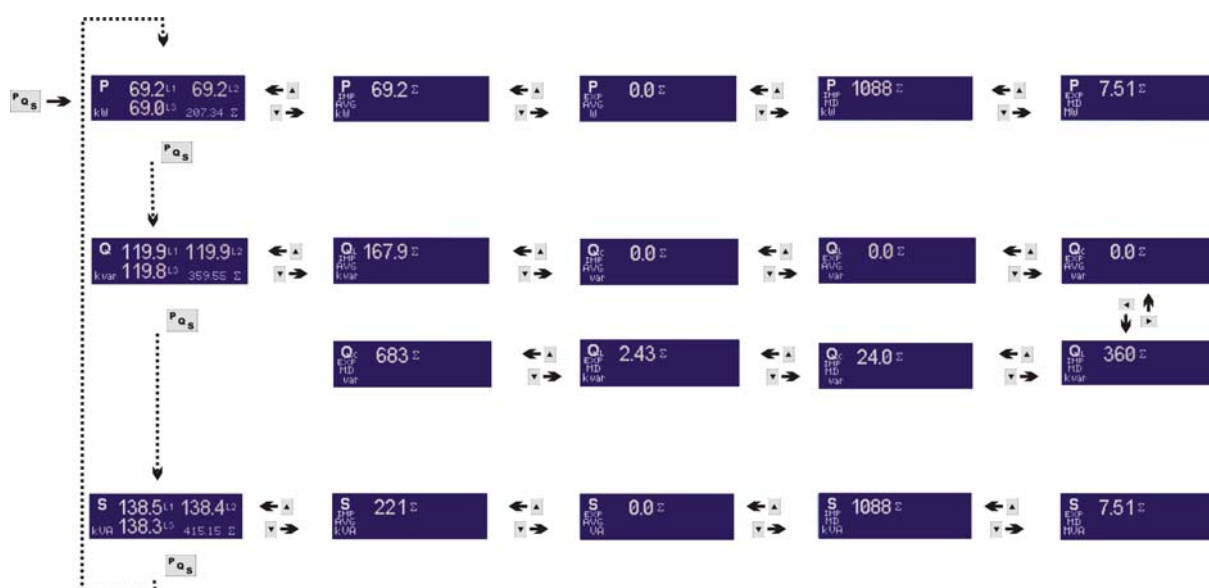
S IMP AVG Potenza apparente media con potenza attiva importata

S EXP AVG Potenza apparente media con potenza attiva esportata

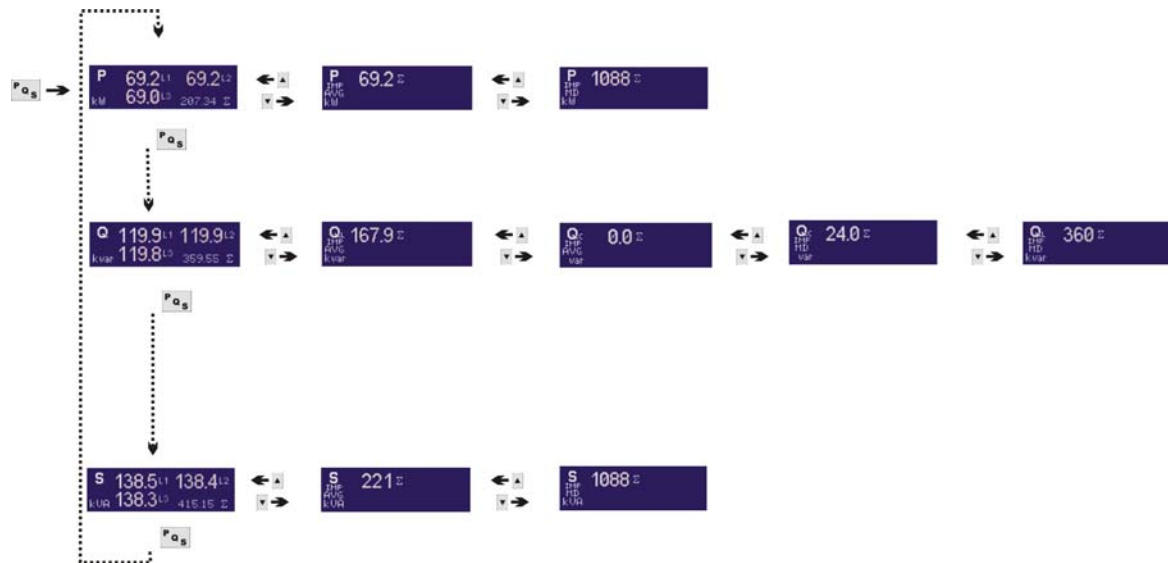
S IMP MD Punta della Potenza apparente media con potenza attiva importata

S EXP MD Punta della Potenza apparente media con potenza attiva esportata

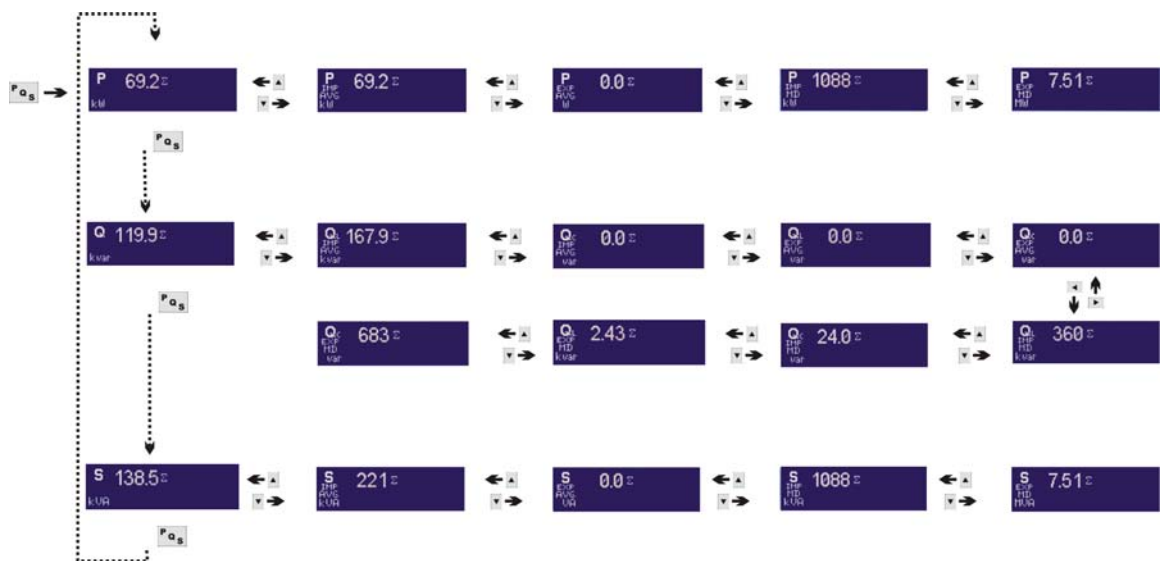
5.2.1.3.1 Configurazione 3P 4W



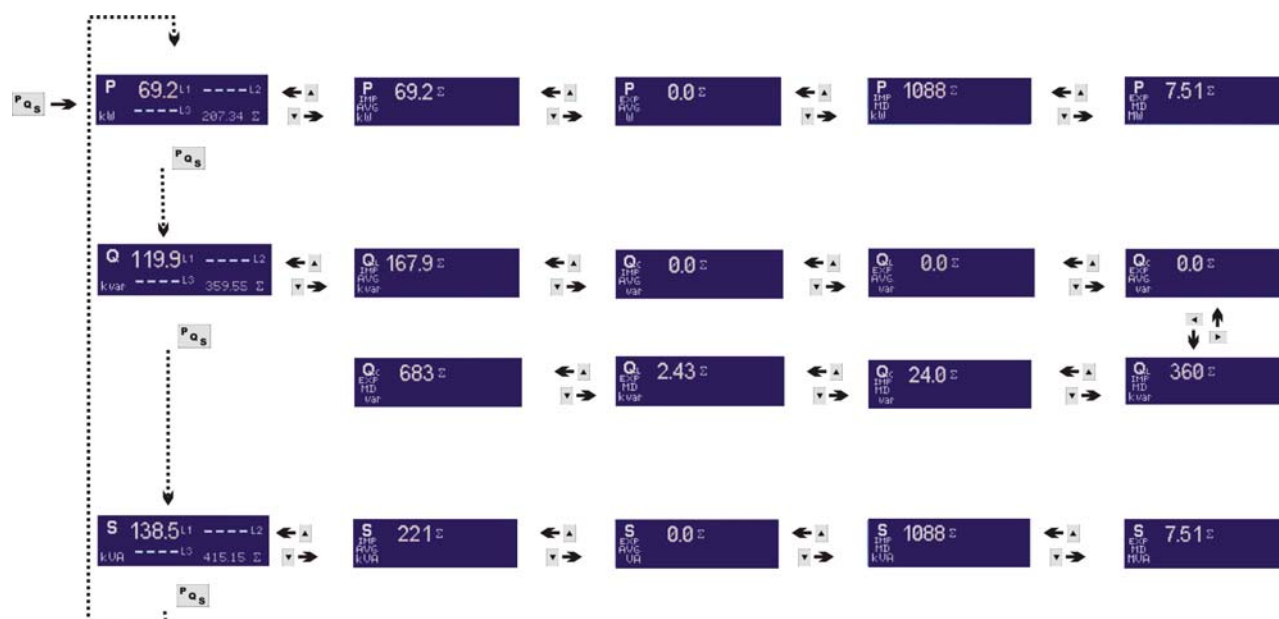
5.2.1.3.2 Configurazione 3P 4W solo import.



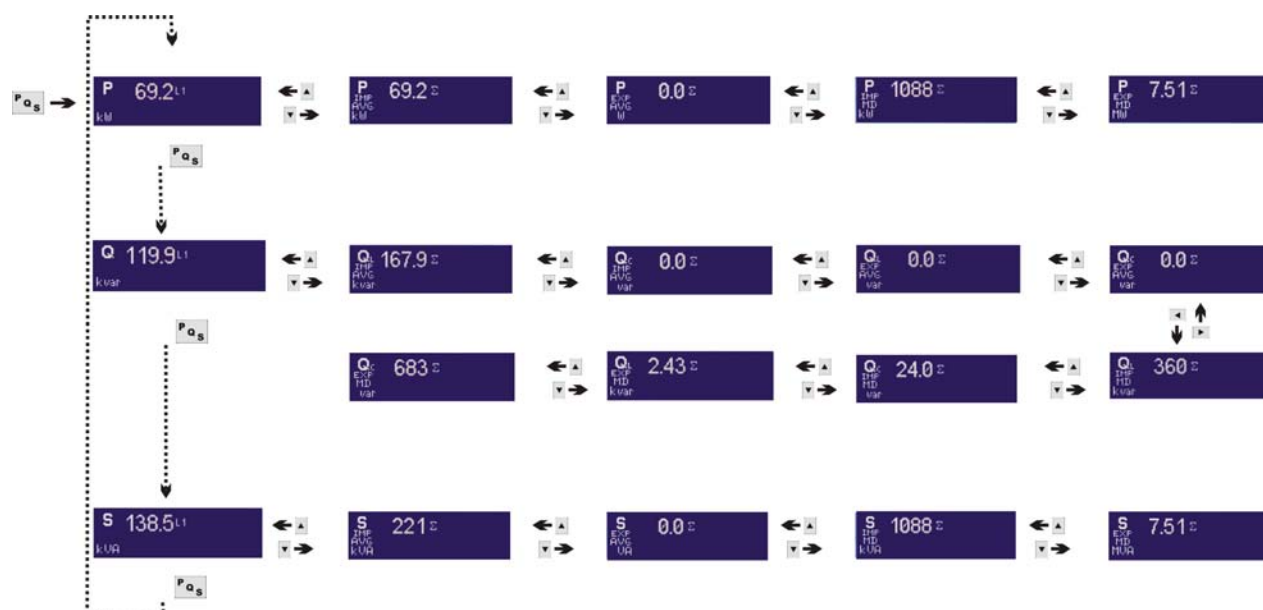
5.2.1.3.3 Configurazione 3P 3W / 3P-b 3W / 2P 2W



5.2.1.3.4 Configurazione 3P-b 4W



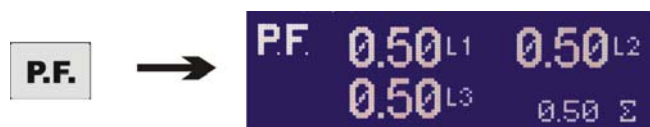
5.2.1.3.5 Configurazione 1P 2W



5.2.1.4 Visualizzazione del P.F.

Il tasto **P.F.** permette di visualizzare il fattore di potenza di ogni fase e trifase. Il segno – davanti al valore identifica carico capacitivo. Viene visualizzata una sola pagina di misura.

5.2.1.4.1 Configurazione 3P 4W



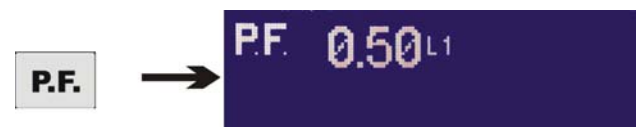
5.2.1.4.2 Configurazione 3Pb 4W



Configurazione 3P 3W e 3Pb 3W

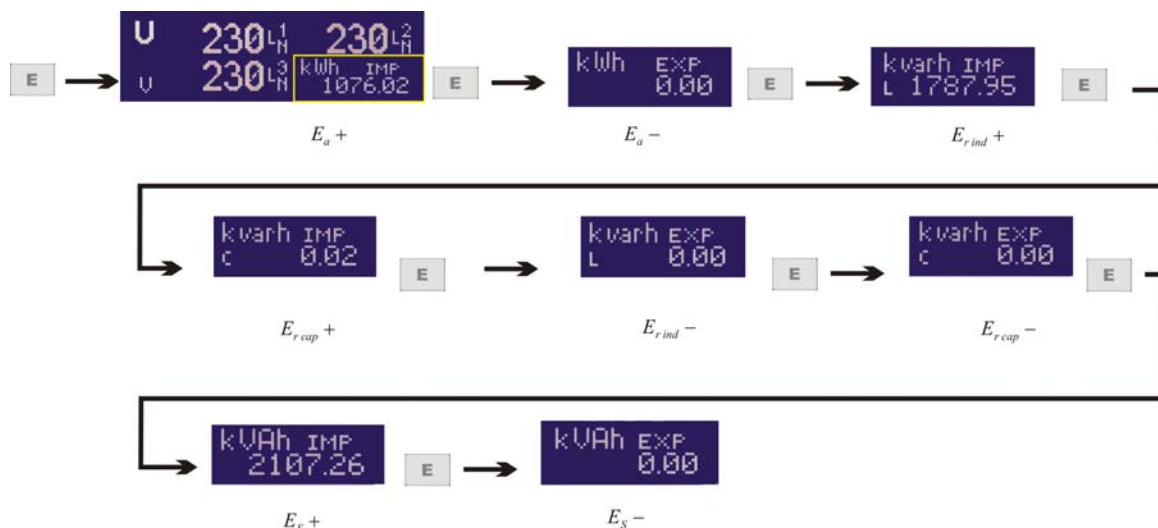


5.2.1.4.3 Configurazione 1P 2W e 2P 2W



5.2.1.5 Visualizzazione delle energie

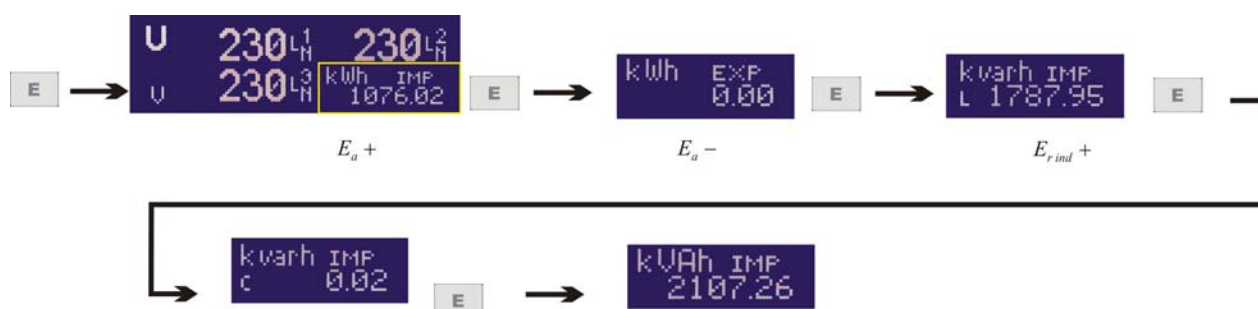
Il tasto **E** permette di visualizzare i contatori di energia. Utilizza il quadrante inferiore destro del display e può essere visualizzata indipendentemente dalle misure selezionate nel resto del display. Scompare se viene selezionata una pagina di misura diversa utilizzando uno degli altri tasti di visualizzazione, ma può successivamente essere richiamata.



Dove:

- (E_a^+) Energia attiva importata (entrante)
- (E_a^-) Energia attiva esportata (uscente)
- (E_{rind}^+) Energia reattiva induttiva con potenza attiva importata.
- (E_{rcap}^+) Energia reattiva capacitiva con potenza attiva importata
- (E_{rind}^-) Energia reattiva induttiva con potenza attiva esportata
- (E_{rcap}^-) Energia reattiva capacitiva con potenza attiva esportata
- (E_s^+) Energia apparente con potenza attiva Importata
- (E_s^-) Energia apparente con potenza attiva esportata

5.2.1.6 Visualizzazione delle energie solo import



5.2.1.7 Visualizzazione delle energie e dei picchi di fascia (Solo X3M D).

Tenendo premuto il tasto **P_{Qs}** per più di 2 secondi si entra, da qualunque pagina, nella pagina di visualizzazione dei contatori e delle punte di fascia.



In alto a sinistra compare la grandezza di cui si sta visualizzando la punta e l'energia, t1 identifica la tariffa, 1 la prima misura identifica la punta mentre in fondo viene riportata l'energia.

Sono disponibili le punte e le energia di tutte le 8 grandezze previste per la misura su 4 quadranti.

Per passare da una grandezza all'altra premere brevemente il tasto **P_{Qs}**.



Per passare da una tariffa all'altra usare i tasti

Per ritornare alla visualizzazione delle misure tradizionali premere ancora il tasto **P_{Qs}** per più di 2 secondi.

Se lo strumento non ha un file calendario, o alcune tariffe non sono presenti sul calendario sul display compariranno dei trattini al posto dei valori.

5.2.1.8 Visualizzazione dell'orologio (solo X3M D) e del tempo di vita

Il tasto **t** permette di visualizzare nel quarto in basso a destra prima l'ora e la data e quindi il tempo di vita dello strumento, cioè il tempo in cui lo strumento è stato in funzione (acceso) dalla costruzione. Viene dato in ore e centesimi di ore e può arrivare fino a 99.999 ore pari a oltre 11 anni. Non è possibile effettuare il reset del tempo di vita dello strumento.



6 Descrizione dello strumento

6.1 Introduzione

Il X3M D è un analizzatore di energia a microprocessore estremamente versatile e preciso.

Il sistema di misura digitale brevettato garantisce elevate prestazioni e grande stabilità, sia nel tempo che in temperatura, grazie alle strategie di compensazione automatica degli offset introdotti dalla catena di acquisizione ed al campionamento con dispositivo ad aggancio di fase (PLL).

Il campionamento in tempo reale delle tre fasi di tensione e di corrente lo rendono idoneo alla supervisione della qualità della tensione e delle variazioni repentine di corrente.

E' in grado di verificare il supero di una soglia sia di minima che di massima di ogni singolo ciclo sia della tensione che della corrente.

Il cambio scala automatico sugli ingressi di corrente garantisce misure accurate da 20mA fino a 6A (in inserzione diretta).

Le misure, in valore True-RMS, sono ottenute campionando in modo continuo le forme d'onda di tensioni e correnti, assicurando così la massima precisione anche in presenza di carichi rapidamente variabili nel tempo (es. saldatrici a punto).

Il X3M D può essere programmato per eseguire misure su reti trifase sia a 3 che a 4 fili, in bassa o alta tensione con 1,2 o 3 TA oltre che misure in monofase. La possibilità di tener conto di qualsiasi rapporto di trasformazione, sia sugli ingressi di tensione che su quelli di corrente, lo rende adatto all'impiego sia in bassa che in media o alta tensione.

E' in grado inoltre di misurare l'energia e la punta sui 4 quadranti (attiva, reattiva, e apparente) suddivise per fasce orarie con calendario interno. Lo strumento accetta due diversi calendari di cui uno in funzione e il secondo entra in funzione automaticamente alla data e ora specificata.

Contiene una memoria da 2MByte di disco flash in cui i dati sono memorizzati in file di record secondo lo standard ModBus e possono essere letti e scritti usando le funzioni "write general file" e "read general file" di ModBus.

Un orologio a quarzo stabile e compensato fornisce l'ora in tutti i formati normalmente richiesti. Con la programmazione della time zone vengono gestiti automaticamente i cambi da ora legale a ora solare per tutto il mondo. L'orologio è batterizzato (10 anni di autonomia) e può essere aggiornato da protocollo ModBus o da tastiera.

Il firmware è residente in memoria flash e può essere aggiornato tramite la linea seriale con lo stesso protocollo di comunicazione con procedura di sicurezza per garantire il funzionamento anche in caso di interruzione della comunicazione.

Tutte le porte di ingresso e di uscita, compresa l'alimentazione, sono galvanicamente separate; ciò garantisce sicurezza di funzionamento ed elevatissima immunità ai disturbi in qualunque contesto.

Il processo di collaudo e calibrazione è completamente automatizzato, con rilascio di certificato di conformità e rapporto di calibrazione per ogni esemplare prodotto. Il display a cristalli liquidi, realizzato *ad hoc*, è dotato di 3 indicatori a 3 digit e ½, un indicatore a 7 digit ed un esteso set di simboli tramite i quali è possibile la visualizzazione contemporanea di 4 misure. Tre bargraph a 11 segmenti consentono di avere un'indicazione visiva immediata dell'andamento delle misure.

La tastiera, composta da ben 9 pulsanti in gomma siliconica con indicazione esplicita delle funzioni, consente un utilizzo semplice ed intuitivo dello strumento.

Completamente programmabile, sia da tastiera che da postazione remota tramite PC, rappresenta la soluzione ideale ai molteplici problemi di monitoraggio di parametri elettrotecnici e gestione dei consumi di energia elettrica in ambito industriale. Tutto in un unico apparecchio.

Lo strumento è provvisto di due uscite optoisolate a transistor con portata 27 Vdc 27 mA secondo lo standard DIN 43864, che possono essere usate come uscite a impulsi o come allarmi totalmente programmabili sia come scelta dei parametri a cui associarle che come frequenza di uscita e durata degli impulsi.

La programmazione di fabbrica è pari a 1000 impulsi per kWh (o kvarh) e durata impulso 50 ms.

Le due uscite sono una proporzionale all'Energia Attiva e l'altra all'Energia Reattiva.

Il numero di impulsi è riferito al fondo scala dello strumento senza i fattori moltiplicativi di TA e TV.

6.2 Semplicità e versatilità

La programmazione da tastiera è estremamente semplice e consente di impostare:

- Tipo di collegamento: trifase 4 fili, trifase 3 fili, trifase 4 fili equilibrato, trifase 3 fili equilibrato, monofase 2 fili, bifase 2 fili.
- Bassa Tensione o Media Tensione
- Rapporto dei TA e TV (valore libero)
- Tempo di integrazione (1-99 min.)
- Caratteristiche della RS485 (velocità, parità e formato dei dati)
- Soglie di allarme.
- Uscite analogiche
- Impulsi
- ...e tutte le altre funzioni di programmazione disponibili.

Le stesse funzioni possono essere programmate tramite collegamento a PC con protocollo Modbus.

6.3 Misura della distorsione armonica totale (THD)

Lo strumento consente di valutare la qualità dell'energia elettrica effettuando l'analisi della distorsione armonica totale delle 3 tensioni e delle 3 correnti. Queste funzioni si rivelano estremamente utili, dato il continuo aumento del numero di carichi distorti presenti negli impianti industriali, per controllare la qualità dell'energia fornita dall'ente erogatore.

6.4 Misura dell'energia

L'energia è visualizzata su un display a 6 cifre con virgola mobile. I contatori di energia sono memorizzati su contatori con definizione minima 0,1 kWh e conteggio massimo 99.999.999,9 kWh.

Sono disponibili 8 contatori +Ea, -Ea, ++Er, -+Er, +-Er, --Er, +Es, -Es sui 4 quadranti totali e per ognuna delle 8 fasce tariffarie.

6.5 Memorizzazione

Lo strumento memorizza i seguenti dati tramite servizi programmabile dall'utente:

- Curve di carico. Memorizza su files, con cadenza prestabilita, il contenuto di uno o più registri Modbus (input registers e/o holding registers)
- Log di sistema. Contiene la storia dello strumento dalla sua nascita con tutte le operazioni che alterano il funzionamento.
- Log configurazione. Contiene la registrazioni delle modifiche di configurazione.
- Log eventi. Registra su file i seguenti eventi:
 - o Power failure
 - Caduta della tensione di alimentazione (power down).
 - Ritorno della tensione di alimentazione (power up).
 - o Interruption
 - Caduta di una o più tensioni di fase (fase-neutro o fase-fase se in connessione a triangolo) al di sotto di un valore di soglia programmabile (voltage loss).
 - Ritorno di una o più tensioni di fase al di sopra di un valore di soglia programmabile (voltage return)
 - o Overcurrent
 - Supero da parte di una o più correnti di linea di un valore di soglia programmabile (overcurrent).
 - Reset dello strumento.
- Massimi e minimi dei valori RMS (1 Sec)
- Definizione calendario fasce: Contiene la struttura delle tariffe.
- Contatori di tariffa: Contiene i contatori di energia +Ea, -Ea, ++Er, -+Er, +-Er, --Er, +Es, -Es sui 4 quadranti e per ognuna delle 8 fasce tariffarie.
- Punta: Contiene i valori massimi (mediati sul tempo di integrazione) o punta delle potenze sui 4 quadranti per ognuna delle 8 fasce tariffarie.

6.6 Led di calibrazione

Sul frontale dello strumento è presente un led rosso che pulsa con una frequenza di 1000 impulsi per kWh (o kvarh) e durata impulso 50 ms. Il numero di impulsi è riferito al fondo scala dello strumento senza i fattori moltiplicativi di TA e TV.

6.7 Uscite digitali

Le due uscite sono utilizzate principalmente come uscita impulsi o come output degli allarmi interni. Possono altrimenti essere comandati attraverso la linea RS485 direttamente dal computer, o PLC e pertanto essere utilizzati come unità di OUTPUT per attivazione/disattivazione remota.

6.8 Uscita Impulsi

Le due uscite, se programmate ad impulsi, possono essere associate a una qualunque delle 8 potenze disponibili sui 4 quadranti.

La frequenza degli impulsi può essere programmata liberamente facendo riferimento sia al fondo scala senza TA e TV che al fondo scala reale.

Le due uscite sono programmate in fabbrica una proporzionale all'Energia Attiva e una all'Energia Reattiva e frequenza di uscita 1000 impulsi per kWh (o kvarh) e durata impulso 50 ms. Il numero di impulsi è riferito al fondo scala dello strumento senza i fattori moltiplicativi di TA e TV.

6.9 Allarmi

Gli allarmi del X3M D vengono attivati e programmati da tastiera e/o tramite Holding registers con protocollo MODBUS. Le FUNZIONI EVOLUTE del software di configurazione Energy Brain permettono di personalizzare ciascuno dei 2 allarmi su uno qualsiasi dei parametri disponibili, sia come allarme di minima che di massima. Possono anche essere programmate due soglie diverse della stessa misura. Sono inoltre disponibili allarmi speciali di minima e di massima sulla tensione che si applicano a tutte le fasi, un allarme di massima sulla corrente che si applica a tutte le tre fasi ed un allarme di sbilanciamento sulle tre fasi di corrente.

Un'ulteriore flessibilità nella personalizzazione è data dalla possibilità di programmare il modo di gestione degli allarmi mediante:

- Tempo di ritardo (fra 1 e 59 s) all'attivazione. Esempio: evitare allarmi dovuti a punte istantanee di segnale.
- Isteresi, ossia il ciclo tra valore di allarme e valore di rientro dall'allarme. E' una funzione particolarmente utile per evitare oscillazioni e/o azionamenti indesiderati dell'allarme. Esempio: Allarme sulla corrente impostato a 100 A Max con isteresi 5%. L'allarme si attiva a 100 A e si disattiva a 95 A. I due allarmi possono essere associati, singolarmente a:
- Relè di uscita. In questo caso i relè di uscita si attivano al superamento delle soglie.
- Linea dati RS485. I relè sono disabilitati e la condizione di allarme è disponibile come informazione sulla linea dati RS485.

6.10 Comunicazione

Il X3M D può essere collegato ad un computer tramite una porta RS485 o RS232 opzionale. Il protocollo di trasmissione utilizzato è il MODBUS sviluppato dalla AEG-MODICON, utilizzato come standard da molti costruttori di PLC e previsto nei programmi di tipo SCADA per la gestione di impianti industriali.

I dati elaborati dal X3M D sono letti come registri numerici composti da mantissa ed esponente in formato IEEE. La porta può funzionare fino ad una velocità di 38400 bps (min 2400 bps) con max 124 registri richiedibili (pari a 62 parametri) e senza tempi di attesa fra due richieste.

Per l'opzione RS485 il collegamento è realizzato con doppino twistato per RS485 fino ad una distanza di 1000 m senza necessità di amplificatori. Sullo stesso doppino possono essere collegati fino a 128 utenze. L'uso di amplificatori di linea permette di aggiungere gruppi di 128 utenze fino ad un massimo di 247 e/o tratti di linea di 1 Km.

6.11 Orologio / Calendario

L'X3M D è dotato di un orologio/calendario provvisto di batteria tampone 15 anni.

Viene aggiornato in fabbrica con l'ora e la timezone Europe/Rome.

L'Orologio/calendario è dotato delle funzioni per la gestione delle timezones.

Gestisce le regole per il passaggio automatico da ora solare (Standard Time) ad ora legale (Daylight Saving Time) e viceversa

6.11.1 Formato orologio

Sono definiti i seguenti "tempi":

Coordinated Universal Time (UTC): in precedenza noto come GMT (Greenwich Mean Time): è il tempo universale, comune ad ogni luogo della terra;

Standard Time: è il tempo locale di una data timezone, basato sui cicli solari (comunemente detto “ora solare”);

Daylight Saving Time: comunemente noto come “ora legale”, è il tempo locale di una data timezone quando è in vigore un offset rispetto allo standard time (DST offset). L'introduzione di tale offset consente di aumentare le ore di luce naturale disponibili nelle serate estive.

Wall time: termine con il quale ci si riferisce all'ora “indicata dagli orologi” in una data timezone. Il Wall time coincide di fatto con il Daylight Saving Time o con lo Standard Time a seconda che sia in vigore o meno un offset rispetto all'ora basata sui cicli solari.

La differenza tra Standard Time e tempo UTC è detta GMT offset.

Riassumendo:

$\text{GMT offset} = \text{UTC} - \text{Standard Time}$

$\text{Wall Time} = \text{Standard Time} + \text{DST offset} = \text{UTC} + \text{GMT offset} + \text{DST offset}$

L'RTC dello strumento mantiene le seguenti informazioni di tempo:

- Data/ora UTC;
- Identificativo della timezone di appartenenza;

X3M, a partire dal tempo UTC calcola autonomamente il tempo locale (Wall Time) di qualsiasi zona del pianeta.

La zona di appartenenza viene indicata allo strumento tramite un indice numerico (timezone index) sia sul display che su un registro MODBUS.

6.12 Memoria

Memoria dati non volatile senza batteria tampone in grado di mantenere i dati per oltre 20 anni.

E' strutturata come un disco con file system e directory e accessibile tramite protocollo Modbus.

6.12.1 Dimensioni

Disco Flash da 2 Mbytes.

Spazio disponibile 2.088.960 bytes.

Organizzati in 4096 unità di allocazione da 510 bytes ciascuna.

Poiché ogni file occupa almeno una unità di allocazione, sul disco possono coesistere al massimo 4096 files.

6.12.2 Lettura/ scrittura della memoria.

Accesso al disco tramite funzioni Modbus:

- “Write General File”.
- “Read General File”.

I dati sul disco sono organizzati in files di records, come previsto dallo standard Modbus.

6.12.3 Struttura files

Ogni file è individuato da un indice numerico di 2 bytes (FILE NUMBER, da 0 a 65535).

Può contenere al più 10000 records, indirizzati da 0 a 9999.

Ciascun record può avere dimensione massima pari a 238 bytes.

6.12.4 Struttura records

I records di uno stesso file devono avere tutti la medesima dimensione e la medesima struttura.

L'unica eccezione è rappresentata dal record 0, che può avere dimensione e struttura diverse da quelle dei record successivi (da 1 a 9999).

6.13 Funzioni evolute

Grazie alla logica a microprocessore e ad una completa configurabilità delle sue funzioni, il X3M D permette di accedere a funzioni evolute e sofisticate che ne amplificano ulteriormente le prestazioni a livelli fino ad oggi disponibili solo su apparecchiature estremamente più complesse e costose. Ogni strumento può essere personalizzato per eseguire funzioni diverse da quelle previste dal software Energy Brain. Questo permette ai sistem integrator di sviluppare applicazioni personalizzate.

6.14 Energia medie e punte

L'X3M D nasce in fabbrica per misurare solamente energia utilizzata, Import, ma può essere anche programmato per funzionare in modalità Import-Export. Di default corregge automaticamente errori di collegamento nel senso della corrente dei TA; in Import-Export invece apre anche tutti i contatori di energia, le medie e le punte per un funzionamento completo nei quattro quadranti.

6.15 Fasce orarie

E' possibile memorizzare all'interno dello strumento un file calendario che suddivida il consumo secondo diverse fasce tariffarie. La struttura tariffaria può assumere valori diversi nell'arco del giorno e la struttura giornaliera può assumere formati diversi nell'arco dell'anno. E' possibile avere un numero massimo di 8 tariffe, con massimo 24 cambi di tariffa per giorno. Lo strumento grazie al suo orologio interno suddivide il consumo di energia su 8 contatori di tariffa (fascia) che sono memorizzati all'interno della memoria dati. Allo stesso modo sono memorizzati i valori di punta (Max Demand) per ogni tariffa su un altro file nella memoria.

7 Architettura del sistema

7.1 Caratteristiche Generali

7.1.1 X3M D

Analizzatore di energia e della qualità della fornitura.

- Sistema di misura ad elevata precisione e stabilità grazie all'elaborazione dei segnali in forma digitale;
- Campionamento continuo delle forme d'onda di tensioni e correnti;
- Compensazione automatica degli offset della catena di acquisizione;
- Ingressi di corrente con cambio scala automatico;
- Misure True-RMS (fino alla 31^a armonica);
- Classe 1 sull'energia attiva secondo CEI (IEC) EN 61036;
- Calcolo della corrente di neutro;
- Temperatura di funzionamento -20/+60 °C.
- Orologio/calendario provvisto di batteria tampone 15 anni con gestione delle time zone del cambio ora legale/ora solare (DST Daylight Saving Time).
- Le uscite digitali ad impulsi programmabili.
- Inserzione su reti elettriche monofase e trifasi equilibrate e simmetriche a 3 fili.
- Aggiornamento del firmware "in rete"
- Timer di vita;
- Display a cristalli liquidi con retroilluminazione a LED bianchi;
- LED per la verifica di calibrazione tramite strumenti ottici;
- Uso semplice ed intuitivo grazie alla tastiera a 9 pulsanti con indicazioni esplicite delle funzioni;
- Adatto all'impiego in bassa, media o alta tensione (rapporti di TV e TA programmabili);
- Alimentazione a range esteso ($85 \div 265 \text{ Vac}$, $100 \div 374 \text{ Vdc}$) separata dagli ingressi di misura;
- 2 uscite digitali (DIN 43864, $27\text{Vdc}-27\text{mA}$) ad impulsi pesati per il conteggio di energia attiva e reattiva (su un quadrante) da parte di dispositivi esterni;
- 2 slot per moduli di espansione opzionali:
 - Porte di comunicazione RS232 o RS485;
 - Doppia uscita analogica 4-20 mA;
 - Ulteriori dispositivi per applicazioni future;
- Isolamento galvanico tra tutte le porte di ingresso e di uscita;
- Firmware aggiornabile per il supporto di nuove funzionalità;
- Formato 6 moduli per guida Din;
- Massima praticità di cablaggio grazie alle morsettiere estraibili (con blocco di sicurezza a vite);
- Conforme alle normative internazionali.
- Misura della distorsione armonica totale (THD) di tensioni e correnti;
- Potenze medie e di punta (su 4 quadranti) con tempo di integrazione programmabile;
- Contatori interni di energia (su 4 quadranti).
- 2 uscite digitali (DIN 43864) con funzionalità programmabile:
 - uscite ad impulsi per il conteggio di energia;
 - segnalazione di eventi (allarmi);
 - controllo remoto di apparecchiature esterne;
- Memoria dati.
 - Dimensioni
 - Disco Flash da 2 Mbytes.
 - Spazio disponibile 2.088.960 bytes.
 - Organizzati in 4096 unità di allocazione da 510 bytes ciascuna.
 - Poiché ogni file occupa almeno una unità di allocazione, sul disco possono coesistere al massimo 4096 files.
 - Lettura.
 - Accesso al disco tramite funzioni Modbus.
 - "Write General File".
 - "Read General File".

- I dati sul disco sono organizzati in files di records, come previsto dallo standard Modbus.
- Struttura files
 - Ogni file è individuato da un indice numerico di 2 bytes (FILE NUMBER, da 0 a 65535).
 - Può contenere al più 10000 records, indirizzati da 0 a 9999.
 - Ciascun record può avere dimensione massima pari a 238 bytes.

7.1.2 Opzioni

7.1.2.1 Porta RS485

Modulo opzionale di interfaccia RS485 optoisolata con velocità programmabile da 2400 bps a 38400 bps. Si collega rapidamente allo strumento tramite un connettore e può essere fissata sul retro tramite viti di fissaggio. Può essere connessa in rete con altri strumenti fino ad un massimo di 1000 m di distanza e fino ad un massimo di 128 utenze. Per distanze maggiori e/o numero maggiore di strumenti occorre un amplificatore.

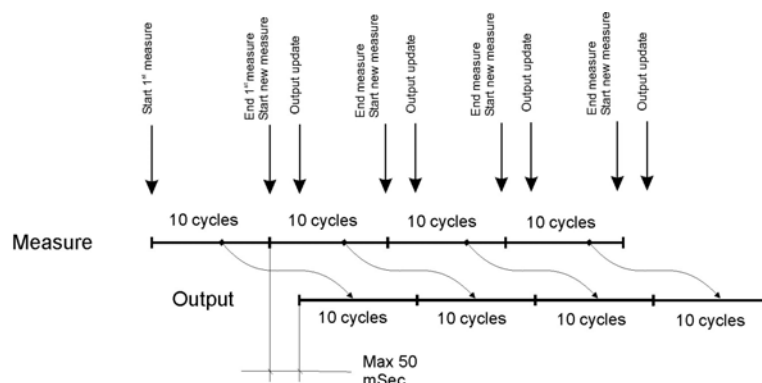
7.1.2.2 Porta RS232

Modulo opzionale di interfaccia RS232 optoisolata con velocità programmabile da 2400 bps a 38400 bps. Si collega rapidamente allo strumento tramite un connettore e può essere fissata sul retro tramite viti di fissaggio.

7.1.2.3 Uscita analogica 2 x 4-20 mA

Doppia uscita analogica 4-20 o 0-20 mA isolata galvanicamente di alta precisione e affidabilità. L'uscita è ottenuta con una conversione da digitale ad analogico con definizione superiore a 10 bit mantenendo la precisione della misura di origine.

Le due uscite possono essere associate ad uno qualunque dei parametri di misura con aggiornamento ogni 200 ms sulle misure primarie.



Sulle potenze medie il tempo è di 1 minuto dovuto all'aggiornamento della misura.

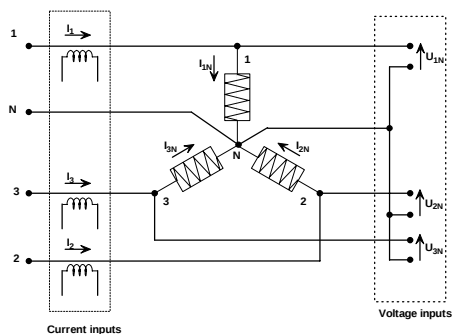
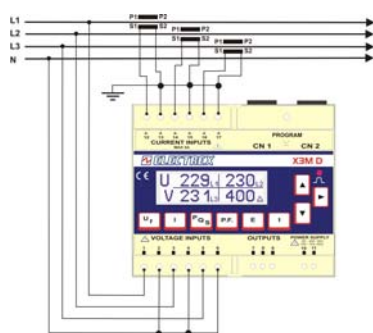
E' possibile associare al valore di zero (4 o 0 mA) un valore positivo o negativo del parametro selezionato e parimenti associare ai 20 mA di fondo scala un valore anche minore del fondo scala dello strumento. Il fondo scala prevede un margine di operazione fino a 24 mA.

Se il parametro assume un valore che esce dai valori impostati, sia da tastiera che da software, l'uscita saturerà verso il massimo o verso lo 0.

8 Misure e formule di calcolo

Per ogni tipo di inserzione vengono date le misure disponibili e le formule usate per calcolarle. Le misure non disponibili verranno visualizzate con **---** al posto della misura, mentre per quelle non presenti il display sarà vuoto.

8.1 3P 4W Trifase con neutro 4 fili



8.1.1 Misure eseguite:

1 Frequenza:

1.1 Frequenza della tensione V_{1N} :

$$f$$

2 Ampiezza RMS:

2.1 Tensioni stellate:

$$U_{1N}, U_{2N}, U_{3N}$$

2.2 Media delle tensioni stellate:

$$U_{\lambda}$$

2.3 Tensioni concatenate:

$$U_{12}, U_{23}, U_{31}$$

2.4 Media delle tensioni concatenate:

$$U_{\Delta}$$

2.5 Correnti di linea:

$$I_1, I_2, I_3$$

2.6 Corrente di neutro:

$$I_N$$

2.7 Corrente media trifase

$$I_{\Sigma}$$

3 Distorsione armonica totale (in percentuale):

3.1 THD delle tensioni stellate:

$$THD_{U_{1N}}, THD_{U_{2N}}, THD_{U_{3N}}$$

3.2 THD medio delle tensioni stellate

$$THD_{U_{\lambda}}$$

3.3 THD delle correnti di linea:

$$THD_{I_1}, THD_{I_2}, THD_{I_3}$$

3.4 THD medio delle correnti di linea

$$THD_{I_{\Sigma}}$$

4 Potenza (sul breve periodo):

4.1 Potenze attive di fase:

$$P_1, P_2, P_3$$

4.2 Potenza attiva totale:

$$P_{\Sigma}$$

4.3 Potenze reattive di fase:

$$Q_1, Q_2, Q_3$$

4.4 Potenza reattiva totale:

$$Q_{\Sigma}$$

4.5 Potenze apparenti di fase:

$$S_1, S_2, S_3$$

4.6 Potenza apparente totale:

$$S_{\Sigma}$$

5 Fattore di potenza:

5.1 Fattori di potenza di fase:

$$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$$

5.2 Fattore di potenza totale:

$$\lambda_{\Sigma}$$

6 Energia:

6.1 Energia attiva importata:

$$E_a^+$$

6.2 Energia attiva esportata:

$$E_a^-$$

6.3 Energia reattiva induttiva con potenza attiva entrante:

$$E_{r\ ind}^+$$

6.4 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:

$$E_{r\ cap}^+$$

6.5 Energia reattiva induttiva con potenza attiva uscente:

$$E_{r\ ind}^-$$

6.6 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:

$$E_{r\ cap}^-$$

6.7 Energia apparente con potenza attiva entrante:

$$E_s^+$$

6.8 Energia apparente con potenza attiva uscente:

$$E_s^-$$

7 Potenza media su un intervallo di tempo (finestra mobile) di ampiezza programmabile:

7.1 Potenza attiva media entrante:

$$P_{AVG}^+$$

7.2 Potenza attiva media uscente:

$$P_{AVG}^-$$

7.3 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva entrante:

$$Q_{AVG\ ind}^+$$

7.4 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva entrante:

$$Q_{AVG\ cap}^+$$

7.5 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva uscente:

$$Q_{AVG\ ind}^-$$

7.6 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva uscente:

$$Q_{AVG\ cap}^-$$

7.7 Potenza apparente media con potenza attiva entrante:

$$S_{AVG}^+$$

7.8 Potenza apparente media con potenza attiva uscente:

$$S_{AVG}^-$$

8 Maximum Demand:

8.1 M.D. di potenza attiva entrante

$$P_{M.D.}^+$$

8.2 M.D. di potenza attiva uscente:

$$P_{M.D.}^-$$

8.3 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva entrante:

$$Q_{M.D.\ ind}^+$$

8.4 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:

$$Q_{M.D.\ cap}^+$$

8.5 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva uscente:

$$Q_{M.D.\ ind}^-$$

8.6 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:

$$Q_{M.D.\ cap}^-$$

8.7 M.D. di potenza apparente con potenza attiva entrante:

$$S_{M.D.}^+$$

8.8 M.D. di potenza apparente con potenza attiva uscente:

$$S_{M.D.}^-$$

9 Tempo:

9.1 Timer vita

$$t$$

8.1.2 Formule di calcolo delle misure:

Tensioni stellate: U_{1N}, U_{2N}, U_{3N}

$$U_{1N} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}^2(n)}; \quad U_{2N} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{2N}^2(n)}; \quad U_{3N} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{3N}^2(n)}$$

Tensioni concatenate: U_{12}, U_{23}, U_{31}

$$U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} [U_{1N}(n) - U_{2N}(n)]^2}; \quad U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} [U_{2N}(n) - U_{3N}(n)]^2}; \quad U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} [U_{3N}(n) - U_{1N}(n)]^2}$$

dove:

$U_{1N}(n), U_{2N}(n), U_{3N}(n)$ sono i campioni delle tensioni stellate;

M è il numero di campioni per periodo (64);

M

THD delle tensioni stellate $THD_{U_{1N}}, THD_{U_{2N}}, THD_{U_{3N}}$ in %

$$THD_{U_{1N}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}}} - 1$$

$$THD_{U_{2N}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{2N}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{2N}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{2N}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}}} - 1$$

$$THD_{U_{3N}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{3N}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{3N}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{3N}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}}} - 1$$

Correnti di linea (coincidenti con le correnti di fase): I_1, I_2, I_3

$$I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_1^2(n)}; \quad I_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_2^2(n)}; \quad I_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_3^2(n)}$$

$I_1(n), I_2(n), I_3(n)$ sono i campioni delle correnti di linea.

Corrente di neutro I_N
$$I_N = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} [I_1(n) + I_2(n) + I_3(n)]^2}$$

THD delle correnti di fase: $THD_{I_1}, THD_{I_2}, THD_{I_3}$

$$THD_{I_1} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_1^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}}} - 1$$

$$THD_{I_2} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_2^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_2(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_2(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}}}^{-1}$$

$$THD_{I_3} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_3^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_3(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_3(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}}}^{-1}$$

Potenze attive di fase: P_1, P_2, P_3 ;

$$P_1 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}(n) I_1(n); \quad P_2 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{2N}(n) I_2(n); \quad P_3 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{3N}(n) I_3(n)$$

Potenze reattive di fase: Q_1, Q_2, Q_3

$$Q_1 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}(n + M/4) I_1(n); \quad Q_2 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{2N}(n + M/4) I_2(n);$$

$$Q_3 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{3N}(n + M/4) I_3(n)$$

Potenze apparenti di fase: S_1, S_2, S_3 $S_1 = U_1 I_1$ $S_2 = U_2 I_2$ $S_3 = U_3 I_3$

Fattori di potenza di fase: $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ $\lambda_1 = \frac{P_1}{S_1} \text{sign}(Q_1)$ $\lambda_2 = \frac{P_2}{S_2} \text{sign}(Q_2)$ $\lambda_3 = \frac{P_3}{S_3} \text{sign}(Q_3)$

dove $\text{sign}(x)$ è pari a 1 per $x > 0$, a -1 per $x < 0$.

Tensione media stellata U_λ $U_\lambda = \frac{U_{1N} + U_{2N} + U_{3N}}{3}$

Tensione media concatenata U_Δ $U_\Delta = \frac{U_{12} + U_{23} + U_{31}}{3}$

THD medio delle tensioni stellate: THD_{U_λ} $THD_{U_\lambda} = \frac{THD_{U_{1N}} + THD_{U_{2N}} + THD_{U_{3N}}}{3}$

Corrente trifase I_Σ $I_\Sigma = \frac{S_\Sigma}{U_\Delta \sqrt{3}}$

THD medio delle correnti di fase: THD_{I_Σ} $THD_{I_\Sigma} = \frac{THD_{I_1} + THD_{I_2} + THD_{I_3}}{3}$

Potenza attiva totale: P_Σ $P_\Sigma = P_1 + P_2 + P_3$

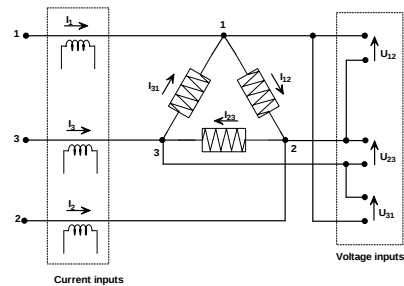
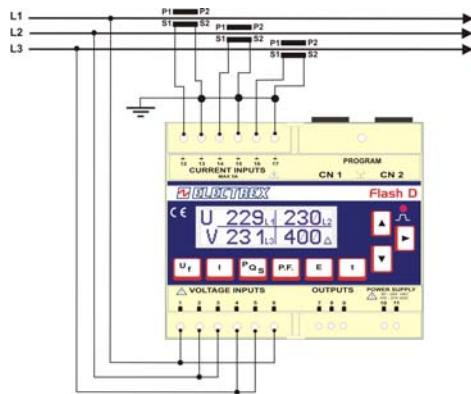
Potenza reattiva totale: Q_Σ $Q_\Sigma = Q_1 + Q_2 + Q_3$

Potenza apparente totale: S_Σ $S_\Sigma = \sqrt{P_\Sigma^2 + Q_\Sigma^2}$

Fattore di potenza totale: λ_Σ $\lambda_\Sigma = \frac{P_\Sigma}{S_\Sigma} \text{sign}(Q_\Sigma)$

dove $\text{sign}(x)$ è pari a 1 per $x > 0$, a -1 per $x < 0$.

8.2 3P 3W Trifase senza neutro



8.2.1 Misure eseguite:

1 Frequenza:

1.1 Frequenza della tensione V_{1N} :

$$f$$

2 Ampiezza RMS:

2.1 Tensioni concatenate:

$$U_{12}, U_{23}, U_{31}$$

2.2 Media delle tensioni concatenate:

$$U_{\Delta}$$

2.3 Correnti di linea:

$$I_1, I_2, I_3$$

2.4 Corrente media trifase

$$I_{\Sigma}$$

3 Distorsione armonica totale (in percentuale):

3.1 THD delle tensioni concatenate:

$$THD_{U_{12}}, THD_{U_{23}}, THD_{U_{31}}$$

3.2 THD medio delle tensioni concatenate

$$THD_{U_{\Delta}}$$

3.3 THD delle correnti di linea:

$$THD_{I_1}, THD_{I_2}, THD_{I_3}$$

3.4 THD medio delle correnti di linea

$$THD_{I_{\Sigma}}$$

4 Potenza (sul breve periodo):

4.1 Potenza attiva totale:

$$P_{\Sigma}$$

4.2 Potenza reattiva totale:

$$Q_{\Sigma}$$

4.3 Potenza apparente totale:

$$S_{\Sigma}$$

5 Fattore di potenza:

5.1 Fattore di potenza totale:

$$\lambda_{\Sigma}$$

6 Energia:

6.1 Energia attiva importata:

$$E_a^+$$

6.2 Energia attiva esportata:

$$E_a^-$$

6.3 Energia reattiva induttiva con potenza attiva entrante:

$$E_{r ind}^+$$

6.4 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:

$$E_{r cap}^+$$

6.5 Energia reattiva induttiva con potenza attiva uscente:

$$E_{r ind}^-$$

6.6 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:	$E_{r\ cap}^{-}$
6.7 Energia apparente con potenza attiva entrante:	E_s^{+}
6.8 Energia apparente con potenza attiva uscente:	E_s^{-}

7 Potenza media su un intervallo di tempo (finestra mobile) di ampiezza programmabile:

7.1 Potenza attiva media entrante:	P_{AVG}^{+}
7.2 Potenza attiva media uscente:	P_{AVG}^{-}
7.3 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva entrante:	$Q_{AVG\ ind}^{+}$
7.4 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva entrante:	$Q_{AVG\ cap}^{+}$
7.5 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva uscente:	$Q_{AVG\ ind}^{-}$
7.6 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva uscente:	$Q_{AVG\ cap}^{-}$
7.7 Potenza apparente media con potenza attiva entrante:	S_{AVG}^{+}
7.8 Potenza apparente media con potenza attiva uscente:	S_{AVG}^{-}

8 Maximum demand:

8.1 M.D. di potenza attiva entrante:	$P_{M.D.}^{+}$
8.2 M.D. di potenza attiva uscente:	$P_{M.D.}^{-}$
8.3 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva entrante:	$Q_{M.D.\ ind}^{+}$
8.4 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:	$Q_{M.D.\ cap}^{+}$
8.5 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva uscente:	$Q_{M.D.\ ind}^{-}$
8.6 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:	$Q_{M.D.\ cap}^{-}$
8.7 M.D. di potenza apparente con potenza attiva entrante:	$S_{M.D.}^{+}$
8.8 M.D. di potenza apparente con potenza attiva uscente:	$S_{M.D.}^{-}$

9 Tempo:

9.1 Timer vita	t
----------------	-----

8.2.2 Formule di calcolo delle misure:

Tensioni concatenate: U_{12}, U_{23}, U_{31}

$$U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{12}^2(n)}; \quad U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{23}^2(n)}; \quad U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{31}^2(n)}$$

$U_{12}(n), U_{23}(n), U_{31}(n)$ sono i campioni delle tensioni concatenate.

M è il numero di campioni per periodo (64)

THD delle tensioni concatenate $THD_{U_{12}}, THD_{U_{23}}, THD_{U_{31}}$ in %

$$THD_{U_{12}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

$$THD_{U_{23}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{23}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{23}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{23}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

$$THD_{U_{31}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{31}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{31}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{31}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Correnti di linea: I_1, I_2, I_3

$$I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_1^2(n)}; \quad I_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_2^2(n)}; \quad I_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_3^2(n)}$$

$I_1(n), I_2(n), I_3(n)$ sono i campioni delle correnti di linea.

THD delle correnti di fase: $THD_{I_1}, THD_{I_2}, THD_{I_3}$

$$THD_{I_1} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_1^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

$$THD_{I_2} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_2^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_2(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_2(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

$$THD_{I_3} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_3^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_3(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_3(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Tensione media concatenata U_{Δ} $U_{\Delta} = \frac{U_{12} + U_{23} + U_{31}}{3}$

THD medio delle tensioni concatenate: $THD_{U_{\Delta}}$ $THD_{U_{\Delta}} = \frac{THD_{U_{12}} + THD_{U_{23}} + THD_{U_{31}}}{3}$

Corrente trifase: I_{Σ} $I_{\Sigma} = \frac{S_{\Sigma}}{U_{\Delta} \sqrt{3}}$

THD medio delle correnti di fase: $THD_{I_{\Sigma}}$ $THD_{I_{\Sigma}} = \frac{THD_{I_1} + THD_{I_2} + THD_{I_3}}{3}$

Potenze attiva trifase : P_{Σ} $P_{\Sigma} = \frac{1}{M} \left[\sum_{n=0}^{M-1} U_{12}(n) I_1(n) - \sum_{n=0}^{M-1} U_{23}(n) I_3(n) \right]$

Potenza reattiva trifase: Q_{Σ} $Q_{\Sigma} = \frac{1}{M} \left[\sum_{n=0}^{M-1} U_{12}(n + M/4) I_1(n) - \sum_{n=0}^{M-1} U_{23}(n + M/4) I_3(n) \right]$

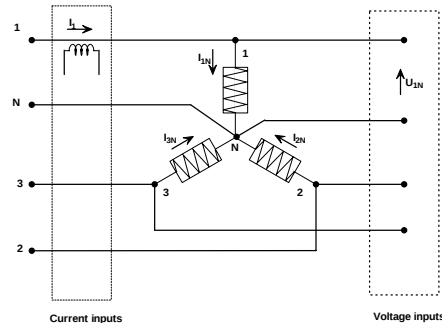
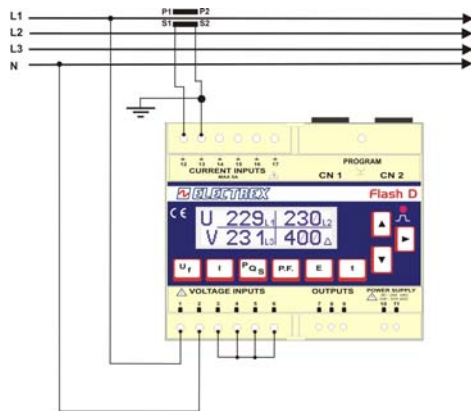
Potenza apparente trifase: S_{Σ} $S_{\Sigma} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2}$

Fattore di Potenza trifase: λ_{Σ} $\lambda_{\Sigma} = \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}} \text{sign}(Q_{\Sigma})$

dove $\text{sign}(x)$ è pari a 1 per $x > 0$, a -1 per $x < 0$.

8.3 3P-b 4W

Trifase bilanciato con neutro



8.3.1 Misure eseguite:

1 Frequenza:

1.1 Frequenza della tensione V_{1N} :

f

2 Ampiezza RMS:

2.1 Tensione stellata: U_{1N}

2.2 Corrente di linea: I_1

3 Distorsione armonica totale (in percentuale):

3.1 THD della tensione stellata:

$THD_{U_{1N}}$

3.2 THD delle correnti di linea:

THD_{I_1}

4 Potenza (sul breve periodo):

4.1 Potenze attive di fase:

P_1

4.2 Potenza attiva totale:

P_Σ

4.3 Potenze reattive di fase:

Q_1

4.4 Potenza reattiva totale:

Q_Σ

4.5 Potenze apparenti di fase:

S_1

4.6 Potenza apparente totale:

S_Σ

5 Fattore di potenza:

5.1 Fattori di potenza di fase:

λ_1

5.2 Fattore di potenza totale:

λ_Σ

6 Energia:

6.1 Energia attiva importata:

E_a^+

6.2 Energia attiva esportata:

E_a^-

6.3 Energia reattiva induttiva con potenza attiva entrante:

$E_{r ind}^+$

6.4 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:

$E_{r cap}^+$

6.5 Energia reattiva induttiva con potenza attiva uscente:	$E_{r\ ind}^{-}$
6.6 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:	$E_{r\ cap}^{-}$
6.7 Energia apparente con potenza attiva entrante:	E_s^{+}
6.8 Energia apparente con potenza attiva uscente:	E_s^{-}

7 Potenza media su un intervallo di tempo (finestra mobile) di ampiezza programmabile:

7.1 Potenza attiva media entrante:	P_{AVG}^{+}
7.2 Potenza attiva media uscente:	P_{AVG}^{-}
7.3 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva entrante:	$Q_{AVG\ ind}^{+}$
7.4 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva entrante:	$Q_{AVG\ cap}^{+}$
7.5 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva uscente:	$Q_{AVG\ ind}^{-}$
7.6 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva uscente:	$Q_{AVG\ cap}^{-}$
7.7 Potenza apparente media con potenza attiva entrante:	S_{AVG}^{+}
7.8 Potenza apparente media con potenza attiva uscente:	S_{AVG}^{-}

8 Maximum Demand:

8.1 M.D. di potenza attiva entrante	$P_{M.D.}^{+}$
8.2 M.D. di potenza attiva uscente:	$P_{M.D.}^{-}$
8.3 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva entrante:	$Q_{M.D.\ ind}^{+}$
8.4 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:	$Q_{M.D.\ cap}^{+}$
8.5 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva uscente:	$Q_{M.D.\ ind}^{-}$
8.6 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:	$Q_{M.D.\ cap}^{-}$
8.7 M.D. di potenza apparente con potenza attiva entrante:	$S_{M.D.}^{+}$
8.8 M.D. di potenza apparente con potenza attiva uscente:	$S_{M.D.}^{-}$

9 Tempo:

9.1 Timer vita	t
----------------	-----

8.3.2 Formule di calcolo delle misure:

Tensione stellata: U_{1N}
$$U_{1N} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}^2(n)}$$

dove:

$U_{1N}(n)$ sono i campioni delle tensioni stellate;

M è il numero di campioni per periodo (64);

THD della tensione stellata $THD_{U_{1N}}$ in %

$$THD_{U_{1N}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Corrente di linea (coincidente con la corrente di fase): I_1

$$I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_1^2(n)}$$

$I_1(n)$ sono i campioni delle correnti di linea.

THD delle correnti di fase: THD_{I_1}

$$THD_{I_1} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_1^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Potenze attive di fase: P_1 ;

$$P_1 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}(n) I_1(n)$$

Potenze reattive di fase: Q_1

$$Q_1 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}(n + M/4) I_1(n)$$

Potenze apparenti di fase: S_1

$$S_1 = U_1 I_1$$

Fattori di potenza di fase: λ_1

$$\lambda_1 = \frac{P_1}{S_1} \text{sign}(Q_1)$$

dove $\text{sign}(x)$ è pari a 1 per $x > 0$, a -1 per $x < 0$.

Potenza attiva totale: P_Σ

$$P_\Sigma = P_1 * 3$$

Potenza reattiva totale: Q_Σ

$$Q_\Sigma = Q_1 * 3$$

Potenza apparente totale: S_Σ

$$S_\Sigma = \sqrt{P_\Sigma^2 + Q_\Sigma^2}$$

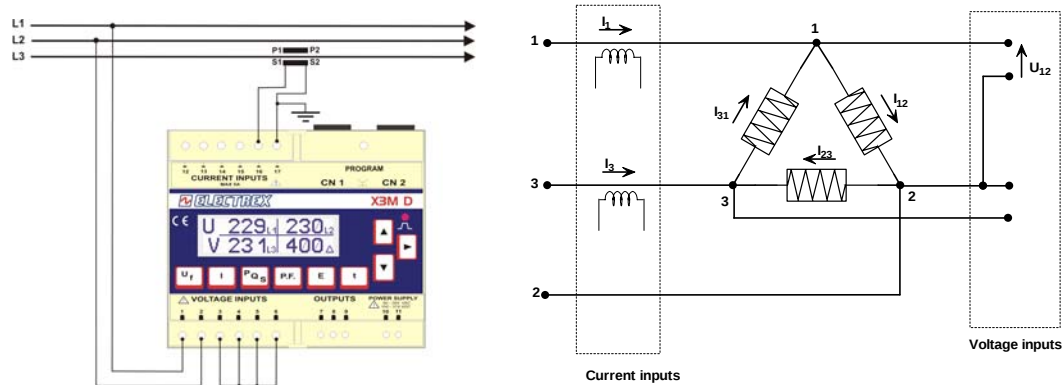
Fattore di potenza totale: λ_Σ

$$\lambda_\Sigma = \lambda_1$$

dove $\text{sign}(x)$ è pari a 1 per $x > 0$, a -1 per $x < 0$.

8.4 3P-b 3W

Trifase bilanciato senza neutro 3 fili



8.4.1 Misure eseguite:

1 Frequenza:

1.1 Frequenza della tensione V_{23} :

$$f$$

2 Ampiezza RMS:

2.1 Tensioni concatenate:

$$U_{12}$$

2.2 Correnti di linea:

$$I_3$$

3 Distorsione armonica totale (in percentuale):

3.1 THD delle tensioni concatenate:

$$THD_{U_{12}}$$

3.2 THD delle correnti di linea:

$$THD_{I_3}$$

4 Potenza (sul breve periodo):

4.1 Potenza attiva totale:

$$P_{\Sigma}$$

4.2 Potenza reattiva totale:

$$Q_{\Sigma}$$

4.3 Potenza apparente totale:

$$S_{\Sigma}$$

5 Fattore di potenza:

5.1 Fattore di potenza totale:

$$\lambda_{\Sigma}$$

6 Energia:

6.1 Energia attiva importata:

$$E_a^+$$

6.2 Energia attiva esportata:

$$E_a^-$$

6.3 Energia reattiva induttiva con potenza attiva entrante:

$$E_{r\ ind}^+$$

6.4 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:

$$E_{r\ cap}^+$$

6.5 Energia reattiva induttiva con potenza attiva uscente:

$$E_{r\ ind}^-$$

6.6 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:

$$E_{r\ cap}^-$$

6.7 Energia apparente con potenza attiva entrante:

$$E_s^+$$

6.8 Energia apparente con potenza attiva uscente:

$$E_s^-$$

7 Potenza media su un intervallo di tempo (finestra mobile) di ampiezza programmabile:

7.1 Potenza attiva media entrante:	P_{AVG}^{+}
7.2 Potenza attiva media uscente:	P_{AVG}^{-}
7.3 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva entrante:	$Q_{AVG\ ind}^{+}$
7.4 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva entrante:	$Q_{AVG\ cap}^{+}$
7.5 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva uscente:	$Q_{AVG\ ind}^{-}$
7.6 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva uscente:	$Q_{AVG\ cap}^{-}$
7.7 Potenza apparente media con potenza attiva entrante:	S_{AVG}^{+}
7.8 Potenza apparente media con potenza attiva uscente:	S_{AVG}^{-}

8 Maximum demand:

8.1 M.D. di potenza attiva entrante:	$P_{M.D.}^{+}$
8.2 M.D. di potenza attiva uscente:	$P_{M.D.}^{-}$
8.3 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva entrante:	$Q_{M.D.\ ind}^{+}$
8.4 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:	$Q_{M.D.\ cap}^{+}$
8.5 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva uscente:	$Q_{M.D.\ ind}^{-}$
8.6 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:	$Q_{M.D.\ cap}^{-}$
8.7 M.D. di potenza apparente con potenza attiva entrante:	$S_{M.D.}^{+}$
8.8 M.D. di potenza apparente con potenza attiva uscente:	$S_{M.D.}^{-}$

9 Tempo:

9.1 Timer vita	t
----------------	-----

8.4.2 Formule di calcolo delle misure:

Tensioni concatenate: U_{12}
$$U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{12}^2(n)}$$

Dove: $U_{12}(n)$ sono i campioni delle tensioni concatenate.

M è il numero di campioni per periodo (64)

THD delle tensioni concatenate $THD_{U_{23}}$ in %

$$THD_{U_{12}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Corrente di linea: I_3
$$I_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_3^2(n)}$$

$I_3(n)$ sono i campioni delle correnti di linea.

THD della corrente: THD_{I_3}

$$THD_{I_3} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_3^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_3(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_3(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Potenze attiva trifase : P_{Σ}
$$P_{\Sigma} = \frac{1}{M} \left[\sum_{n=0}^{M-1} U_{23}(n + M/4) I_1(n) \right] \sqrt{3}$$

Potenza reattiva trifase: Q_{Σ}
$$Q_{\Sigma} = \frac{1}{M} \left[\sum_{n=0}^{M-1} U_{23}(n) I_1(n) \right] \sqrt{3}$$

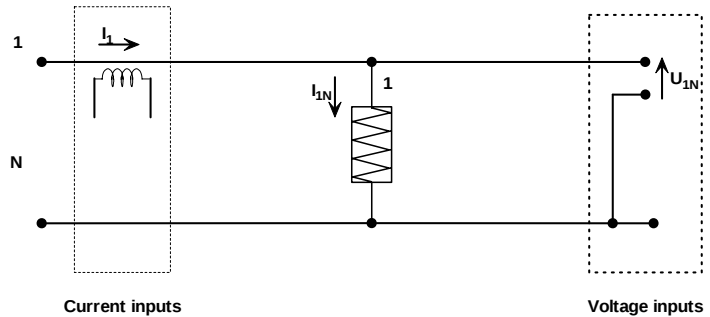
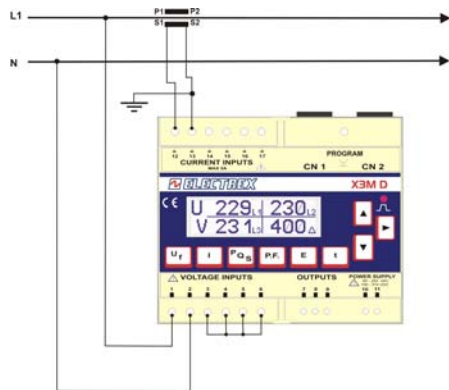
Potenza apparente trifase: S_{Σ}
$$S_{\Sigma} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2}$$

Fattore di Potenza trifase: λ_{Σ}
$$\lambda_{\Sigma} = \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}} \text{sign}(Q_{\Sigma})$$

dove $\text{sign}(x)$ è pari a 1 per $x > 0$, a -1 per $x < 0$.

8.5 1P (2W)

Monofase



8.5.1 Misure eseguite:

1 Frequenza:

1.1 Frequenza della tensione V_{1N} :

f

2 Ampiezza RMS:

2.1 Tensione:

U_{1N}

2.2 Corrente di linea:

I_1

3 Distorsione armonica totale (in percentuale):

3.1 THD della tensione:

$THD_{U_{1N}}$

3.2 THD della corrente di linea:

THD_{I_1}

4 Potenza (sul breve periodo):

4.1 Potenza attiva:

P_1

4.2 Potenza reattiva:

Q_1

4.3 Potenza apparente: S_1

5 Fattore di potenza:

5.1 Fattore di potenza:

λ_1

6 Energia:

6.1 Energia attiva importata:

E_a^+

6.2 Energia attiva esportata:

E_a^-

6.3 Energia reattiva induttiva con potenza attiva entrante:

$E_{r ind}^+$

6.4 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:

$E_{r cap}^+$

6.5 Energia reattiva induttiva con potenza attiva uscente:

$E_{r ind}^-$

6.6 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:

$E_{r cap}^-$

6.7 Energia apparente con potenza attiva entrante:

E_s^+

6.8 Energia apparente con potenza attiva uscente:

E_s^-

7 Potenza media su un intervallo di tempo (finestra mobile) di ampiezza programmabile:

7.1 Potenza attiva media entrante:	P_{AVG}^{+}
7.2 Potenza attiva media uscente:	P_{AVG}^{-}
7.3 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva entrante:	$Q_{AVG\ ind}^{+}$
7.4 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva entrante:	$Q_{AVG\ cap}^{+}$
7.5 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva uscente:	$Q_{AVG\ ind}^{-}$
7.6 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva uscente:	$Q_{AVG\ cap}^{-}$
7.7 Potenza apparente media con potenza attiva entrante:	S_{AVG}^{+}
7.8 Potenza apparente media con potenza attiva uscente:	S_{AVG}^{-}

8 Maximum Demand:

8.1 M.D. di potenza attiva entrante	$P_{M.D.}^{+}$
8.2 M.D. di potenza attiva uscente:	$P_{M.D.}^{-}$
8.3 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva entrante:	$Q_{M.D.\ ind}^{+}$
8.4 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:	$Q_{M.D.\ cap}^{+}$
8.5 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva uscente:	$Q_{M.D.\ ind}^{-}$
8.6 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:	$Q_{M.D.\ cap}^{-}$
8.7 M.D. di potenza apparente con potenza attiva entrante:	$S_{M.D.}^{+}$
8.8 M.D. di potenza apparente con potenza attiva uscente:	$S_{M.D.}^{-}$

9 Tempo:

9.1 Timer vita	t
----------------	-----

8.5.2 Formule di calcolo delle misure:

Tensione: U_{1N}
$$U_{1N} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}^2(n)}$$

$U_{1N}(n)$ sono i campioni della tensione della fase 1;

M è il numero di campioni per periodo (64);

THD della tensione fase neutro $THD_{U_{1N}}$ in %

$$THD_{U_{1N}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{1N}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Corrente di linea: I_1
$$I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_1^2(n)}$$

Dove: $I_1(n)$ sono i campioni delle correnti di linea.

THD delle correnti di fase: THD_{I_1}

$$THD_{I_1} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_1^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Potenza attiva: P_1
$$P_1 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}(n) I_1(n)$$

Potenza reattiva: Q_1
$$Q_1 = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{1N}(n + M/4) I_1(n)$$

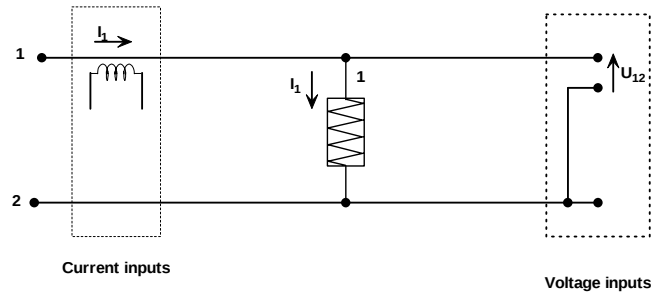
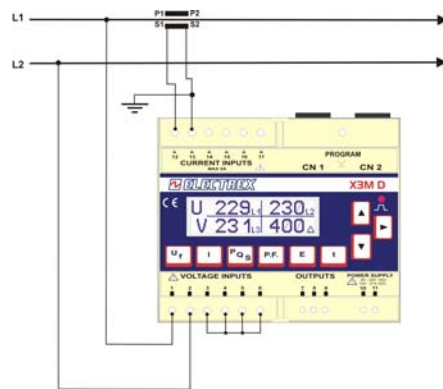
Potenza apparente: S_1
$$S_1 = U_1 I_1$$

Fattore di potenza: λ_1
$$\lambda_1 = \frac{P_1}{S_1} \text{sign}(Q_1)$$

dove $\text{sign}(x)$ è pari a 1 per $x > 0$, a -1 per $x < 0$.

8.6 2P (2W)

Bifase



8.6.1 Misure eseguite:

1 Frequenza:

1.1 Frequenza della tensione V_{12} :

f

2 Ampiezza RMS:

2.1 Tensione:

U_{12}

2.2 Corrente di linea:

I_1

3 Distorsione armonica totale (in percentuale):

3.1 THD della tensione:

$THD_{U_{12}}$

3.2 THD della corrente di linea:

THD_{I_1}

4 Potenza (sul breve periodo):

4.1 Potenza attiva:

P_{Σ}

4.2 Potenza reattiva:

Q_{Σ}

4.3 Potenza apparente: S_{Σ}

5 Fattore di potenza:

5.1 Fattore di potenza:

λ_{Σ}

6 Energia:

6.1 Energia attiva importata:

E_a^+

6.2 Energia attiva esportata:

E_a^-

6.3 Energia reattiva induttiva con potenza attiva entrante:

$E_{r ind}^+$

6.4 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:

$E_{r cap}^+$

6.5 Energia reattiva induttiva con potenza attiva uscente:

$E_{r ind}^-$

6.6 Energia reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:

$E_{r cap}^-$

6.7 Energia apparente con potenza attiva entrante:

E_s^+

6.8 Energia apparente con potenza attiva uscente:

$$E_s^-$$

7 Potenza media su un intervallo di tempo (finestra mobile) di ampiezza programmabile:

7.1 Potenza attiva media entrante:

$$P_{AVG}^+$$

7.2 Potenza attiva media uscente:

$$P_{AVG}^-$$

7.3 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva entrante:

$$Q_{AVG\ ind}^+$$

7.4 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva entrante:

$$Q_{AVG\ cap}^+$$

7.5 Potenza reattiva induttiva media con potenza attiva uscente:

$$Q_{AVG\ ind}^-$$

7.6 Potenza reattiva capacitiva media con potenza attiva uscente:

$$Q_{AVG\ cap}^-$$

7.7 Potenza apparente media con potenza attiva entrante:

$$S_{AVG}^+$$

7.8 Potenza apparente media con potenza attiva uscente:

$$S_{AVG}^-$$

8 Maximum Demand:

8.1 M.D. di potenza attiva entrante

$$P_{M.D.}^+$$

8.2 M.D. di potenza attiva uscente:

$$P_{M.D.}^-$$

8.3 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva entrante:

$$Q_{M.D.\ ind}^+$$

8.4 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva entrante:

$$Q_{M.D.\ cap}^+$$

8.5 M.D. di potenza reattiva induttiva con potenza attiva uscente:

$$Q_{M.D.\ ind}^-$$

8.6 M.D. di potenza reattiva capacitiva con potenza attiva uscente:

$$Q_{M.D.\ cap}^-$$

8.7 M.D. di potenza apparente con potenza attiva entrante:

$$S_{M.D.}^+$$

8.8 M.D. di potenza apparente con potenza attiva uscente:

$$S_{M.D.}^-$$

9 Tempo:

9.1 Timer vita

$$t$$

8.6.2 Formule di calcolo delle misure:

Tensione: U_{12}

$$U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{12}^2(n)}$$

$U_{12}(n)$ sono i campioni delle tensioni stellate;

M è il numero di campioni per periodo (64);

THD della tensione fase fase $THD_{U_{12}}$ in %

$$THD_{U_{12}} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} U_{12}(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Corrente di linea: I_1

$$I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} I_1^2(n)}$$

$I_1(n)$ sono i campioni delle correnti di linea.

THD della corrente: THD_{I_1}

$$THD_{I_1} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} I_1^2(n)}{\frac{2}{N} \left\{ \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \cos\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 + \left[\sum_{n=0}^{N-1} I_1(n) \sin\left(\frac{2\pi n}{N}\right) \right]^2 \right\}} - 1}$$

Potenza attiva: P_{Σ}

$$P_{\Sigma} = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{12}(n) I_1(n)$$

Potenza reattiva: Q_{Σ}

$$Q_{\Sigma} = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} U_{12}(n + M/4) I_1(n)$$

Potenza apparente: S_{Σ}

$$S_{\Sigma} = U_{12} I_1$$

Fattori di potenza: λ_{Σ}

$$\lambda_{\Sigma} = \frac{P_1}{S_1} \text{sign}(Q_1)$$

dove $\text{sign}(x)$ è pari a 1 per $x > 0$, a -1 per $x < 0$.

8.6.3 Campionamento:

I segnali da analizzare vengono acquisiti con frequenza di campionamento f_c pari a 64 volte l'effettiva frequenza di rete f : in breve il numero di campioni per onda è fisso a 64 anche variando la frequenza.

Il campionamento avviene in modo continuo su tutte le forme d'onda. Ogni 10 onde i campioni così ottenuti sono passati alla parte di elaborazione e si ricomincia con le successive 10 onde.

L1 Sampling	Calculation	L1 Sampling
L2 Sampling		L2 Sampling
L3 Sampling		L3 Sampling
Calculation	L1 Sampling	Calculation
	L2 Sampling	
	L3 Sampling	

8.6.4 Misura della frequenza di rete:

La minima frequenza misurabile è di circa 38Hz. Il funzionamento del convertitore A/D viene bloccato al di fuori del range 45 ÷ 65 Hz.

La misura della frequenza è effettuata sulla tensione della fase L1.

Il sistema è in grado di misurare la frequenza della fondamentale anche in presenza di tensioni molto distorte e/o con ampiezza molto ridotta (fino a qualche Volt).

8.7 Calcoli delle medie e delle energie.

8.7.1 Conteggio dell'energia

Il X3M D è dotato di 8 contatori di energia "non volatili", in grado di contare fino ad un massimo di 99999999,9 kWh (o kvarh o kVAh) con risoluzione pari a 0,1 kWh (o kvarh o kVAh). I valori di tali contatori possono essere letti sia tramite porta di comunicazione, sia tramite display. Al raggiungimento del valore massimo 99999999,9 il conteggio riparte da zero (roll-over).

8.7.2 Potenze medie / maximum demand (m/Max)

Il X3M D dispone di un integratore a finestra mobile che fornisce il valore medio (average, esempio Pm) di ciascuna delle 8 potenze su un intervallo di integrazione di durata programmabile da 1 a 60 minuti in passi di un minuto.

L'intervallo di integrazione trasla sull'asse dei tempi con passi di un minuto (i valori delle potenze medie vengono aggiornati con cadenza pari ad un minuto).

Le informazioni relative all'intervallo di integrazione delle potenze medie non vengono mantenute allo spegnimento dello strumento.

La durata dell'intervallo di integrazione delle potenze medie può differire da quella del periodo di HOLD, ma i due intervalli temporali restano sempre e comunque "allineati al minuto". Un apposito comando, impartibile solamente tramite porta di comunicazione, permette la sincronizzazione del periodo di hold (e quindi del "minuto" dell'intervallo di integrazione delle potenze medie) con un riferimento temporale esterno.

Il valore massimo assunto da ciascuna potenza media viene memorizzato in un registro non volatile (maximum demand, MD).

Tanto i valori delle potenze medie quanto i maximum demand sono accessibili sia da display che tramite porta di comunicazione.

E' previsto un comando, impartibile sia da tastiera che tramite porta di comunicazione, per l'azzeramento dei valori di maximum demand.

Un ulteriore comando, anch'esso impartibile sia da tastiera che tramite porta di comunicazione, consente di azzerare il calcolo delle potenze medie. Vengono azzerati tutti i conteggi eseguiti nel corso dell'ultimo intervallo di integrazione, ma non quelli relativi al minuto in corso (si ricordi che l'integrazione delle potenze viene eseguita su un intervallo temporale che trasla con "passi" di un minuto). Il comando di azzeramento degli AVG non altera quindi la sincronizzazione (al minuto) dell'intervallo di integrazione, né la sincronizzazione dell'intervallo di hold.

9 Protocollo MODBUS

9.1 Premessa:

Il protocollo modbus del Fash-D è implementato in accordo al documento “*MODBUS Application Protocol Specification V1.1*”, disponibile sul sito www.modbus.org.

Sono implementate le seguenti “Public functions”:

- (0x01) Read Coils
- (0x02) Read Discrete Inputs
- (0x03) Read Holding Registers
- (0x04) Read Input Registers
- (0x05) Write Single Coil
- (0x06) Write Single Register
- (0x07) Read Exception Status
- (0x08) Diagnostics
- (0x0F) Write Multiple Coils
- (0x10) Write Multiple Registers
- (0x11) Report Slave ID

Relativamente alla funzione “Diagnostics”, sono implementate le seguenti “Sub-functions”:

- (0x0000) Return Query Data
- (0x0001) Restart Communications Option
- (0x0004) Force Listen Only Mode

L’unica funzione “User Defined” implementata è denominata “Change Slave Address” (function code 0x42).

Mediante due coils denominati SWAP BYTES e SWAP WORDS è possibile modificare l’organizzazione dell’area di memoria in cui sono mappati i registri modbus. La configurazione [SWAP BYTES = FALSE, SWAP WORDS = FALSE] corrisponde ad un’organizzazione del tipo “Big-Endian” (Motorola like): il byte più significativo dei dati di dimensione superiore al byte è allocato all’indirizzo più basso.

Dall’organizzazione della memoria dipende l’ordine con cui i dati di dimensione superiore al byte vengono trasmessi sulla linea seriale. Nel caso di organizzazione tipo “Big-Endian”, viene trasmesso per primo il byte di peso maggiore (standard Modbus).

Viceversa, la configurazione [SWAP BYTES = TRUE, SWAP WORDS = TRUE] corrisponde ad un’organizzazione della memoria “INTEL like” (byte più significativo all’indirizzo più alto; cioè byte meno significativo trasmesso per primo sulla linea seriale).

Nota: Nella versione rilasciata i comandi elencati potrebbero non essere tutti disponibili, vedere nelle pagine seguenti quali sono disponibili e quali no.

Lo strumento è conforme alle specifiche modbus e come tale viene rilasciato in configurazione “Big-Endian” (Motorola like), mentre tutti gli strumenti Electrex di generazioni precedenti erano in configurazione “Little-Endian” (Intel like).

9.2 Funzioni “device dependent”

9.2.1 (0x11) Report Slave ID

(0x11) Report Slave ID			
Byte	Description		Value
0	address		
1	function code		0x11
2	byte count		0x1F
3	slave ID		
4	run indicator status		0xFF
5	Application version major		
6	Application version minor		
7	Loader version major		
8	Loader version minor		
9	Serial number	MSB	
10			
11			
12		LSB	
13	byte/word swap		○○○○ ○○○○ - Swap bytes: 0 ≡ Standard; 1≡ Swapped ○○○○ ○○○○ - Swap words: 0 ≡ Standard; 1≡ Swapped ○○○○ ○○○○ - Swap doublewords: 0 ≡ Standard; 1≡ Swapped ○○○○ ○○○○ - Swap words in float values: 0 ≡ Standard; 1≡ Swapped ○○○○ ○○○○ - Not Allocated (Must be set to 0)
14	tx delay (ms)	MSB	
15		LSB	
16	N coils	MSB	
17		LSB	
18	N discrete inputs (input status)	MSB	
19		LSB	
20	N holding registers	MSB	
21		LSB	
22	N input registers	MSB	
23		LSB	
24	CN1 option ID		0x00 = NONE 0x0C = 2 x 4-20 mA 0x0D = DONGLE 0x0E = RS485 0x0F = RS232 0xFF = ERROR
25	CN2 option ID		
26	Application checksum	MSB	
27			
28			
29		LSB	
30	Loader Checksum	MSB	
31			
32			
33		LSB	
34	CRC		
35			

9.2.2 (0x07) Read Exception Status

Non disponibile.

9.3 Funzioni “User defined”

9.3.1 (0x42) Change Slave Address

Lo strumento accetta query con function code 0x42 (change slave address) solo se di tipo “Broadcast” (address 0). Di conseguenza, non è prevista alcuna risposta.

Change Slave Address Query			
Byte	Description		Value
0	Broadcast Address		0x00
1	Function Code		0x42
2	Serial Number	MSB	
3			
4			
5		LSB	
6	New Slave Address		
7	CRC		
8			

9.4 Mappatura registri

9.4.1 Holding registers

I registri dall'indirizzo 0 al 7 sono holding registers (lettura / scrittura) di compatibilità con i prodotti precedenti della società ELECTREX: questo per garantire la possibilità di interfacciarsi con software già scritti. I registri considerati sono quelli del KILO (T).

I registri dall'indirizzo 70 al 79 sono specifici per lo strumento. I registri dall'indirizzo 8 al 69 e dal 132 al 139 sono riservati per future espansioni.

Holding Registers				
Addr.	Type	Description	Range [Unit] or Bitmap	Notes
0	Integer Word	CT Ratio	1-9999 [A/A]	
1	Integer Word	VT Ratio	1-9999 [V/V]	
2	Integer Word	AVG Integration Time	1-60 [min]	
3		NOT USED		Return undefined valued, if read. Written values will be ignored.
4		NOT USED		Return undefined valued, if read. Written values will be ignored.
5		NOT USED		Return undefined valued, if read. Written values will be ignored.
6		NOT USED		Return undefined valued, if read. Written values will be ignored.
7	Integer Word	Digital Outputs Watchdog	0-65535 [min]	0 = Watchdog disabled
8 : 69		RESERVED		Return undefined valued, if read. Don't write in this area.
70	Bitmapped Word	Words/Bytes swap flags	0000 0000 0000 0000 Swap bytes: 0 ≡ Standard; 1≡ Swapped 0000 0000 0000 0000 Swap words: 0 ≡ Standard; 1≡ Swapped 0000 0000 0000 0000 Swap doublewords: 0 ≡ Standard; 1≡ Swapped 0000 0000 0000 0000 Swap words in float values: 0 ≡ Standard; 1≡ Swapped 0000 0000 0000 0000 Not Allocated (Must be set to 0)	Standard means Motorola like and Swapped means Intel like. The same bit combination must be written in both low and high part of register. In this manner the "byte swap" setting is meaningless for this register.
71	Integer Word	Tx delay time	0-100 [s/100]	

Holding Registers				
Addr.	Type	Description	Range [Unit] or Bitmap	Notes
72	Bitmapped Word	Network type	0000 0000 0000 0000 Network type: 0 ≡ 4 wires (Star); 1 ≡ 3 wires (Delta) 0000 0000 0000 0000 Import/Export: 0 ≡ Export disabled (2 quadrants); 1 ≡ Export enabled (4 quadrants) 0000 0000 0000 0000 Not Allocated	
73	Integer Word	CT Primary	1-10000 [A]	
74	Integer Word	CT Secondary	1 or 5 [A]	
75	Integer	VT Primary	1-400000 [V]	
76	(4 bytes)			
77	Integer Word	VT Secondary	1-999 [V]	
78	Integer Word	AVG/MD powers integration time	1-60 [min]	
79	Integer Word	Counters hold time	1-60 [min]	
80	Integer Word	Analog out 1 - Quantity index	0000 0000 0000 0000 Main Index: (see tables on next paragraph) 0000 0000 0000 0000 Sub Index: (see tables on next paragraph)	Accessing this register cause an exception response if 4-20mA option is not present.
81	Integer Word	Analog out 1 - Mode		Accessing this register cause an exception response if 4-20mA option is not present.
82	Float IEEE754	Analog out 1 - Scale begin value		Accessing this register cause an exception response if 4-20mA option is not present.
83				
84	Float IEEE754	Analog out 1 - Scale end value		Accessing this register cause an exception response if 4-20mA option is not present.
85				
86	Integer Word	Analog out 2 - Quantity index	0000 0000 0000 0000 Main Index: (see tables on next paragraph) 0000 0000 0000 0000 Sub Index: (see tables on next paragraph)	Accessing this register cause an exception response if 4-20mA option is not present.
87	Integer Word	Analog out 2 - Mode		Accessing this register cause an exception response if 4-20mA option is not present.
88	Float IEEE754	Analog out 2 - Scale begin value		Accessing this register cause an exception response if 4-20mA option is not present.
89				
90	Float IEEE754	Analog out 2 - Scale end value		Accessing this register cause an exception response if 4-20mA option is not present.
91				

Holding Registers				
Addr.	Type	Description	Range [Unit] or Bitmap	Notes
92	Bitmapped Word	Digital out 1 - Configuration	○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Mode: 00 ≡ Pulse; 01 ≡ Alarm; 10 ≡ Remote; 11 ≡ Not allowed ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ - Polarity: 0 ≡ Normally opened; 1 ≡ Normally closed ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Not Allocated	
93	Bitmapped Word	Digital out 2 - Configuration	○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Mode: 00 ≡ Pulse; 01 ≡ Alarm; 10 ≡ Remote; 11 ≡ Not allowed ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ - Polarity: 0 ≡ Normally opened; 1 ≡ Normally closed ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Not Allocated	
94	Integer Word	Digital Outputs Watchdog	0-65535 [min]	0 = Watchdog disabled
95	Integer Word	Alarm 1 - Quantity index	○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Main Index: (see tables on next paragraph) ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Sub Index: (see tables on next paragraph)	
96	Bitmapped Word	Alarm 1 - Mode	○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Alarm coil driving mode: 00 ≡ Normal 01 ≡ Pulsed 10 ≡ Not allowed 11 ≡ Not allowed ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Alarm type: 0 ≡ Min; 1 ≡ Max ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Not Allocated	
97	Float IEEE754	Alarm 1 - Threshold		
99	Integer Word	Alarm 1 - Histeresys	0-99 [%]	
100	Integer Word	Alarm 1 - Latency	1-99 [s]	
101	Integer Word	Alarm 2 - Quantity index	○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Main Index: (see tables on next paragraph) ○○○○ ○○○○ ○○○○ ○○○○ Sub Index: (see tables on next paragraph)	

Holding Registers				
Addr.	Type	Description	Range [Unit] or Bitmap	Notes
102	Bitmapped Word	Alarm 2 - Mode	0000 0000 0000 0000 Alarm coil driving mode: 00 ≡ Normal 01 ≡ Pulsed 10 ≡ Not allowed 11 ≡ Not allowed 0000 0000 0000 0000 Alarm type: 0 ≡ Min; 1 ≡ Max 0000 0000 0000 0000 Not Allocated	
103	Float IEEE754	Alarm 2 - Threshold		
105	Integer Word	Alarm 2 - Histeresys	0-99 [%]	
106	Integer Word	Alarm 2 - Latency	1-99 [s]	
107 : 118		RESERVED		Return undefined valued, if read. Don't write in this area.
119	Bitmapped Word	Network type (extended)	0000 0000 0000 0000 Network type: 0-5 0 ≡ 1P 2W, 1 ≡ 2P 2W, 2 ≡ 3P 4W, 3 ≡ 3P_3W, 4 ≡ 3P-b 4W, 5 ≡ 3P-b 3W 0000 0000 0000 0000 Not Allocated 0000 0000 0000 0000 Import/Export: 0 ≡ Export disabled (2 quadrants); 1 ≡ Export enabled (4 quadrants)	
120	Bitmapped Word	Pulse Out 1 - Quantity selection	0000 0000 0000 0000 Measurement scaling: 0=scaled to signal at primary side of CT/VT; 1=scaled to signal at secondary side of CT/VT; 0000 0000 0000 0000 Measurement selection: 0-7 0=P+, 1=P-, 2=Qind+, 3=Qcap+, 4=Qind-, 5=Qcap-, 6=S+, 7=S- 0000 0000 0000 0000 Not Allocated	
121	Integer Word	Pulse Out 1 - Pulse weight / Pulse Duration	0000 0000 0000 0000 Pulse Weight: 0-7 (weight = 10 ⁿ (n-1) Wh) 0000 0000 0000 0000 Pulse Width: 5-90 (mS * 10)	

Holding Registers				
Addr.	Type	Description	Range [Unit] or Bitmap	Notes
122	Bitmapped Word	Pulse Out 2 - Quantity selection	0000 0000 0000 0000 Measurement scaling: 0=scaled to signal at primary side of CT/VT; 1=scaled to signal at secondary side of CT/VT; 0000 0000 0000 0000 Measurement selection: 0-7 0=P+, 1=P-, 2=Qind+, 3=Qcap+, 4=Qind-, 5=Qcap-, 6=S+, 7=S- 0000 0000 0000 0000 Not Allocated	
123	Integer Word	Pulse Out 2 - Pulse weight / Pulse Duration	0000 0000 0000 0000 Pulse Weight: 0-7 (weight = 10 ⁿ⁻¹ Wh) 0000 0000 0000 0000 Pulse Width: 5-90 (mS * 10)	
124 : 127	RESERVED		Return undefined valued, if read. Don't write in this area.	RESERVED
128	Bitmapped Word	Digital out 1 - Configuration	0000 0000 0000 0000 Mode: 00 ≡ Pulse; 01 ≡ Alarm; 10 ≡ Remote; 11 ≡ Tariff 0000 0000 0000 0000 Polarity: 0 ≡ Normally opened; 1 ≡ Normally closed 0000 0000 0000 0000 Not Allocated	
129	Bitmapped Word	Digital out 2 - Configuration	0000 0000 0000 0000 Mode: 00 ≡ Pulse; 01 ≡ Alarm; 10 ≡ Remote; 11 ≡ Tariff 0000 0000 0000 0000 Polarity: 0 ≡ Normally opened; 1 ≡ Normally closed 0000 0000 0000 0000 Not Allocated	
130 .. 139		RESERVED		Return undefined valued, if read. Don't write in this area.

Holding Registers				
Addr.	Type	Description	Range [Unit] or Bitmap	Notes
140 : 155	Byte Array ASCII String	Active Timezone Name		This group of registers is updated on each read access to the first register. Read queries not including the first address, will give not updated values. Write queries involving at least one register of these, initiate a search in the timezone names table. On success, the clock will be adjusted according to the rules of the specified timezone. On fail, the instrument answers with an exception response of type 04.
156	Integer Word	Active Timezone Index	0-n	See Updated Timezones Table
157 158	Bitmapped (4 bytes)	Wall Time: Day, Month, Year, Century	00000000 00000000 00000000 00000000 Bits 31 ÷ 24: Century 00000000 00000000 00000000 00000000 Bits 23 ÷ 16: Year 00000000 00000000 00000000 00000000 Bits 15 ÷ 8: Month 00000000 00000000 00000000 00000000 Bits 7 ÷ 0: Day of Month	Only date values in the range of 1/1/2004 and 31/12/2099 will be accepted. If an invalid combination is settled for Century, Year, Month and Day fields, the instrument answers with an exception response of type 04. These registers must be written within the same modbus query. The instrument answers with an exception response of type 04, to those write query involving only one of these registers.
159 160	Bitmapped (4 bytes)	Wall Time: Seconds, Minutes, Hours, DST flag	00000000 00000000 00000000 00000000 Bits 31 ÷ 25: Unused 00000000 00000000 00000000 00000000 Bit 24: DST flag 00000000 00000000 00000000 00000000 Bits 23 ÷ 16: Hours 00000000 00000000 00000000 00000000 Bits 15 ÷ 8: Minutes 00000000 00000000 00000000 00000000 Bits 7 ÷ 0: Seconds	DST flag = 1 means Daylight Saving Time in use. The DST flag's value will be ignored if written date/time values are not compatible with it. If an invalid combination is settled for Hours, Minutes and Seconds fields, the instrument answers with an exception response of type 04. These two registers must be written within the same modbus query. The instrument answers with an exception response of type 04 to those write query involving only one of these registers.

Holding Registers				
Addr.	Type	Description	Range [Unit] or Bitmap	Notes
161 162	Integer (4 bytes)	Universal Time as UNIX Timestamp Format		Number of elapsed seconds since Unix Epoch Time (January 1, 1970 00.00.00) not including neither leap seconds nor timezone offsets. Only date values in the range of 1/1/2004 and 31/12/2099 will be accepted, otherwise the instrument answers with an exception response of type 04. These two registers must be written within the same modbus query.
163	Integer Word	GMT offset		Minutes west from GMT. $UTC\ Time + (GMT\ offset * 60) + (DST\ offset * 60) =$ $Local\ Time\ (Wall\ Clock\ Time)$ in Unix Time Stamp format. This is a read only register.
164	Integer Word	DST offset		Minutes offset from Standard Time during Daylight Saving Time. $UTC\ Time + (GMT\ offset * 60) + (DST\ offset * 60) =$ $Local\ Time\ (Wall\ Clock\ Time)$ in Unix Time Stamp format. This is a read only register.
165	Bitmapped Word	DST flag	○○○○○○○○ ○○○○○○○○ Bit 0: DST flag ○○○○○○○○ ○○○○○○○○ Bits 15 ÷ 1: Non usati	DST flag = 1 means Daylight Saving Time in use. The DST flag's value will be ignored if not compatible with the value specified in the following two. This register with the following two, must be written within the same modbus query.
166 167	Integer (4 bytes)	Wall Time as UNIX Timestamp Format		Number of elapsed seconds since Unix Epoch Time (January 1, 1970 00.00.00) plus <i>GMT offset</i> and <i>DST offset</i> . Leap seconds are not included. Only date values in the range of 1/1/2004 and 31/12/2099 will be accepted. If values outside out of range value is settled, the instrument raises an exception response of type 04. These two registers with the previous one, must be written within the same modbus query.

Holding Registers				
Addr.	Type	Description	Range [Unit] or Bitmap	Notes
168 169	Integer (4 bytes)	Time of Next Changeover (Daylight Saving Time to Standard Time or viceversa) as UNIX Timestamp Format		Unix Time Stamp of next changeover from Standard Time to Daylight Saving Time or viceversa

9.4.2 Tabelle di selezione dei parametri

Le tabelle seguenti permettono la selezione dei parametri da associare agli allarmi e alle uscite analogiche usando gli Holding registers preposti.
Il Main index ed il Sub index devono essere specificati in formato binario (HEX)

Tutte le celle identificate con  sono disponibili solo in configurazione Import/Export..

3Ph-4W																				
		Sub Index																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Main Index	0	OFF	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	1	x	U_{LN}	U_{LL}	x	x	U_{1N}	U_{2N}	U_{3N}	U_{12}	U_{23}	U_{31}	x	x	x	x	x	x	$U_{1N \pm 3N}$	$U_{12 \pm 31}$
	2	f	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	I_N	I_Σ	I_1	I_2	I_3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	$I_{1 \pm 3}$	x
	4	x	x	x	x	P_Σ	P_1	P_2	P_3	x	x	x	$P_{IMP_{avg}}$	$P_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	Q_Σ	Q_1	Q_2	Q_3	x	x	x	x	x	$Q_{L_{IMP_{avg}}}$	$Q_{C_{IMP_{avg}}}$	$Q_{L_{EXP_{avg}}}$	$Q_{C_{EXP_{avg}}}$	x	x
	6	x	x	x	x	S_Σ	S_1	S_2	S_3	x	x	x	$S_{IMP_{avg}}$	$S_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	PF_Σ	PF_1	PF_2	PF_3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	$THD_{U_{1av}}$	$THD_{U_{2av}}$	$THD_{U_{3av}}$	x	x	x	x	x	x	x	x	x	$THD_{U_{1 \pm 3av}}$	$THD_{U_{12 \pm 31av}}$
	9	x	x	x	x	x	THD_{I_1}	THD_{I_Σ}	THD_{I_3}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	$THD_{I_{1 \pm 3}}$	x

3Ph-3W																				
		Sub Index																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Main Index	0	OFF	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	1	x	x	U_{LL}	x	x	x	x	x	U_{12}	U_{23}	U_{31}	x	x	x	x	x	x	x	$U_{12\pm 31}$
	2	f	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	I_Σ	I_1	I_2	I_3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	$I_{1\pm 3}$	x
	4	x	x	x	x	P_Σ	x	x	x	x	x	x	$P_{IMP_{avg}}$	$P_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	Q_Σ	x	x	x	x	x	x	x	x	$Q_{L,IMP_{avg}}$	$Q_{C,IMP_{avg}}$	$Q_{L,EXP_{avg}}$	$Q_{C,EXP_{avg}}$	x	x
	6	x	x	x	x	S_Σ	x	x	x	x	x	x	$S_{IMP_{avg}}$	$S_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	PF_Σ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	$THD_{U_{1\pm 3}}$	$THD_{U_{2\pm 3}}$	$THD_{U_{3\pm 1}}$	x	x	x	x	x	x	x	$THD_{U_{1\pm 3\pm 1}}$
	9	x	x	x	x	x	THD_I	THD_I	THD_I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	THD_I	x

3Ph-4W Balanced																				
		Sub Index																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Main Index	0	OFF	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	1	x	x	x	x	x	U_{1N}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2	f	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	I_1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	4	x	x	x	x	P_{Σ}	P_1	x	x	x	x	x	$P_{IMP_{avg}}$	$P_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	Q_{Σ}	Q_1	x	x	x	x	x	x	x	$Q_{L,IMP_{avg}}$	$Q_{C,IMP_{avg}}$	$Q_{L,EXP_{avg}}$	$Q_{C,EXP_{avg}}$	x	x
	6	x	x	x	x	S_{Σ}	S_1	x	x	x	x	x	$S_{IMP_{avg}}$	$S_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	PF_1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	$THD_{U_{1N}}$	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	9	x	x	x	x	x	THD_{I_1}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3Ph-3W Balanced																				
		Sub Index																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Main Index	0	OFF	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	1	x	x	x	x	x	x	x	x	U_{12}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2	f	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	x	x	I_3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	4	x	x	x	x	P_s	x	x	x	x	x	x	$P_{IMP_{avg}}$	$P_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	Q_s	x	x	x	x	x	x	x	x	$Q_{L,IMP_{avg}}$	$Q_{C,IMP_{avg}}$	$Q_{L,EXP_{avg}}$	$Q_{C,EXP_{avg}}$	x	x
	6	x	x	x	x	S_s	x	x	x	x	x	x	$S_{IMP_{avg}}$	$S_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	$THD_{U_{12}}$	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	9	x	x	x	x	x	x	x	THD_{I_3}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

1Ph-2W																				
		Sub Index																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Main Index	0	OFF	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	1	x	x	x	x	x	U_{1N}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2	f	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	I_1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	4	x	x	x	x	x	P_1	x	x	x	x	x	$P_{IMP_{avg}}$	$P_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	x	Q_1	x	x	x	x	x	x	x	$Q_{L\ IMP_{avg}}$	$Q_{C\ IMP_{avg}}$	$Q_{L\ EXP_{avg}}$	$Q_{C\ EXP_{avg}}$	x	x
	6	x	x	x	x	x	S_1	x	x	x	x	x	$S_{IMP_{avg}}$	$S_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	PF_1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	$THD_{U_{1N}}$	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	9	x	x	x	x	x	THD_{I_1}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

2Ph-2W																				
		Sub Index																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Main Index	0	OFF	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	1	x	x	x	x	x	x	x	x	U_{12}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2	f	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	3	x	x	x	x	x	I_1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	4	x	x	x	x	x	P_1	x	x	x	x	x	$P_{IMP_{avg}}$	$P_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	5	x	x	x	x	x	Q_1	x	x	x	x	x	x	x	$Q_{L\ IMP_{avg}}$	$Q_{C\ IMP_{avg}}$	$Q_{L\ EXP_{avg}}$	$Q_{C\ EXP_{avg}}$	x	x
	6	x	x	x	x	x	S_1	x	x	x	x	x	$S_{IMP_{avg}}$	$S_{EXP_{avg}}$	x	x	x	x	x	x
	7	x	x	x	x	x	PF_1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	8	x	x	x	x	x	x	x	x	$THD_{U_{12}}$	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	9	x	x	x	x	x	THD_{I_1}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

9.4.3 Input registers proprietari

In questa tabella sono elencati i registri proprietari dello strumento con tutte le misure disponibili

Addr.	Type	Description	Unit	Symbol	System config / Notes
200	Float IEEE754	Phase to neutral Voltage, THD	%	$THD_{U_{1N}}$	⇒ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
201		Phase to phase Voltage, THD		$THD_{U_{12}}$	⇒ 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
202	Float IEEE754	Phase to neutral Voltage, THD	%	$THD_{U_{2N}}$	⇒ 3P4W
203		Phase to phase Voltage, THD		$THD_{U_{23}}$	⇒ 3P3W
204	Float IEEE754	Phase to neutral Voltage, THD	%	$THD_{U_{3N}}$	⇒ 3P4W
205		Phase to phase Voltage, THD		$THD_{U_{31}}$	⇒ 3P3W
206	Float IEEE754	Line current, THD	%	THD_{I_1}	⇒ 3P4W, 3P3W, 3P-b 4W, 1P2W
208	Float IEEE754	Line current, THD	%	THD_{I_2}	⇒ 3P4W , 3P3W
210	Float IEEE754	Line current, THD	%	THD_{I_3}	⇒ 3P4W , 3P3W, 3P-b 3W
212	Float IEEE754	Voltage Input Frequency	Hz	f_{1N}	⇒ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
213				f_{12}	⇒ 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
214	Float IEEE754	Phase to Neutral Voltage, RMS Amplitude	V	U_{1N}	⇒ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
216	Float IEEE754	Phase to Neutral Voltage, RMS Amplitude	V	U_{2N}	⇒ 3P4W
218	Float IEEE754	Phase to Neutral Voltage, RMS Amplitude	V	U_{3N}	⇒ 3P4W
220	Float IEEE754	Phase to Phase Voltage, RMS Amplitude	V	U_{12}	⇒ 3P4W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
222	Float IEEE754	Phase to Phase Voltage, RMS Amplitude	V	U_{23}	⇒ 3P4W, 3P3W
224	Float IEEE754	Phase to Phase Voltage, RMS Amplitude	V	U_{31}	⇒ 3P4W, 3P3W
226	Float IEEE754	Line current, RMS Amplitude	A	I_1	⇒ 3P4W, 3P3W, 3P-b 4W, 1P2W
228	Float IEEE754	Line current, RMS Amplitude	A	I_2	⇒ 3P4W , 3P3W
230	Float IEEE754	Line current, RMS Amplitude	A	I_3	⇒ 3P4W , 3P3W, 3P-b 3W
232	Float IEEE754	Neutral Current, RMS Amplitude	A	I_N	⇒ 3P4W
234	Float IEEE754	Phase Active Power (+/-)	W	P_1	⇒ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
236	Float IEEE754	Phase Active Power (+/-)	W	P_2	⇒ 3P4W
238	Float IEEE754	Phase Active Power (+/-)	W	P_3	⇒ 3P4W
240	Float IEEE754	Phase Reactive Power (+/-)	var	Q_1	⇒ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
242	Float IEEE754	Phase Reactive Power (+/-)	var	Q_2	⇒ 3P4W

Addr.	Type	Description	Unit	Symbol	System config / Notes
244 245	Float IEEE754	Phase Reactive Power (+/-)	var	Q_3	$\Rightarrow$ 3P4W
246 247	Float IEEE754	Phase Apparent Power	VA	S_1	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
248 249	Float IEEE754	Phase Apparent Power	VA	S_2	$\Rightarrow$ 3P4W
250 251	Float IEEE754	Phase Apparent Power	VA	S_3	$\Rightarrow$ 3P4W
252 253	Float IEEE754	Phase Power Factor (+/-)	-	λ_1	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
254 255	Float IEEE754	Phase Power Factor (+/-)	-	λ_2	$\Rightarrow$ 3P4W
256 257	Float IEEE754	Phase Power Factor (+/-)	-	λ_3	$\Rightarrow$ 3P4W
258 259	Float IEEE754	Phase Voltage, Mean THD	%	THD_{U_λ} THD_{U_Δ}	$\Rightarrow$ 3P4W $\Rightarrow$ 3P3W
260 261	Float IEEE754	Line current, Mean THD	%	THD_{I_Σ}	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P3W
262 263	Float IEEE754	Phase to Neutral Mean Voltage, RMS Amplitude	V	U_λ	$\Rightarrow$ 3P4W
264 265	Float IEEE754	Phase to Phase Mean Voltage, RMS Amplitude	V	U_Δ	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P3W
266 267	Float IEEE754	Three phase current, RMS Amplitude	A	I_Σ	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P3W
268 269	Float IEEE754	Total active power (+/-)	W	P_Σ	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
270 271	Float IEEE754	Total reactive power (+/-)	var	Q_Σ	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
272 273	Float IEEE754	Total apparent power	VA	S_Σ	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
274 275	Float IEEE754	Total power factor (+/-)	-	λ_Σ	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
276 277	Float IEEE754	Total imported active power, AVG	W	$P_m +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
278 279	Float IEEE754	Total imported inductive power, AVG	var	$Q_{m ind} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
280 281	Float IEEE754	Total imported capacitive power, AVG	var	$Q_{m cap} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
282 283	Float IEEE754	Total imported apparent power, AVG	VA	$S_m +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
284 285	Float IEEE754	Total exported active power, AVG	W	$P_m -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
286 287	Float IEEE754	Total exported inductive power, AVG	var	$Q_{m ind} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
288 289	Float IEEE754	Total exported capacitive power, AVG	var	$Q_{m cap} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
290 291	Float IEEE754	Total exported apparent power, AVG	VA	$S_m -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only

Addr.	Type	Description	Unit	Symbol	System config / Notes
292 293	Float IEEE754	Total imported active power, MD	W	$P_{Max} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
294 295	Float IEEE754	Total imported inductive power, MD	var	$Q_{Max\ ind} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
296 297	Float IEEE754	Total imported capacitive power, MD	var	$Q_{Max\ cap} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
298 299	Float IEEE754	Total imported apparent power, MD	VA	$S_{Max} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
300 301	Float IEEE754	Total exported active power, MD	W	$P_{Max} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
302 303	Float IEEE754	Total exported inductive power, MD	var	$Q_{Max\ ind} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
304 305	Float IEEE754	Total exported capacitive power, MD	var	$Q_{Max\ cap} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
306 307	Float IEEE754	Total exported apparent power, MD	VA	$S_{Max} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
308 : 326		NOT USED			Return undefined valued, if read.
327 328	Integer (4 bytes)	Imported active energy	kWh/10	$E_a +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
329 330	Integer (4 bytes)	Imported inductive energy	kvarh/10	$E_{r\ ind} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
331 332	Integer (4 bytes)	Imported capacitive energy	kvarh/10	$E_{r\ cap} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
333 334	Integer (4 bytes)	Imported apparent energy	kVAh/10	$E_S +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
335 336	Integer (4 bytes)	Exported active energy	kWh/10	$E_a -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
337 338	Integer (4 bytes)	Exported inductive energy	kvarh/10	$E_{r\ ind} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
339 340	Integer (4 bytes)	Exported capacitive energy	kvarh/10	$E_{r\ cap} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
341 342	Integer (4 bytes)	Exported apparent energy	kVAh/10	$E_S -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
343 344	Integer (4 bytes)	Life Timer	S	t	
345 346 347 348	Integer (8 bytes)	Imported active energy (Hi Resolution)	Wh/10	$E_a +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
349 350 351 352	Integer (8 bytes)	Imported inductive energy (Hi Resolution)	varh/10	$E_{r\ ind} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W

Addr.	Type	Description	Unit	Symbol	System config / Notes
353 354 355 356	Integer (8 bytes)	Imported capacitive energy (Hi Resolution)	varh/10	$E_{r\ cap} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
357 358 359 360	Integer (8 bytes)	Imported apparent energy (Hi Resolution)	VAh/10	$E_S +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
361 362 363 364	Integer (8 bytes)	Exported active energy (Hi Resolution)	Wh/10	$E_a -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
365 366 367 368	Integer (8 bytes)	Exported inductive energy (Hi Resolution)	varh/10	$E_{r\ ind} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
369 370 371 372	Integer (8 bytes)	Exported capacitive energy (Hi Resolution)	varh/10	$E_{r\ cap} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
373 374 375 376	Integer (8 bytes)	Exported apparent energy (Hi Resolution)	VAh/10	$E_S -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only

9.4.4 Input Registers (backward compatibility area)

In questa tabella sono elencati i registri di sola lettura (Input Registers) di compatibilità con i prodotti precedenti della società ELECTREX: questo per garantire la possibilità di interfacciarsi con software già scritti. I registri considerati sono quelli del KILO (T).

Addr.	Type	Description	Unit	Symbol	Wirings / Notes
0 1	Float IEEE754	Three-phase voltage, RMS amplitude	V	U_{Δ}	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P3W
2 3	Float IEEE754	Three-phase current, RMS amplitude	A	I_{Σ}	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P3W
4 5	Float IEEE754	Total active power (+/-)	W	P_{Σ}	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
6 7	Float IEEE754	Total reactive power (+/-)	var	Q_{Σ}	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
8 9	Float IEEE754	Total apparent power	VA	S_{Σ}	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
10 11	Float IEEE754	Total power factor (+/-)	-	λ_{Σ}	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
12 13	Float IEEE754	Total imported active power, AVG	W	$P_m +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
14 15	Float IEEE754	Total imported apparent power, AVG	VA	$S_m +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
16 17	Float IEEE754	Total imported active power, MD	W	$P_{Max} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
18 19	Float IEEE754	Total imported apparent power, MD	VA	$S_{Max} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
20 21	Float IEEE754	Imported active energy	KWh	$E_a +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
22 23		NOT USED			Return undefined valued, if read.
24 25	Float IEEE754	Imported inductive energy	Kvarh	$E_{r ind} +$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
26 27	Integer (4 bytes)	Serial number		S/N	
28 29	Float IEEE754	Phase to neutral RMS Voltage	V	U_{1N}	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
		Phase to phase RMS Voltage		U_{12}	$\Rightarrow$ 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W
30 31	Float IEEE754	Phase to neutral RMS Voltage	V	U_{2N}	$\Rightarrow$ 3P4W
		Phase to phase RMS Voltage		U_{23}	$\Rightarrow$ 3P3W
32 33	Float IEEE754	Phase to neutral RMS Voltage	V	U_{3N}	$\Rightarrow$ 3P4W
		Phase to phase RMS Voltage		U_{31}	$\Rightarrow$ 3P3W
34 35	Float IEEE754	Line current, RMS amplitude	A	I_1	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P3W, 3P-b 4W, 1P2W
36 37	Float IEEE754	Line current, RMS amplitude	A	I_2	$\Rightarrow$ 3P4W , 3P3W

Addr.	Type	Description	Unit	Symbol	Wirings / Notes
38 39	Float IEEE754	Line current, RMS amplitude	A	I_3	$\Rightarrow$ 3P4W , 3P3W, 3P-b 3W
40 41	Float IEEE754	Phase Active Power (+/-)	W	P_1	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
42 43	Float IEEE754	Phase Active Power (+/-)	W	P_2	$\Rightarrow$ 3P4W
44 45	Float IEEE754	Phase Active Power (+/-)	W	P_3	$\Rightarrow$ 3P4W
46 47	Float IEEE754	Voltage Input Frequency	Hz	f_{1N}	$\Rightarrow$ 3P4W
				f_{12}	$\Rightarrow$ 3P3W
48 49	Float IEEE754	Phase reactive power (+/-)	var	Q_1	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
50 51	Float IEEE754	Phase reactive power (+/-)	var	Q_2	$\Rightarrow$ 3P4W
52 53	Float IEEE754	Phase reactive power (+/-)	var	Q_3	$\Rightarrow$ 3P4W
54 55	Float IEEE754	Phase apparent power	VA	S_1	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
56 57	Float IEEE754	Phase apparent power	VA	S_2	$\Rightarrow$ 3P4W
58 59	Float IEEE754	Phase apparent power	VA	S_3	$\Rightarrow$ 3P4W
60 61	Float IEEE754	Phase reactive power (+/-)	var	Q_1	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
62 63	Float IEEE754	Phase reactive power (+/-)	var	Q_2	$\Rightarrow$ 3P4W
64 65	Float IEEE754	Phase reactive power (+/-)	var	Q_3	$\Rightarrow$ 3P4W
66 67	Float IEEE754	Phase power factor (+/-)	-	λ_1	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W
68 69	Float IEEE754	Phase power factor (+/-)	-	λ_2	$\Rightarrow$ 3P4W
70 71	Float IEEE754	Phase power factor (+/-)	-	λ_3	$\Rightarrow$ 3P4W
72 73		NOT AVAILABLE			Return undefined valued, if read.
74 75	Float IEEE754	Exported active energy	kWh	$E_a -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
76 77		NOT USED			Return undefined valued, if read.
78 79	Float IEEE754	Exported capacitive energy	kvar	$E_{r\ cap} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only
80 81	Float IEEE754	Exported inductive energy	kvar	$E_{r\ ind} -$	$\Rightarrow$ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, 3P-b 3W, 2P2W $\Rightarrow$ Import/ Export only

Addr.	Type	Description	Unit	Symbol	Wirings / Notes
82 83		NOT USED			Return undefined valued, if read.
84 85	Float IEEE754	Total imported capacitive energy	kvar	$E_{r\ cap} +$	⇒ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, ⇒ 3P-b 3W, 2P2W Import/ Export only
86 : 93		NOT AVAILABLE			Return undefined valued, if read.
94 95	Float IEEE754	Total imported inductive power, AVG	var	$Q_{m\ ind} +$	⇒ 3P4W, 3P-b 4W, 1P2W, 3P3W, ⇒ 3P-b 3W, 2P2W Import/ Export only
96 : 125		NOT AVAILABLE			Return undefined valued, if read.
126 127	Float IEEE754	Phase to neutral Voltage, THD Phase to phase Voltage, THD	%	$THD_{U_{1N}}$ $THD_{U_{12}}$	⇒ 3P4W ⇒ 3P3W
128 129	Float IEEE754	Line current, THD	%	THD_{I_1}	⇒ 3P4W, 3P3W
130 131	Float IEEE754	Phase to neutral Voltage, THD Phase to phase Voltage, THD	%	$THD_{U_{2N}}$ $THD_{U_{23}}$	⇒ 3P4W ⇒ 3P3W
132 133	Float IEEE754	Line current, THD	%	THD_{I_2}	⇒ 3P4W, 3P3W
134 135	Float IEEE754	Phase to neutral Voltage, THD Phase to phase Voltage, THD	%	$THD_{U_{3N}}$ $THD_{U_{31}}$	⇒ 3P4W ⇒ 3P3W
136 137	Float IEEE754	Line current, THD	%	THD_{I_3}	⇒ 3P4W, 3P3W
138 : 199		RESERVED			Return undefined valued, if read.

9.4.5 Coils (backward compatibility)

Tabella dei coil compatibili con i precedenti strumenti.

Coils, backward compatibility		
Address	Description	Note:
0	Clear AVG (1)	Resetta tutti i valori di potenza in media mobile
1	Clear AVG (1)	Come 0001
2	Clear MD (1)	Resetta tutti i valori di punta delle potenze
3	Clear MD (1)	Come 0003
4	Clear energy counters (1)	Resetta tutti i contatori di energia
5	Warm boot (1)	Reinizializza lo strumento (non resetta i contatori)
6	AVG/MD synchronization (1)	Sincronizza il periodo di integrazione
7	Clear MD (1)	Come 0003
8	Not allocated	
9	Out 1	Comanda uscita 1 (se l'uso da allarmi è inibito)
10	Out 2	Comanda uscita 2 (se l'uso da allarmi è inibito)
11	Not allocated	
12	Digital outs watchdog enable	Timer di protezione sulle uscite in minuti
13	Not allocated	
14	Not allocated	
15	Not allocated	
16	Not allocated	
17	Swap words & bytes (2, 3)	Controllo del formato dei dati nella memoria
18	Not allocated	

9.4.6 Coils

Coils		
Address	Description	Note:
64	Swap bytes (4)	Controllo del formato dei dati nella memoria
65	Swap words (4)	Controllo del formato dei dati nella memoria
66	Reset (warm boot) (1,2)	Reinizializza lo strumento (non resetta i contatori)
67	Clear energy counters (1,2)	Resetta tutti i contatori di energia
68	Powers integration synchronization (1,2)	Sincronizza il tempo di integrazione.
69	Clear AVG powers (1,2)	Resetta tutti i valori di potenza in media mobile
70	Clear MD powers (1,2)	Resetta tutti i valori di punta delle potenze
71	NOT USED (1)	

- Nota 1: Leggendo il coil si ottiene sempre 1.
- Nota 2: Il comando viene triggerato sul fronte di salita, cioè quando il coil viene forzato a 1 (TRUE). Non è necessario riportare il coil a 0 dopo averlo forzato a 1.
- Nota 3: Logica negata, per compatibilità con il Kilo:
 Coil = 1 ⇒ Swap Bytes = Swap Words = FALSE (Motorola like, come da standard modbus)
 Coil = 0 ⇒ Swap Bytes = Swap Words = TRUE (Intel like).
 La lettura ritorna lo stato del flag "Swap Bytes" (negato).
- Nota 4: Se forzato a 1 (TRUE), inverte l'ordine dei bytes (o delle word) rispetto allo standard modbus (Motorola like).

10 Organizzazione dei file nella data flash del X3M e loro gestione.

10.1 Filesystem

X3M è dotato di un “Flash-Disk” per la memorizzazione di parametri di configurazione, misure, eventi ed altre informazioni raccolte sul campo.

I dati sul disco sono organizzati in *files di records*, come previsto dallo standard Modbus.

L'accesso ai files viene effettuato tramite le funzioni Modbus “Write General File” e “Read General File”.

Lo spazio disponibile è pari a 2.088.960 bytes, organizzati in 4.096 unità di allocazione da 510 bytes ciascuna. Poiché ogni file occupa almeno una unità di allocazione, sul disco possono coesistere al massimo 4096 files.

Ogni file è univocamente individuato da un indice numerico di 2 bytes (*file number*, da 0 a 65.535) e può contenere al più 10.000 records, indirizzati da 0 a 9.999. Ciascun record può avere dimensione massima pari a 238 bytes.

I records di uno stesso file devono avere tutti la medesima dimensione. L'unica eccezione è rappresentata dal record 0, che può avere dimensione diversa da quella dei records successivi (da 1 a 9.999).

Il record 0 costituisce l'intestazione del file, mentre i record successivi (records di dati) ne costituiscono il corpo (area dati).

I primi quattro bytes del record 0 di ogni file costituiscono la “*struttura di definizione dei records*” e contengono informazioni indispensabili per l'accesso ai dati memorizzati nel file stesso, quali:

- la dimensione dell'intestazione;
- la dimensione di ciascun record dell'area dati;
- informazioni relative all'organizzazione ed al contenuto del file:
 - Flag RAW:
 - 0 = file di tipo strutturato;
 - 1 = file di tipo raw;
 - Flag NON OMOGENEO:
 - 0 = i record dati del file hanno tutti il medesimo formato (file omogeneo);
 - 1 = il file è strutturato in modo da consentire il salvataggio di record dati con formati tra loro differenti (file non omogeneo);
 - Flag OUTPUT:
 - 0 = file acceduto dallo strumento in sola lettura (es. file di configurazione);
 - 1 = file generato dallo strumento (es. file report);
 - Flag DIRECTORY: quando settato (flag=1), indica che il file è una *directory* del disco;

La struttura dei files gestiti da X3M verrà descritta più in dettaglio nel seguito di questo documento.

Struttura di un generico file					
Numero record	Dimensione Record (bytes)	Nome e dimensione campi		Tipo	Valore
0	h (h ≤ 238)	Struttura di definizione records (4 bytes)	Dimensione Intestazione (1 byte)	Intero senza segno	h
			Dimensione record dati (1 byte)	Intero senza segno	d
			Riservato (1 byte)	Intero senza segno	0
			Riservato (1 bit)	Flag	0
			Riservato (1 bit)	Flag	0
			Riservato (1 bit)	Flag	0
			Riservato (1 bit)	Flag	0
			Flag DIRECTORY (1 bit)	Flag	-
			Flag OUTPUT (1 bit)	Flag	-
			Flag NON OMOGENEO (1 bit)	Flag	-
			Flag RAW (1 bit)	Flag	-
		Ulteriori campi dell'intestazione		-	-
1	d (d ≤ 238)	Record di dati		-	-
2	d	Record di dati		-	-
:	:	:		:	:
:	:	:		:	:
N (N ≤ 9999)	d	Record di dati		-	-

Tutti i valori numerici contenuti nei campi dei files sono rappresentati con ordinamento *big-endian* (cioè per pesi decrescenti, con i bytes più significativi agli indirizzi più bassi).

Per ogni file vengono mantenute le seguenti informazioni:

- Nome (stringa alfanumerica con lunghezza massima pari a 36 caratteri);
- Data/ora di creazione;
- Data/ora di ultima modifica.

Tali informazioni sono accessibili, come illustrato nel seguito di questo documento, tramite le *directory* del disco.

Si noti che il nome associato ai files può non essere univoco; possono cioè esistere 2 o più files con il medesimo nome. I files sono identificati univocamente solo dal *file number*.

10.1.1 Tipi di files

X3M suddivide i 65.536 possibili files in 256 “tipi” in funzione del valore del byte più significativo del *file number*. Il byte meno significativo è utilizzato per enumerare i 256 possibili files appartenenti a ciascun tipo.

D'ora innanzi, per designare un file, verrà utilizzata la notazione:

type.number

ove *type* e *number* sono valori esadecimali che possono variare tra 00 e FF.

Esempio:

02.07 individua il file numero 7 del tipo 2 (avente indice modbus 0207h $\equiv$ 519 decimale)
03.8B individua il file numero 139 del tipo 3 (indice modbus 038Bh $\equiv$ 907 decimale)

Ogni tipo di file è dedicato ad uno specifico servizio:

- I tipi 1-254 sono a disposizione per la memorizzazione dei dati raccolti sul campo e dei parametri di configurazione dello strumento:
 - Tipo 1: registrazione curve di carico;
 - Tipo 2: log di sistema;
 - Tipo 3: log configurazione;
 - Tipo 4: log eventi (buchi di tensione, picchi di tensione, overcurrent etc.);
 - Tipo 5: registrazione massimi e minimi;
 - Tipo 6: definizione calendario fasce;
 - Tipo 7: contatori di fascia;
 - Tipo 8: maximum demand (punte) di fascia;
 - Tipo 253: riservato per files definiti dall'utente;
 - Tipo 254: riservato per files definiti dall'utente;
- Il tipo 255 è riservato per l'accesso all'area di memoria contenente il firmware dello strumento (firmware up/download);
- Al tipo 0 appartengono le “*directory*” del disco.

10.1.2 Struttura dei files

Sono definite 2 tipologie di files:

- files contenenti informazioni organizzate in strutture dati con campi di tipo ben definito (*files strutturati*)
- files contenenti dati “grezzi”, non organizzati in strutture con campi di tipo definito (*raw files*)

E' possibile distinguere i files strutturati dai files raw grazie al flag *FILE RAW* presente nella *struttura di definizione dei records*.

10.1.3 Files strutturati

Il formato dei files strutturati è orientato al salvataggio su disco dei valori delle variabili allocate nella memoria volatile dello strumento ed utilizzate per mantenere i parametri di configurazione (*variabili di input*) ed i risultati (*variabili di output*) delle funzioni di analisi e data-logging.

In ogni file strutturato sono presenti una o più “*strutture di definizione delle variabili*” che specificano il formato ed il contenuto delle variabili memorizzate nel file:

Struttura di definizione delle variabili					
Dimensione Campo	Nome Campo		Tipo Campo	Descrizione Campo	Valore
1 byte	Riservato		Intero senza segno	Riservato	0
1 byte	Dimensione lista descrittori		Intero senza segno	Dimensione (in bytes) della lista di descrittori contenuta nella struttura	s
s bytes	Lista descrittori	Descrittore 1	-	Lista di descrittori che definiscono le variabili memorizzate nel file	-
		Descrittore 2			
		:			
		Descrittore m			

Sono definiti 2 tipi di files strutturati:

- FILES OMOGENEI, contenenti record dati aventi tutti il medesimo formato;
- FILES NON OMOGENEI, che possono contenere record dati con formati tra loro differenti;

Nei files omogenei è presente una sola struttura di definizione delle variabili, allocata nell'intestazione.

Nei files non omogenei è presente una struttura di definizione delle variabili in ciascun record dati, mentre nell'intestazione è allocata solamente la struttura di definizione dei records.

E' possibile distinguere i files omogenei dai files non omogenei grazie al flag *FILE NON OMOGENEO* presente nella struttura di definizione dei records.

10.1.4 Descrittori

Ognuno dei descrittori elencati nella “*struttura di definizione delle variabili*” definisce una variabile allocata nel file. La struttura del generico descrittore è la seguente:

Struttura del generico descrittore			
Dimensione Campo	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione Campo
1 byte	Dimensione descrittore	Intero senza segno	Dimensione del descrittore (in bytes)
1 bit	Flag di allocazione esterna	Flag	Flag che specifica se la variabile è memorizzata all'interno del descrittore (flag=0) oppure esternamente ad esso (flag=1)
1 bit	Flag di allocazione singola	Flag	Questo flag è significativo solo se la variabile definita dal descrittore è allocata esternamente ad esso e specifica se nel file sono presenti più copie della variabile (flag=0) oppure una sola (flag=1).
6 bit	ID tipo variabile	Intero senza segno	Indice numerico che identifica il tipo di dato memorizzato nella variabile definita dal descrittore.
dipendente dal campo “ID tipo variabile”	Identificazione variabile	dipendente dal campo “ID tipo variabile”	Parametro che identifica la variabile definita dal descrittore (può essere un parametro semplice oppure una struttura di parametri).
dipendente dal campo “ID tipo variabile”	Variabile	dipendente dal campo “ID tipo variabile”	Variabile definita dal descrittore (può essere una variabile semplice o una struttura). Questo campo è presente solo se il flag di allocazione esterna è posto a 0 (variabile allocata internamente al descrittore).

In funzione dello stato dei flag di *allocazione interna* e di *allocazione singola*, i descrittori (e quindi le variabili da essi definite) vengono classificati nei seguenti tipi:

Tipi di descrittori per l'allocazione di variabili nei files strutturati		
Flag di allocazione esterna	Flag di allocazione singola	Tipo descrittore
0	0	Ad allocazione interna
0	1	
1	0	Ad allocazione esterna multipla
1	1	Ad allocazione esterna singola

Sono definiti i seguenti tipi di variabile:

Tipi di variabili			
	Nome	ID	Descrizione
Tipi generici	<i>Word</i>	01h	Dato di 2 bytes (intero con o senza segno)
	<i>DoubleWord</i>	02h	Dato di 4 bytes (intero con o senza segno oppure float IEEE-754 a precisione singola)
	<i>QuadWord</i>	03h	Dato di 8 bytes (intero con o senza segno oppure float IEEE-754 a precisione doppia)
	<i>Coppia di bytes</i>	04h	Struttura composta da 2 campi di 1 byte ciascuno (intero con o senza segno).
	<i>Array di Bytes</i>	05h	Vettore di bytes con lunghezza variabile (stringa alfanumerica ASCII oppure vettore di interi con o senza segno)
Data/Ora	<i>Unix Timestamp</i>	06h	Numero di secondi (<i>non leap</i>) dalla cosiddetta <i>Unix Epoch</i> (1/1/1970 00:00:00)
	<i>Unix Timestamp + offset</i>	07h	Tipo strutturato comprendente i campi: – Numero di secondi (<i>non leap</i>) dalla cosiddetta <i>Unix Epoch</i> (1/1/1970 00:00:00); – GMT offset in minuti (con segno); – DST offset in minuti (con segno).
	<i>Unix Timestamp + DST flag</i>	08h	Tipo strutturato comprendente i campi: – Numero di secondi (<i>non leap</i>) dalla cosiddetta <i>Unix Epoch</i> (1/1/1970 00:00:00); – flag che segnala se nell'istante indicato è in vigore lo STANDARD TIME o il DAYLIGHT SAVING TIME.
	<i>Data</i>	09h	Tipo strutturato comprendente i campi: Secolo, Anno, Mese, Giorno
	<i>Ora</i>	0Ah	Tipo strutturato comprendente i campi: Ore, Minuti, Secondi, DST flag
	<i>Data/Ora</i>	0Bh	Tipo strutturato comprendente i campi: Secolo, Anno, Mese, Giorno, Ore, Minuti, Secondi, DST flag
Registri Modbus	<i>Gruppo Input Registers</i>	0Ch	Tipo strutturato comprendente un gruppo di input registers tra loro contigui
	<i>Gruppo Holding Registers</i>	0Dh	Tipo strutturato comprendente un gruppo di holding registers tra loro contigui
	<i>Operazione aritmetica tra 2 Input Registers</i>	0Eh	Tipo strutturato che definisce un'operazione aritmetica (es. confronto) da eseguire tra due input registers

Il formato di ciascun tipo di variabile e quello dei corrispondenti parametri di identificazione sono elencati nella tabella che segue:

Tipi di variabili							
Nome Tipo	ID Tipo	Identificazione variabile				Variabile	
Word	01h	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo
		2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore	2	WORD
DoubleWord	02h	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo
		2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore	4	DWORD
QuadWord	03h	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo
		2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore	8	QWORD
Coppia di Bytes	04h	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo
		2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore	1	BYTE 1
						1	BYTE 2

Tipi di variabili																					
Nome Tipo	ID Tipo	Identificazione variabile		Variabile																	
Array di Bytes	05h			<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome Campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>1</td><td>BYTE 1</td><td>intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII</td><td rowspan="4">Vettore di N interi con o senza segno, oppure stringa alfanumerica ASCII di al più N caratteri. Se la stringa è lunga esattamente N caratteri, il terminatore (NULL) può essere omesso.</td></tr><tr><td>1</td><td>BYTE 2</td><td>intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII</td></tr><tr><td>:</td><td>:</td><td>:</td></tr><tr><td>1</td><td>BYTE N</td><td>intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII</td></tr></table>	Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione	1	BYTE 1	intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII	Vettore di N interi con o senza segno, oppure stringa alfanumerica ASCII di al più N caratteri. Se la stringa è lunga esattamente N caratteri, il terminatore (NULL) può essere omesso.	1	BYTE 2	intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII	:	:	:	1	BYTE N	intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII
		Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione																
		1	BYTE 1	intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII	Vettore di N interi con o senza segno, oppure stringa alfanumerica ASCII di al più N caratteri. Se la stringa è lunga esattamente N caratteri, il terminatore (NULL) può essere omesso.																
		1	BYTE 2	intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII																	
:	:	:																			
1	BYTE N	intero con segno, intero senza segno o carattere ASCII																			
Unix Epoch Time	06h			<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2</td><td>ID variabile</td><td>intero senza segno</td><td>Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore</td></tr></table>	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore									
		Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione																
		2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore																
		Unix Epoch Time + offset	07h			<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>4</td><td>UNIX TIMESTAMP</td><td>intero senza segno</td><td>Numero di secondi (<i>non leap</i>) dalla cosiddetta <i>Unix Epoch</i> (1/1/1970 00:00:00)</td></tr><tr><td>2</td><td>GMT offset</td><td>intero con segno</td><td>GMT offset in minuti</td></tr><tr><td>2</td><td>DST offset</td><td>intero con segno</td><td>DST offset in minuti</td></tr></table>	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	4	UNIX TIMESTAMP	intero senza segno	Numero di secondi (<i>non leap</i>) dalla cosiddetta <i>Unix Epoch</i> (1/1/1970 00:00:00)	2	GMT offset	intero con segno	GMT offset in minuti	2	DST offset	intero con segno
Dimensione Campo (bytes)	Nome campo			Tipo Campo	Descrizione																
4	UNIX TIMESTAMP			intero senza segno	Numero di secondi (<i>non leap</i>) dalla cosiddetta <i>Unix Epoch</i> (1/1/1970 00:00:00)																
2	GMT offset			intero con segno	GMT offset in minuti																
2	DST offset	intero con segno	DST offset in minuti																		
				<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2</td><td>ID variabile</td><td>intero senza segno</td><td>Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore</td></tr></table>	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore									
		Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione																
		2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore																

Tipi di variabili									
Nome Tipo	ID Tipo	Identificazione variabile				Variabile			
Unix Epoch Time + DST flag	08h					Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione
						4	UNIX TIMESTAMP	intero senza segno	Numero di secondi (<i>non leap</i>) dalla cosiddetta <i>Unix Epoch</i> (1/1/1970 00:00:00)
						1	DST flag	Boolean	Flag che segnala se nell'istante indicato è in vigore lo STANDARD TIME o il DAYLIGHT SAVING TIME.
						1	Riservato	-	Riservato
Data	09h					Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione
						1	Secolo	intero senza segno	Secolo
						1	Anno	intero senza segno	Anno
						1	Mese	intero senza segno	Mese
						1	Giorno	intero senza segno	Giorno
Ora	0Ah					Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione
						1	Ore	intero senza segno	Ore
						1	Minuti	intero senza segno	Minuti
						1	Secondi	intero senza segno	Secondi
						1	DST flag	Boolean	Flag che segnala se nell'istante indicato è in vigore lo STANDARD TIME o il DAYLIGHT SAVING TIME.

Tipi di variabili																																																		
Nome Tipo	ID Tipo	Identificazione variabile				Variabile																																												
Data/Ora	0Bh	<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2</td><td>ID variabile</td><td>intero senza segno</td><td>Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore</td></tr></table>				Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore	<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>1</td><td>Secolo</td><td>intero senza segno</td><td>Secolo</td></tr><tr><td>1</td><td>Anno</td><td>intero senza segno</td><td>Anno</td></tr><tr><td>1</td><td>Mese</td><td>intero senza segno</td><td>Mese</td></tr><tr><td>1</td><td>Giorno</td><td>intero senza segno</td><td>Giorno</td></tr><tr><td>1</td><td>Ore</td><td>intero senza segno</td><td>Ore</td></tr><tr><td>1</td><td>Minuti</td><td>intero senza segno</td><td>Minuti</td></tr><tr><td>1</td><td>Secondi</td><td>intero senza segno</td><td>Secondi</td></tr><tr><td>1</td><td>DST flag</td><td>Boolean</td><td>Flag che segnala se nell'istante indicato è in vigore lo STANDARD TIME o il DAYLIGHT SAVING TIME.</td></tr></table>	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	1	Secolo	intero senza segno	Secolo	1	Anno	intero senza segno	Anno	1	Mese	intero senza segno	Mese	1	Giorno	intero senza segno	Giorno	1	Ore	intero senza segno	Ore	1	Minuti	intero senza segno	Minuti	1	Secondi	intero senza segno	Secondi	1	DST flag	Boolean	Flag che segnala se nell'istante indicato è in vigore lo STANDARD TIME o il DAYLIGHT SAVING TIME.
						Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione																																									
						2	ID variabile	intero senza segno	Indice numerico che identifica la variabile definita dal descrittore																																									
						Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione																																									
						1	Secolo	intero senza segno	Secolo																																									
						1	Anno	intero senza segno	Anno																																									
						1	Mese	intero senza segno	Mese																																									
						1	Giorno	intero senza segno	Giorno																																									
						1	Ore	intero senza segno	Ore																																									
1	Minuti	intero senza segno	Minuti																																															
1	Secondi	intero senza segno	Secondi																																															
1	DST flag	Boolean	Flag che segnala se nell'istante indicato è in vigore lo STANDARD TIME o il DAYLIGHT SAVING TIME.																																															
Gruppo Input Registers	0Ch	<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome Campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2</td><td>Indirizzo</td><td>intero senza segno</td><td>Indirizzo del primo input register del gruppo</td></tr><tr><td>2</td><td>Numero registri</td><td>intero senza segno</td><td>Numero registri (contigui) compresi nel gruppo</td></tr></table>				Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione	2	Indirizzo	intero senza segno	Indirizzo del primo input register del gruppo	2	Numero registri	intero senza segno	Numero registri (contigui) compresi nel gruppo	<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2</td><td>REGISTRO 1</td><td>-</td><td>Registro 1</td></tr><tr><td>2</td><td>REGISTRO 2</td><td>-</td><td>Registro 2</td></tr><tr><td>...</td><td>:</td><td>-</td><td>:</td></tr><tr><td>2</td><td>REGISTRO N</td><td>-</td><td>Registro N</td></tr></table>	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	2	REGISTRO 1	-	Registro 1	2	REGISTRO 2	-	Registro 2	...	:	-	:	2	REGISTRO N	-	Registro N												
						Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione																																									
						2	Indirizzo	intero senza segno	Indirizzo del primo input register del gruppo																																									
						2	Numero registri	intero senza segno	Numero registri (contigui) compresi nel gruppo																																									
						Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione																																									
2	REGISTRO 1	-	Registro 1																																															
2	REGISTRO 2	-	Registro 2																																															
...	:	-	:																																															
2	REGISTRO N	-	Registro N																																															
Gruppo Holding Registers	0Dh	<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome Campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2</td><td>Indirizzo</td><td>intero senza segno</td><td>Indirizzo del primo holding register del gruppo</td></tr><tr><td>2</td><td>Numero registri</td><td>intero senza segno</td><td>Numero registri (contigui) compresi nel gruppo</td></tr></table>				Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione	2	Indirizzo	intero senza segno	Indirizzo del primo holding register del gruppo	2	Numero registri	intero senza segno	Numero registri (contigui) compresi nel gruppo	<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2</td><td>REGISTRO 1</td><td>-</td><td>Registro 1</td></tr><tr><td>2</td><td>REGISTRO 2</td><td>-</td><td>Registro 2</td></tr><tr><td>...</td><td>:</td><td>-</td><td>:</td></tr><tr><td>2</td><td>REGISTRO N</td><td>-</td><td>Registro N</td></tr></table>	Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	2	REGISTRO 1	-	Registro 1	2	REGISTRO 2	-	Registro 2	...	:	-	:	2	REGISTRO N	-	Registro N												
						Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione																																									
						2	Indirizzo	intero senza segno	Indirizzo del primo holding register del gruppo																																									
						2	Numero registri	intero senza segno	Numero registri (contigui) compresi nel gruppo																																									
						Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione																																									
2	REGISTRO 1	-	Registro 1																																															
2	REGISTRO 2	-	Registro 2																																															
...	:	-	:																																															
2	REGISTRO N	-	Registro N																																															

Tipi di variabili																																								
Nome Tipo	ID Tipo	Identificazione variabile		Variabile																																				
Operazione aritmetica tra 2 Input Registers	0Eh																																							
		<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome Campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2</td><td>Indirizzo A</td><td>intero senza segno</td><td>Indirizzo del input register A. Se il campo "Tipo A" specifica un tipo di dato a 32 bit, lo strumento opera su una coppia di registri contigui a partire dall'indirizzo specificato</td></tr><tr><td>1</td><td>Tipo A</td><td>intero senza segno</td><td>Tipo di dato memorizzato nel input register A: 1 → Intero 16 bit con segno 2 → Intero 32 bit con segno 3 → Float 32 bit IEEE754</td></tr><tr><td>1</td><td>ID operazione</td><td>intero senza segno</td><td>Tipo di operazione da eseguire tra i due registri: 0 → minimo valore assunto dal registro A 1 → massimo valore assunto dal registro A 2 → minimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore positivo 3 → massimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore positivo 4 → minimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore negativo 5 → massimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore negativo</td></tr><tr><td>2</td><td>Indirizzo B</td><td>intero senza segno</td><td>Indirizzo del input register B. Se il campo "Tipo B" specifica un tipo di dato a 32 bit, lo strumento opera su una coppia di registri contigui a partire dall'indirizzo specificato</td></tr><tr><td>1</td><td>Tipo B</td><td>intero senza segno</td><td>Tipo di dato memorizzato nel input register B: 1 → Intero 16 bit con segno 2 → Intero 32 bit con segno 3 → Float 32 bit IEEE754</td></tr><tr><td>1</td><td>Riservato</td><td>-</td><td>Riservato</td></tr></table>	Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione	2	Indirizzo A	intero senza segno	Indirizzo del input register A. Se il campo "Tipo A" specifica un tipo di dato a 32 bit, lo strumento opera su una coppia di registri contigui a partire dall'indirizzo specificato	1	Tipo A	intero senza segno	Tipo di dato memorizzato nel input register A: 1 → Intero 16 bit con segno 2 → Intero 32 bit con segno 3 → Float 32 bit IEEE754	1	ID operazione	intero senza segno	Tipo di operazione da eseguire tra i due registri: 0 → minimo valore assunto dal registro A 1 → massimo valore assunto dal registro A 2 → minimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore positivo 3 → massimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore positivo 4 → minimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore negativo 5 → massimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore negativo	2	Indirizzo B	intero senza segno	Indirizzo del input register B. Se il campo "Tipo B" specifica un tipo di dato a 32 bit, lo strumento opera su una coppia di registri contigui a partire dall'indirizzo specificato	1	Tipo B	intero senza segno	Tipo di dato memorizzato nel input register B: 1 → Intero 16 bit con segno 2 → Intero 32 bit con segno 3 → Float 32 bit IEEE754	1	Riservato	-	Riservato	<table><tr><th>Dimensione Campo (bytes)</th><th>Nome campo</th><th>Tipo Campo</th><th>Descrizione</th></tr><tr><td>2 o 4 bytes, in funzione del tipo di dato contenuto negli input registers selezionati</td><td>Risultato</td><td>-</td><td>Risultato dell'operazione eseguita</td></tr></table>		Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione	2 o 4 bytes, in funzione del tipo di dato contenuto negli input registers selezionati	Risultato	-	Risultato dell'operazione eseguita
Dimensione Campo (bytes)	Nome Campo	Tipo Campo	Descrizione																																					
2	Indirizzo A	intero senza segno	Indirizzo del input register A. Se il campo "Tipo A" specifica un tipo di dato a 32 bit, lo strumento opera su una coppia di registri contigui a partire dall'indirizzo specificato																																					
1	Tipo A	intero senza segno	Tipo di dato memorizzato nel input register A: 1 → Intero 16 bit con segno 2 → Intero 32 bit con segno 3 → Float 32 bit IEEE754																																					
1	ID operazione	intero senza segno	Tipo di operazione da eseguire tra i due registri: 0 → minimo valore assunto dal registro A 1 → massimo valore assunto dal registro A 2 → minimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore positivo 3 → massimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore positivo 4 → minimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore negativo 5 → massimo valore assunto dal registro A quando il registro B ha valore negativo																																					
2	Indirizzo B	intero senza segno	Indirizzo del input register B. Se il campo "Tipo B" specifica un tipo di dato a 32 bit, lo strumento opera su una coppia di registri contigui a partire dall'indirizzo specificato																																					
1	Tipo B	intero senza segno	Tipo di dato memorizzato nel input register B: 1 → Intero 16 bit con segno 2 → Intero 32 bit con segno 3 → Float 32 bit IEEE754																																					
1	Riservato	-	Riservato																																					
Dimensione Campo (bytes)	Nome campo	Tipo Campo	Descrizione																																					
2 o 4 bytes, in funzione del tipo di dato contenuto negli input registers selezionati	Risultato	-	Risultato dell'operazione eseguita																																					

10.1.5 Files omogenei

In un file omogeneo è sempre presente una ed una sola “*struttura di definizione delle variabili*”, allocata nell'header e contigua alla “*struttura di definizione dei records*”. Ciascuno dei descrittori contenuti in tale struttura definisce una variabile che può essere allocata nell'header del file (internamente al descrittore stesso) oppure nell'area dati. La zona in cui è allocata la variabile è indicata dallo stato del *flag di allocazione esterna* contenuto nel descrittore.

I record dati hanno tutti la stessa struttura e contengono solamente variabili specificate dalla lista di descrittori presente nell'header.

Per quanto riguarda le variabili allocate nell'area dati del file, è necessario distinguere tra 2 diversi modi di allocazione: singola e multipla.

Se la struttura di definizione delle variabili non contiene nessun descrittore ad allocazione esterna singola, allora l'area dati del file è organizzata nel modo seguente:

- il file può crescere indefinitamente (a meno di eventuali limiti imposti dal servizio che lo gestisce e del limite di 10.000 record complessivi dettato dallo standard Modbus);
- in ciascun record dati sono memorizzate tutte le variabili definite dai descrittori ad allocazione esterna multipla, nell'ordine in cui tali descrittori compaiono nella struttura di definizione delle variabili;

Struttura di un FILE OMOGENEO che non contiene variabili ad allocazione esterna singola							
Numero record	Dimensione Record (bytes)	Nome e dimensione campi		Tipo	Valore		
0	h (h ≤ 238)	Struttura di definizione records (4 bytes)	Dimensione Intestazione (1 byte)		Intero senza segno	h	
			Dimensione record dati (1 byte)		Intero senza segno	d	
			Riservato (1 byte)		Intero senza segno	0	
			Riservato (1 bit)		Flag	0	
			Riservato (1 bit)		Flag	0	
			Riservato (1 bit)		Flag	0	
			Riservato (1 bit)		Flag	0	
			Flag DIRECTORY (1 bit)		Flag	0	
			Flag OUTPUT (1 bit)		Flag	-	
			Flag NON OMOGENEO (1 bit)		Flag	0	
			Flag RAW (1 bit)		Flag	0	
		Struttura di definizione variabili (s+2 bytes)	Riservato (1 byte)		Intero senza segno	0	
			Dimensione lista descrittori (1 byte)		Intero senza segno	s	
			Lista descrittori (s bytes)	Descrittore Vi 1		-	-
				Descrittore Vi 2			
				:			
				Descrittore Vi p			
				Descrittore Vem 1			
				Descrittore Vem 2			
		:					
		Descrittore Vem q					
		Eventuale spazio non utilizzato			-	-	
1	d (d ≤ 238)	Vem 1		-	-		
		Vem 2					
		:					
		Vem q					
2	d	Vem 1		-	-		
		Vem 2					
		:					
		Vem q					
:	:	:		:	:		
N (N ≤ 9999)	d	Vem 1		-	-		
		Vem 2					
		:					
		Vem q					

Vi = Variabile ad allocazione interna

Vem = Variabile ad allocazione esterna multipla

Se la struttura di definizione delle variabili contiene almeno un descrittore ad allocazione esterna singola, allora l'area dati del file è organizzata nel modo seguente:

- il file ha tanti record dati quanti sono i descrittori ad allocazione esterna singola;
- nel n-esimo record dati sono memorizzate:
 - la variabile definita dall'n-esimo descrittore ad allocazione esterna singola;
 - tutte le variabili definite dai descrittori ad allocazione esterna multipla, nell'ordine in cui tali descrittori compaiono nella struttura di definizione delle variabili.

Struttura di un FILE OMOGENEO contenente variabili ad allocazione esterna singola								
Numero record	Dimensione Record (bytes)	Nome e dimensione campi		Tipo	Valore			
0	h (h ≤ 238)	Struttura di definizione records (4 bytes)		Dimensione Intestazione (1 byte)	Intero senza segno	h		
				Dimensione record dati (1 byte)	Intero senza segno	d		
				Riservato (1 byte)	Intero senza segno	0		
				Riservato (1 bit)	Flag	0		
				Riservato (1 bit)	Flag	0		
				Riservato (1 bit)	Flag	0		
				Riservato (1 bit)	Flag	0		
				Flag DIRECTORY (1 bit)	Flag	0		
				Flag OUTPUT (1 bit)	Flag	-		
				Flag NON OMOGENEO (1 bit)	Flag	0		
				Flag RAW (1 bit)	Flag	0		
		Struttura di definizione variabili (s+2 bytes)		Riservato (1 byte)		Intero senza segno	0	
				Dimensione lista descrittori (1 byte)		Intero senza segno	s	
		Struttura di definizione variabili (s+2 bytes)		Lista descrittori (s bytes)		Descrittore Vi 1	-	-
						Descrittore Vi 2		
						:		
						Descrittore Vi p		
						Descrittore Vem 1		
						Descrittore Vem 2		
						:		
						Descrittore Vem q		
Descrittore Ves 1								
Descrittore Ves 2								
Eventuale spazio non utilizzato				-	-			
1	d (d ≤ 238)	Ves 1		-	-			
		Vem 1						
		Vem 2						
		:						
		Vem q						
2	d	Ves 2		-	-			
		Vem 1						
		Vem 2						
		:						
		Vem q						
:	:	:		:	:			
r	d	Ves r		-	-			
		Vem 1						
		Vem 2						
		:						
		Vem a						

Vi = Variabile ad allocazione interna
Ves = Variabile ad allocazione esterna singola
Vem = Variabile ad allocazione esterna multipla

10.1.6 Files non omogenei

Il formato di un file non omogeneo è il seguente:

Struttura di un FILE NON OMOGENEO							
Numero record	Dimensione Record (bytes)	Nome e dimensione campi		Tipo	Valore		
0	4	Struttura di definizione records (4 bytes)		Dimensione Intestazione (1 byte)	Intero senza segno	4	
				Dimensione record dati (1 byte)	Intero senza segno	d	
				Riservato (1 byte)	Intero senza segno	0	
				Riservato (1 bit)	Flag	0	
				Riservato (1 bit)	Flag	0	
				Riservato (1 bit)	Flag	0	
				Riservato (1 bit)	Flag	0	
				Flag DIRECTORY (1 bit)	Flag	0	
				Flag OUTPUT (1 bit)	Flag	-	
				Flag NON OMOGENEO (1 bit)	Flag	1	
				Flag RAW (1 bit)	Flag	0	
1	d (d ≤ 238)	Struttura di definizione variabili (s+2 bytes)		Riservato (1 byte)	Intero senza segno	0	
				Dimensione lista descrittori (1 byte)		Intero senza segno	s
				Lista descrittori (s bytes)	Descrittore 1	-	-
					Descrittore 2		
		:					
				Descrittore n			
Eventuale spazio non utilizzato			-	-			
2	d	Struttura di definizione variabili (r+2 bytes)		Riservato (1 byte)	Intero senza segno	0	
				Dimensione lista descrittori (1 byte)		Intero senza segno	r
				Lista descrittori (r bytes)	Descrittore 1	-	-
					Descrittore 2		
		:					
				Descrittore m			
Eventuale spazio non utilizzato			-	-			
:	:	:		:	:		
N (N ≤ 9999)	d	Struttura di definizione variabili (t+2 bytes)		Riservato (1 byte)	Intero senza segno	0	
				Dimensione lista descrittori (1 byte)		Intero senza segno	t
				Lista descrittori (t bytes)	Descrittore 1	-	-
					Descrittore 2		
		:					
				Descrittore p			
Eventuale spazio non utilizzato			-	-			

Nell'intestazione del file è contenuta solamente la “*struttura di definizione dei records*”.
I records dati (1..N) contengono ciascuno una *struttura di definizione delle variabili*.

10.2 Files di tipo 0

I files di tipo 0 contengono informazioni sui files di tipo 1÷255 presenti sul disco.
In tal senso, i files di tipo 0 possono essere considerati le “directory” del disco.

Leggendo un file di tipo 0 è possibile attingere informazioni sui files memorizzati sul disco.
Eseguendo operazioni di scrittura su un file di tipo 0 è possibile creare e/o cancellare files.

Una directory è un file strutturato di tipo omogeneo in cui possono essere allocate le seguenti variabili di output:

Directory - Variabili di output allocate nei file di tipo 0			
Nome	ID	Tipo	Descrizione
Firmware version	FF83h	COPPIA DI BYTES (Intero senza segno, Intero senza segno)	Versione firmware installato Byte 0 = Major version Byte 1 = Minor version
File number	0080h	WORD (Intero senza segno)	Modbus File Number (identificativo univoco del file)
Header size, Record size	0081h	COPPIA DI BYTES (Intero senza segno, Intero senza segno)	Dimensione dei record che costituiscono il file Byte 0 = Header size Byte 1 = Data record size
File ID	0082h	COPPIA DI BYTES (Intero senza segno, Intero senza segno)	Organizzazione del file Byte 0 = Riservato Byte 1 = File ID
Creation time	0083h	UNIX TIMESTAMP (UTC) + OFFSET	Data/ora di creazione del file
Last modification time	0084h	UNIX TIMESTAMP (UTC) + OFFSET	Data/ora di ultima modifica
File size	0085h	DOUBLEWORD (Intero senza segno)	Dimensione del file, in bytes
File status, Service status	0086h	COPPIA DI BYTES (Intero senza segno, Intero senza segno)	Stato del file e stato del servizio proprietario del/i file di questo tipo. Byte 0 = File status Byte 1 = Service status
File Name	0087h	ARRAY DI BYTES (Stringa ASCII)	Nome del file

Ciascun record-dati di una directory descrive un file memorizzato su disco.

- Il record n del file 00.00, con $1 \leq n \leq 9999$, contiene informazioni sul n -esimo file presente sul disco, in ordine di file-number.

- Il record n del file 00. T , con $1 \leq n \leq 256$, contiene informazioni sul n -esimo file di tipo T presente sul disco, in ordine di file-number.
- Il record n del file 00. T , con $257 \leq n \leq 513$, contiene informazioni sul file numero $n-257$ di tipo T .

In ogni record è presente un'istanza della variabile denominata "*File status*" ed una della variabile "*Service status*".

10.2.1 File status

Il bit 2 (peso 04h) di tale variabile è un flag (denominato "*empty flag*") che indica se al *file number* cui è relativo il record corrisponde effettivamente un file su disco.

Se il bit 2 (peso 04h) della variabile "*File status*" non è settato, allora il record contiene informazioni relative ad un file effettivamente presente su disco; viceversa, se il bit 2 della variabile "*File status*" è settato, allora l'unico campo significativo tra quelli contenuti nel record è "*Size*", che rappresenta lo spazio libero su disco.

10.2.2 Service status

Il bit 0 di "*Service status*" indica lo stato del servizio a cui appartiene il file in questione:

- 1 = Tutto OK ==> I file di configurazione relativi sono presenti e corretti ed il servizio è in esecuzione.
- 0 = Errore nei file di configurazione, ovvero, il servizio è sospeso fino a quando non saranno scritti nuovi file di configurazione corretti.

I restanti bit indicano uno stato ben definito del servizio relativo. Essi non rappresentano tutti la stessa informazione per cui si deve fare riferimento ad ogni singolo servizio.

10.3 Files di tipo 1

Al servizio denominato “*load profiles logging service*” sono associati i files di tipo 1 (*file number* da 01.00 a 01.FF).

Tale servizio, pensato principalmente per la registrazione di curve di carico (andamento nel tempo dei contatori di energia), si occupa di memorizzare su files, con cadenza prestabilita, il contenuto di uno o più registri modbus (*input registers e/o holding registers*). Può quindi essere utilizzato, a discrezione dell'utente, per memorizzare l'andamento temporale di qualsiasi gruppo di misure tra quelle eseguite dallo strumento.

Il file 01.00 è utilizzato come *file di configurazione*. In esso vengono specificati i registri da campionare e la cadenza con cui devono essere raccolti i campioni.

Il file 01.00 è un file strutturato di tipo *non omogeneo*, in cui ogni record dati costituisce un *profilo di configurazione*. Per ogni profilo può essere specificato un intervallo temporale di validità. Questo meccanismo consente di programmare lo strumento in modo che possa commutare da un profilo di configurazione ad un'altro in modo completamente automatico, ad istanti di tempo prefissati.

Ciascun profilo di configurazione contiene:

- un descrittore per ognuno dei parametri di configurazione (variabili di input) cui si vuole assegnare un valore;
- un descrittore per ognuna delle variabili di output che dovrà essere inserita nei files di dati generati dallo strumento.

Il servizio si attiva automaticamente in seguito alla scrittura di uno o più profili di configurazione validi nel file 01.00. Per disattivare il servizio, è necessario cancellare il file 01.00.

Quando attivo, il servizio genera in modo automatico una serie di *files di dati*, ciascuno relativo ad uno specifico giorno dell'anno: ogni file contiene campioni raccolti tra l'istante iniziale 00:00:00 e l'istante finale 24:00:00 del giorno cui è relativo (il tempo di riferimento per il salvataggio dei campioni è il *wall time* scandito dall'orologio di sistema).

Possono essere mantenuti sul disco un massimo di 255 files di dati (files da 01.01 a 01.FF).

Ciascuno dei files di dati generati dal servizio ha nome uguale a quello del file di configurazione in uso al momento della creazione.

Il nome del file di configurazione può essere scelto arbitrariamente dall'utente.

Il numero massimo di files di dati da mantenere su disco può essere definito in fase di configurazione: lo strumento crea nuovi files di dati fino al raggiungimento del numero massimo indicato, dopodiché procede sovrascrivendo i files più vecchi.

I files generati dallo strumento sono files strutturati di tipo *omogeneo*. Ad ogni campionamento, il servizio appende un record-dati in coda al file relativo alla giornata in cui cade l'istante indicato dall'orologio di sistema (istante di campionamento, *wall time*).

Il campionamento avviene:

- al passaggio dell'ora di sistema (*wall time*) per multipli dell'intervallo di campionamento specificato, a partire dall'istante 00:00:00 (istante di inizio giornata);
- ogniqualvolta si verifica uno degli eventi di seguito elencati:
 - riaccensione dello strumento (dopo una caduta dell'alimentazione);
 - reset dello strumento;
 - modifica delle impostazioni dell'orologio;
 - modifica della configurazione del servizio;
 - azzeramento dei contatori di energia;

Ogni record-dati contiene:

- un campione di ciascuna delle variabili indicate nel file di configurazione;

- un time-stamp (avente formato personalizzabile) che indica l'istante in cui è avvenuto il campionamento;
- un identificativo che consente di risalire alla circostanza (evento) che ha dato luogo al campionamento;

In fase di configurazione è possibile specificare la dimensione massima consentita per ciascun file di dati: se un file dovesse raggiungere la dimensione indicata, il servizio sospende la scrittura su quel file fino al termine della giornata in corso. Il salvataggio dei campioni riprende su un nuovo file all'inizio della giornata successiva.

10.3.1 Configurazione del servizio

Il servizio di "load profiles logging" ha accesso alle seguenti variabili di output:

Servizio di Load Profile Logging – Variabili di output			
Nome	ID	Tipo	Descrizione
System clock UTC	FF80h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	Orologio di sistema, UTC
System clock WALL TIME	FF81h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	Orologio di sistema, WALL TIME
Timezone name	FF82h	ARRAY DI BYTES (ID 05h) Stringa ASCII	Nome della timezone in uso
Firmware version	FF83h	COPPIA DI BYTES (ID 04h) Intero senza segno, Intero senza segno	Versione firmware installato (Major version, Minor version)
Slave ID	FF84h	WORD (Intero senza segno)	Slave ID (Modbus) dello strumento
Serial number	FF85h	DOUBLEWORD (Intero senza segno)	Numero di serie dello strumento
Timezone index	FF87h	WORD (Intero senza segno)	Indice della timezone in uso
Event ID	0180h	WORD (Intero senza segno)	Codice numerico che identifica l'evento che ha dato luogo al campionamento: 0 Power down 1 Power up 2 Service startup 3 Scheduled sample 4 Clock changed from 5 Clock changed to 6 Configuration changed 7 Counters reset 8 Runtime error

I parametri di configurazione del servizio sono mantenuti nelle seguenti variabili di input:

Servizio di Load Profile Logging – Variabili di input						
Nome	ID	Tipo	Range	Default	Unità di misura	Descrizione
Max data-file size	FF00h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno	-	Tutto lo spazio disponibile su disco	bytes	Dimensione massima ammessa per ciascun file di dati
Max data-file number	0100h	WORD (ID 01h) Intero senza segno	1+255	60	-	Numero massimo di file di dati mantenuti sul disco
Sampling interval	0101h	WORD (ID 01h) Intero senza segno	1+60	15	minuti	Intervallo di campionamento

In ciascun profilo di configurazione del servizio possono essere inclusi:

- un descrittore ad *allocazione interna* per ognuna delle seguenti variabili di input:
 - Max data-file number
 - Max data-file size
 - Sampling interval

Il valore incluso nel descrittore viene assegnato alla corrispondente variabile di input durante la fase di inizializzazione del servizio.

Per ciascuna delle variabili di input utilizzate dal servizio è previsto un valore di default, che viene utilizzato nel caso la variabile non venga riferita nel profilo di configurazione.

- un descrittore ad *allocazione interna* per ognuna delle seguenti variabili di output:
 - System clock, UTC
 - System clock, WALL TIME
 - Timezone name
 - Slave ID
 - Serial number

In questo caso il valore incluso nel descrittore non è significativo, poichè viene sovrascritto, in ciascuno dei file-dati generati dal servizio, con il valore assunto dalla corrispondente variabile di output nell'istante in cui il file viene creato.

Quando il servizio di “load profiles logging” crea un nuovo file di dati, copia nell'intestazione di quest'ultimo la struttura di definizione delle variabili che costituisce il profilo di configurazione in uso. I valori inclusi nei descrittori ad allocazione interna che definiscono variabili di output vengono poi sovrascritti, nel file di dati, con i valori assunti dalle corrispondenti variabili nell'istante in cui il file viene creato.

- un descrittore ad *allocazione esterna multipla* per ognuna delle seguenti variabili di output:
 - System clock, UTC
 - System clock, WALL TIME
 - Event ID
 - Input registers
 - Holding registers

Questi descrittori definiscono il contenuto dell'area dati dei files generati dal servizio: in ciascun record dati vengono salvati i valori di tutte le variabili definite dai descrittori ad allocazione esterna multipla, nell'ordine in cui tali descrittori compaiono nel profilo di configurazione. I valori memorizzati in ogni record sono relativi all'istante in cui il record viene creato.

Il servizio di “load profiles logging” non gestisce descrittori ad allocazione esterna singola.

Eventuali descrittori ad allocazione interna che definiscono variabili non gestite dal servizio vengono riportati tali e quali nei files di dati.

10.4 Files di tipo 4

I files di tipo 4 sono associati al servizio di memorizzazione eventi relativi alla qualità dell'energia: "Events Service".

Tale servizio, quando configurato, registra nei files i seguenti eventi:

- *Power Off*: caduta della tensione di alimentazione al di sotto del valore minimo che garantisce il corretto funzionamento dello strumento;
- *Power On*: ritorno della tensione di alimentazione;
- *Buco di Tensione* (*Voltage Dip* oppure, più comunemente conosciuto come *Voltage Sag*): caduta di una o più tensioni di fase (fase-neutro se in connessione a stella o fase-fase se in connessione a triangolo) al di sotto della soglia programmata per un breve numero di cicli di rete (limite programmabile);
- *Inizio Sottotensione* (*Undervoltage Start*): come il *Buco di Tensione* ma avente una durata superiore al limite di cicli programmato;
- *Fine Sottotensione* (*Undervoltage End*): ritorno di una o più tensioni, che avevano scatenato l'evento *Inizio Sottotensione*, al di sotto di una soglia programmata;
- *Picco di Tensione* (*Voltage Swell*): supero di una o più tensioni al di sopra di una soglia programmata per un breve numero di cicli di rete;
- *Inizio Sovratensione* (*Overvoltage Start*): come il *Picco di Tensione* ma avente una durata superiore al limite di cicli programmato;
- *Fine Sovratensione* (*Overvoltage End*): ritorno di una o più tensioni, che avevano scatenato l'evento di *Inizio Sovratensione*, al di sotto di una soglia programmata;
- *Picco di Corrente* (*Current Peak*): supero da parte di una o più correnti di linea della soglia programmata per un breve numero di cicli di rete;
- *Inizio Sovracorrente* (*Overcurrent Start*): come il *Picco di Corrente* ma avente una durata superiore al limite di cicli programmato;
- *Fine Sovracorrente* (*Overcurrent End*): ritorno di una o più correnti di linea, che avevano scatenato l'evento di *Inizio Sovracorrente*, al di sotto di una soglia programmata;
- *Config File Access*: modifica al file di configurazione;
- *Rilevazione Avviata* (*Detection Started*).
- *Sospensione Rilevazione* (*Detection Suspended*): quando si aggiorna il firmware, ad esempio, le misure vengono sospese e di conseguenza la rilevazione;
- *Ripristino Rilevazione* (*Detection Resumed*): quando la misure riprendono ad essere effettuate e con esse riprende la rilevazione.

Lo strumento distingue gli eventi di *Picchi di Corrente* e *Sovracorrente* che avvengono con potenza attiva positiva (importata) da quelli che avvengono quando la potenza attiva è negativa (esportata). E' inoltre in grado di classificare le *Sovracorrenti* in due categorie a seconda che la loro durata sia inferiore o superiore ad un prefissato numero di periodi (programmabile). Le *Sovracorrenti* con durata inferiore ad un certo numero di cicli programmato vengono classificate come "*Picchi di Corrente*" e ne viene indicata la durata in numero di cicli. Quelli aventi durata superiore al limite programmato, invece, danno origine a due eventi: uno di inizio (*Overcurrent Start*) ed uno di fine (*Overcurrent End*).

Anche i *Buchi di Tensione* ed i *Picchi di Tensione* (sulle voltmetriche) vengono classificati in due categorie a seconda che la loro durata sia inferiore o superiore ad un prefissato numero di periodi (programmabile). I *Buchi di Tensione* ed i *Picchi di Tensione* saranno tali finchè la loro durata non supera il numero di cicli programmato, diversamente saranno registrati due eventi: *Undervoltage Start* e *Undervoltage End* oppure *Overvoltage Start* e *Overvoltage End*.

Gli eventi vengono registrati su un numero di report-files specificato dall'utente (minimo 2). Per ciascun file può essere specificata anche una dimensione massima (in numero di bytes). Quando un file raggiunge la dimensione specificata, la registrazione degli eventi continua su un nuovo file. Al raggiungimento del numero di files specificato, lo strumento continua la registrazione degli eventi sovrascrivendo i file esistenti, a partire dal più vecchio, cambiandone ogni volta il suffisso del nome (_001, _002, etc). Ogni volta che si verifica uno degli eventi precedentemente elencati, viene aggiunto un record in coda al file di report.

Ciascun record contiene:

1. Un marcatore di tempo (*Time-Stamp*), avente formato personalizzabile in fase di configurazione, che consente di risalire all'allocazione temporale dell'evento registrato.
2. Un identificativo che consente di risalire contemporaneamente al tipo di evento ed alle fasi di tensione o corrente interessate:
 - Accensione (*Power On*);
 - Spegnimento (*Power Off*);
 - Buco di Tensione (*Voltage Sag / Dip*);
 - Sottotensione, Inizio (*Undervoltage, Start*);
 - Sottotensione, Fine (*Undervoltage, End*);
 - Picco di Tensione (*Voltage Swell*);
 - Sovratensione, Inizio (*Overvoltage Start*);
 - Sovratensione, Fine (*Overvoltage End*);
 - Picco di Corrente in Import (*Import Current Peak*);
 - Picco di Corrente in Export (*Export Current Peak*);
 - Sovracorrente in Import, Inizio (*Import Overcurrent Start*);
 - Sovracorrente in Import, Fine (*Import Overcurrent End*);
 - Sovracorrente in Export, Inizio (*Export Overcurrent Start*);
 - Sovracorrente in Export, Fine (*Export Overcurrent End*);
3. Un campo che indica la durata per buchi di tensione, picchi di tensione e picchi di corrente (espressa in numero di cicli, sarà uguale a zero per tutti gli altri eventi).
4. Un valore di picco che consente di constatare il valore massimo raggiunto dalla grandezza, durante l'evento in questione; il suo tipo di rappresentazione è programmabile dall'utente per mezzo del file di configurazione (DOUBLEWORD oppure FLOAT IEEE754).

N.B.: I termini menzionati sono quelli utilizzati dalla norma IEEE 1159.

10.4.1 Configurazione del servizio

Il servizio ha accesso alle seguenti variabili di output:

Events Service – Variabili di output				
Nome	ID	Tipo	Obbl. ¹	Descrizione
Time-stamp Hundredths	0480h	WORD (ID 01h) (Intero senza segno)	SI	Centesimi di secondo
Event ID	0481h	WORD (ID 01h) (Intero senza segno)	SI	Codice numerico che identifica l'evento
Event Duration	0482h	WORD (ID 01h) (Intero senza segno)	SI	Durata dell'evento (dove applicabile)
Peak Value	0483h	DOUBLEWORD (ID 02h) (Intero senza segno)	NO	Valore di picco (interi con segno)
Peak Value	0484h	DOUBLEWORD (ID 02h) (Intero senza segno)	NO	Valore di picco (virgola mobile)
System clock UTC	FF80h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	SI ²	Orologio di sistema, UTC
System clock WALL TIME	FF81h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	SI ⁵	Orologio di sistema, WALL TIME
Timezone name	FF82h	ARRAY DI BYTES (ID 05h) Stringa ASCII	NO	Nome della timezone in uso
Firmware version	FF83h	COPPIA DI BYTES (ID 04h) Intero senza segno, Intero senza segno	NO	Versione firmware installato (Major version, Minor version)
Slave ID	FF84h	WORD (Intero senza segno)	NO	Slave ID (Modbus) dello strumento
Serial number	FF85h	DOUBLEWORD (Intero senza segno)	NO	Numero di serie dello strumento
Timezone index	FF87h	WORD (Intero senza segno)	NO	Indice della timezone in uso

¹ Indica se la variabile è obbligatoria o meno per il funzionamento e/o avvio del servizio.

² Almeno una variabile di tipo time-stamp deve essere presente affinché il servizio possa partire.

I parametri di configurazione del servizio sono mantenuti nelle seguenti variabili di input:

Events Service – Variabili di input						
Nome	ID	Tipo	Range	Default	Unità di misura	Descrizione
Max data-file size	FF00h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno	-	Tutto lo spazio disponibile su disco	bytes	Dimensione massima ammessa per ciascun file di dati
Max data-file number	0400h	WORD (ID 01h) Intero senza segno	1÷255	4	-	Numero massimo di file di dati mantenuti sul disco
Voltage Dip/Sag & Undervoltage Threshold	0401h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno	5÷100 % del F.S.	80	V	Soglia per Buchi di Tensione e Inizio Sottotensione
Voltage Dip/Sag & Undervoltage Restore Threshold	0402h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno	5÷100 % del F.S.	100	V	Soglia ripristino per Buchi di Tensione e Fine Sottotensione
Voltage Dip/Sag Max Duration	0403h	WORD (ID 01h) Intero senza segno	1-11700 ³	72	cycles (cicli)	Massima durata per Buchi di Tensione (Dip/Sag)
Voltage Swell & Overvoltage Threshold	0404h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno		240	V	Soglia per Picchi di Tensione (Swell) e Inizio Sovratensione
Voltage Swell & Overvoltage Restore Threshold	0405h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno		235	V	Soglia ripristino per Picchi di Tensione (Swell) e Fine Sovratensione
Voltage Swell Max Duration	0406h	WORD (ID 01h) Intero senza segno	1-11700 ³	72	cycles (cicli)	Massima durata per Picchi di Tensione (Swell)
Current Peak & Overcurrent Threshold	0407h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno		500	A/100	Soglia per Picchi di Corrente e Inizio Sovracorrente
Current Peak & Overcurrent Restore Threshold	0408h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno		450	A/100	Soglia ripristino per Picchi di Corrente e Fine Sovracorrente
Current Peak Max Duration	0409h	WORD (ID 01h) Intero senza segno		11700	cycles (cicli)	Massima durata per Picchi di Corrente
Events Detection Enable	040Ah	WORD (ID 01h) Intero senza segno		03h	bitmapped	0000 0000 1 ≡ Voltage Dip/Sag Enabled 0000 0000 1 ≡ Voltage Swell Enabled 0000 0000 1 ≡ Current Peaks Enabled

³ Equivale a tre minuti con frequenza di rete pari a 65Hz

10.4.2 Esempio file di configurazione: "Events.xmbf"

Il contenuto del file è costituito esclusivamente dai dati presenti nelle colonne **Data (hex)**.

RECORD #0: FILE HEADER	
RECORDS DEFINITION STRUCTURE	
Data (hex)	Description
04	Header size (Bytes)
EA	Data records size (Bytes)
00	Reserved
02	ID Flags

RECORD #1: DATA RECORD	
VARIABLES DEFINITION STRUCTURE	
Data (hex)	Description
00	Reserved
80	Descriptor List Size (Bytes)
08 02 FF 00 00 00 07 F6	Internal var: Max data-file size = 2038 Bytes
06 01 04 00 00 02	Internal var: Max number of report files = 2
08 02 04 01 00 00 00 1E	Internal var: Voltage Dip/Sag & Undervoltage Threshold = 30 V
08 02 04 02 00 00 00 28	Internal var: Voltage Dip/Sag & Undervoltage Restore Threshold = 40 V
06 01 04 03 00 46	Internal var: Voltage Dip/Sag Max Duration = 70 Cycles
08 02 04 04 00 00 01 04	Internal var: Voltage Swell & Overvoltage Threshold = 260 V
08 02 04 05 00 00 00 FA	Internal var: Voltage Swell & Overvoltage Restore Threshold = 250 V
06 01 04 06 00 46	Internal var: Voltage Swell Max Duration = 70 Cycles
08 02 04 07 00 00 09 C4	Internal var: Current Peak & Overcurrent Threshold = 2500 A/100
08 02 04 08 00 00 07 D0	Internal var: Current Peak & Overcurrent Restore Threshold = 2000 A/100
06 01 04 09 00 46	Internal var: Current Peak Max Duration = 70 Cycles
0C 07 FF 81 00 00 00 00 00 00 00	Internal var: Timestamp (main clock - WALL TIME) = 1 gennaio 1970 0.00.00 +00:00 GMT +00:00 DST
08 02 FF 85 00 00 00 00	Internal var: Serial number = 0
06 01 FF 84 00 00	Internal var: Slave ID = 0
04 87 FF 81	External multiple var: Timestamp (main clock - WALL TIME)
04 81 04 80	External multiple var: sec/100
04 81 04 81	External multiple var: Event

RECORD #1: DATA RECORD	
04 81 04 82	External multiple var: Event duration [Cycles]
04 82 04 84	External multiple var: Peak Value
EMPTY SPACE	
FF FF	(104 bytes)

10.5 Files di tipo 5

I files di tipo 5 sono associati al servizio memorizzazione picchi: “*Peaks Recording Service*”.

Tale servizio, quando configurato, registra su file i valori massimo e/o minimo (valori di picco) assunti da qualunque input o holding register.

Per ciascun registro di cui si vuol memorizzare il valore massimo e/o minimo (d'ora in poi *target register*), è possibile specificare un secondo registro da utilizzare come grandezza di riferimento (d'ora in poi *reference register*).

Sono disponibili le seguenti operazioni di rilevazione:

- minimo assoluto del *target register* (viene ignorato il *reference register*);
- massimo assoluto del *target register* (viene ignorato il *reference register*);
- minimo assoluto del *target register* finchè il *reference register* assume valori positivi;
- massimo assoluto del *target register* finchè il *reference register* assume valori positivi;
- minimo assoluto del *target register* finchè il *reference register* assume valori negativi;
- massimo assoluto del *target register* finchè il *reference register* assume valori negativi;

La funzionalità offerta dall'utilizzo del *reference register* è utile, ad esempio, per discriminare il valore di picco assunto da una grandezza durante il funzionamento in import (energia consumata) da quello assunto durante il funzionamento in export (energia generata). In tal caso il registro di riferimento deve essere, ovviamente, il registro che designa la potenza attiva.

Il file di report generato dal servizio è costituito da un record dati per ciascun valore di picco da memorizzare. Ogni record mantiene il massimo (o il minimo) assoluto del *target register* corrispondente ed un time-stamp che indica l'istante in cui tale valore è stato rilevato. I massimi (o i minimi) relativi vengono persi (sovrascritti). Il formato del time stamp è personalizzabile attraverso il file di configurazione. Si può, inoltre, programmare il file di configurazione affinché, oltre ai vari *target register*, vengano registrate altre grandezze, dando la possibilità di tracciare un quadro più completo dell'istante in cui il picco è stato rilevato.

Il massimo numero di *target register* definibili nel file di configurazione è circa uguale a venti (dipende dal numero di variabili ad allocazione interna e dalle variabili ad allocazione esterna multipla allocate).

10.5.1 Configurazione del servizio

Il servizio ha accesso alle seguenti variabili di output:

Peaks Recording Service – Variabili di output				
Nome	ID	Tipo	Obbl. ⁴	Descrizione
System clock UTC	FF80h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	SI ⁵	Orologio di sistema, UTC
System clock WALL TIME	FF81h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	SI ⁵	Orologio di sistema, WALL TIME
Timezone name	FF82h	ARRAY DI BYTES (ID 05h) Stringa ASCIIZ	NO	Nome della timezone in uso
Firmware version	FF83h	COPPIA DI BYTES (ID 04h) Intero senza segno, Intero senza segno	NO	Versione firmware installato (Major version, Minor version)
Slave ID	FF84h	WORD (ID 01h) (Intero senza segno)	NO	Slave ID (Modbus) dello strumento
Serial number	FF85h	DOUBLEWORD (ID 02h) (Intero senza segno)	NO	Numero di serie dello strumento
Timezone index	FF87h	WORD (ID 01h) (intero senza segno)	NO	Indice della timezone in uso

Questo servizio non prevede parametri di configurazione in quanto, sia i *target register* sia i *reference register* sono allocati per mezzo di un descrittore unico che, tra l'altro, specifica anche il tipo di rilevamento che deve essere effettuato dallo strumento.

⁴ Indica se la variabile è obbligatoria o meno per il funzionamento e/o avvio del servizio.

⁵ Almeno una variabile di tipo time-stamp deve essere presente affinché il servizio possa partire.

10.5.2 Esempio file di configurazione: "Peaks.xmbf"

Il contenuto del file è costituito esclusivamente dai dati presenti nelle colonne **Data (hex)**.

RECORD #0: FILE HEADER	
RECORDS DEFINITION STRUCTURE	
Data (hex)	Description
04	Header size (Bytes)
EA	Data records size (Bytes)
00	Reserved
02	ID Flags

RECORD #1: DATA RECORD	
VARIABLES DEFINITION STRUCTURE	
Data (hex)	Description
00	Reserved
D4	Descriptor List Size (Bytes)
0C 07 FF 81 00 00 00 00 00 00 00	Internal var: Timestamp (main clock - WALL TIME) = 1 gennaio 1970 0.00.00 +00:00 GMT +00:00 DST
06 01 FF 84 00 00	Internal var: Slave ID = 0
08 02 FF 85 00 00 00 00	Internal var: Serial number = 0
0A CE 00 D6 03 02 01 0C 03 00	External single var: Min U1N [V] while P is positive
0A CE 00 D8 03 02 01 0C 03 00	External single var: Min U2N [V] while P is positive
0A CE 00 DA 03 02 01 0C 03 00	External single var: Min U3N [V] while P is positive
0A CE 00 D6 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max U1N [V] while P is positive
0A CE 00 D8 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max U2N [V] while P is positive
0A CE 00 DA 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max U3N [V] while P is positive
0A CE 00 E2 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max I1 [A] while P is positive
0A CE 00 E4 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max I2 [A] while P is positive
0A CE 00 E6 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max I3 [A] while P is positive
0A CE 00 EA 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max P1 [W] while P is positive
0A CE 00 EC 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max P2 [W] while P is positive
0A CE 00 EE 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max P3 [W] while P is positive
0A CE 00 F6 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max S1 [VA] while P is positive
0A CE 00 F8 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max S2 [VA] while P is positive
0A CE 00 FA 03 03 01 0C 03 00	External single var: Max S3 [VA] while P is positive
0A CE 00 FC 03 02 00 FC 03 00	External single var: Min PF1 while PF1 is positive
0A CE 00 FE 03 02 00 FE 03 00	External single var: Min PF2 while PF2 is positive
0A CE 01 00 03 02 01 00 03 00	External single var: Min PF3 while PF3 is positive
04 87 FF 81	External multiple var: Timestamp (main clock - WALL TIME)
EMPTY SPACE	
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	(20 bytes)

10.6 Files di tipo 7

I files di tipo 7 sono associati al servizio memorizzazione contatori di fascia (*Tariff Energy Counters*). Essi sono strettamente correlati con i files di tipo 6, in quanto questi ultimi costituiscono i calendari fasce per mezzo dei quali è possibile suddividere i consumi di energia in più gruppi di contatori (un gruppo per ogni fascia tariffaria).

Ogni record del file di report è associato ad una determinata tariffa. Esso contiene i valori di tutti i contatori di energia che lo strumento normalmente calcola e mette a disposizione.

10.6.1 Configurazione del servizio

Il servizio ha accesso alle seguenti variabili di output:

Tariff Energy Counters Service – Variabili di output				
Nome	ID	Tipo	Obbl. ⁶	Descrizione
System clock UTC	FF80h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	SI ⁷	Orologio di sistema, UTC
System clock WALL TIME	FF81h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	SI	Orologio di sistema, WALL TIME
Timezone name	FF82h	ARRAY DI BYTES (ID 05h) Stringa ASCII	NO	Nome della timezone in uso
Firmware version	FF83h	COPPIA DI BYTES (ID 04h) Intero senza segno, Intero senza segno	NO	Versione firmware installato (Major version, Minor version)
Slave ID	FF84h	WORD (ID 01h) (Intero senza segno)	NO	Slave ID (Modbus) dello strumento
Serial number	FF85h	DOUBLEWORD (ID 02h) (Intero senza segno)	NO	Numero di serie dello strumento
Timezone index	FF87h	WORD (ID 01h) (intero senza segno)	NO	Indice della timezone in uso
Tariff	07A0h	WORD (ID 01h) (intero senza segno)	SI	Indice della Tariffa del contratto di fornitura (1-n)
Ea imp	0780h	QUADWORD (ID 03h)	SI	Energia attiva importata (alta risoluzione)

⁶ Indica se la variabile è obbligatoria o meno per il funzionamento e/o avvio del servizio.

⁷ Almeno una variabile di tipo time-stamp deve essere presente affinché il servizio possa partire.

Tariff Energy Counters Service – Variabili di output				
Nome	ID	Tipo	Obbl. ^o	Descrizione
Er ind imp	0781h	QUADWORD (ID 03h)	SI	Energia reattiva induttiva importata (alta risoluzione)
Er cap imp	0782h	QUADWORD (ID 03h)	SI	Energia reattiva capacitiva importata (alta risoluzione)
Es imp	0783h	QUADWORD (ID 03h)	SI	Energia apparente importata (alta risoluzione)
Ea exp	0784h	QUADWORD (ID 03h)	SI	Energia attiva esportata (alta risoluzione)
Er ind exp	0785h	QUADWORD (ID 03h)	SI	Energia reattiva induttiva esportata (alta risoluzione)
Er cap exp	0786h	QUADWORD (ID 03h)	SI	Energia reattiva capacitiva esportata (alta risoluzione)
Es exp	0787h	QUADWORD (ID 03h)	SI	Energia apparente esportata (alta risoluzione)

I parametri di configurazione del servizio sono mantenuti nelle seguenti variabili di input:

Tariff Energy Counters Service – Variabili di input						
Nome	ID	Tipo	Range	Default	Unità di misura	Descrizione
Max data-file size	FF00h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno	-	Tutto lo spazio disponibile su disco	bytes	Dimensione massima ammessa per ciascun file di dati
Refresh Period	0700h	WORD (ID 01h) Intero senza segno	0..65535	0	s	Periodo di aggiornamento (refresh) del file di report. Se non specificato, viene aggiornato ad ogni cambio fascia oppure quando è richiesta una lettura del file tramite porta seriale.

10.6.2 Reset

Il contenuto del file di report può essere resettato semplicemente cancellando il file. Quest'operazione comporterà la temporanea sospensione del servizio per alcuni decimi di secondo e, dopo che tutti i file di configurazione saranno stati controllati e validati, il file di report sarà ricreato.

10.6.3 Esempio file di configurazione: "EnergyCounters.xmbf"

Il contenuto del file è costituito esclusivamente dai dati presenti nelle colonne **Data (hex)**.
L'ordine delle variabili esterne ad allocazione multipla può anche essere modificato ma il tipo no (non è possibile memorizzare i contatori a bassa risoluzione ovvero in formato FLOAT IEEE754).
Tutte le variabili esterne che in tabella risultano obbligatorie devono comparire nella lista dei descrittori.

RECORD #0: FILE HEADER	
RECORDS DEFINITION STRUCTURE	
Data (hex)	Description
04	Header size (Bytes)
EA	Data records size (Bytes)
00	Reserved
02	ID Flags

RECORD #1: DATA RECORD	
VARIABLES DEFINITION STRUCTURE	
Data (hex)	Description
00	Reserved
26	Descriptor List Size (Bytes)
04 81 07 A0	External multiple var: Tariff
04 83 07 80	External multiple var: Ea imp [Wh/10]
04 83 07 81	External multiple var: Er ind imp [varh/10]
04 83 07 82	External multiple var: Er cap imp [varh/10]
04 83 07 83	External multiple var: Es imp [VAh/10]
04 83 07 84	External multiple var: Ea exp [Wh/10]
04 83 07 85	External multiple var: Er ind exp [varh/10]
04 83 07 86	External multiple var: Er cap exp [varh/10]
04 83 07 87	External multiple var: Es exp [VAh/10]
EMPTY SPACE	
FF FF	(194 bytes)

10.7 Files di tipo 8

I files di tipo 8 sono associati al servizio memorizzazione delle punte di fascia (*Tariff Maximum Demands*). Essi sono strettamente correlati con i files di tipo 6, in quanto questi ultimi costituiscono i calendari fasce per mezzo dei quali è possibile suddividere le punte di potenza in più gruppi (un gruppo per ogni fascia tariffaria). Per ulteriori informazioni fare riferimento al paragrafo “**Files di tipo 6**”.

Ogni record del file di report è associato ad una determinata tariffa. Esso contiene i valori di tutte le punte che lo strumento normalmente calcola e mette a disposizione.

10.7.1 Configurazione del servizio

Il servizio ha accesso alle seguenti variabili di output:

Tariff Maximum Demands Service – Variabili di output				
Nome	ID	Tipo	Obbl. ⁸	Descrizione
System clock UTC	FF80h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	SI ⁹	Orologio di sistema, UTC
System clock WALL TIME	FF81h	Unix Timestamp (ID 06h) Unix Timestamp + offset (ID 07h) Unix Timestamp + DST flag (ID 08h) Data (ID 09h) Ora (ID 0Ah) Data/Ora (ID 0Bh)	SI ⁹	Orologio di sistema, WALL TIME
Timezone name	FF82h	ARRAY DI BYTES (ID 05h) Stringa ASCII	NO	Nome della timezone in uso
Firmware version	FF83h	COPPIA DI BYTES (ID 04h) Intero senza segno, Intero senza segno	NO	Versione firmware installato (Major version, Minor version)
Slave ID	FF84h	WORD (ID 01h) (Intero senza segno)	NO	Slave ID (Modbus) dello strumento
Serial number	FF85h	DOUBLEWORD (ID 02h) (Intero senza segno)	NO	Numero di serie dello strumento
Timezone index	FF87h	WORD (ID 01h) (intero senza segno)	NO	Indice della timezone in uso
Tariff	08A0h	WORD (ID 01h) (intero senza segno)	SI	Indice della Tariffa del contratto di fornitura (1-n)
MD P imp	0880h	DOUBLEWORD (ID 02h)	SI	Maximum Demand Potenza attiva importata

⁸ Indica se la variabile è obbligatoria o meno per il funzionamento e/o avvio del servizio.

⁹ Almeno una variabile di tipo time-stamp deve essere presente affinché il servizio possa partire.

Tariff Maximum Demands Service – Variabili di output				
Nome	ID	Tipo	Obbl. ⁸	Descrizione
MD Q ind imp	0881h	DOUBLEWORD (ID 02h)	SI	Maximum Demand Potenza reattiva induttiva importata
MD Q cap imp	0882h	DOUBLEWORD (ID 02h)	SI	Maximum Demand Potenza reattiva capacitiva importata
MD S imp	0883h	DOUBLEWORD (ID 02h)	SI	Maximum Demand Potenza apparente importata
MD P exp	0884h	DOUBLEWORD (ID 02h)	SI	Maximum Demand Potenza attiva esportata
MD Q ind exp	0885h	DOUBLEWORD (ID 02h)	SI	Maximum Demand Potenza reattiva induttiva esportata
MD Q cap exp	0886h	DOUBLEWORD (ID 02h)	SI	Maximum Demand Potenza reattiva capacitiva esportata
MD S exp	0887h	DOUBLEWORD (ID 02h)	SI	Maximum Demand Potenza apparente esportata

I parametri di configurazione del servizio sono mantenuti nelle seguenti variabili di input:

Tariff Maximum Demands Service – Variabili di input						
Nome	ID	Tipo	Range	Default	Unità di misura	Descrizione
Max data-file size	FF00h	DWORD (ID 02h) Intero senza segno	-	Tutto lo spazio disponibile su disco	bytes	Dimensione massima ammessa per ciascun file di dati
Refresh Period	0800h	WORD (ID 01h) Intero senza segno	0..65535	0	s	Periodo di aggiornamento (refresh) del file di report. Se non specificato, viene aggiornato ad ogni cambio fascia oppure quando è richiesta una lettura del file tramite porta seriale.

10.7.2 Reset

Il contenuto del file di report può essere resettato semplicemente cancellando il file. Quest'operazione comporterà la temporanea sospensione del servizio per alcuni decimi di secondo e, dopo che tutti i file di configurazione saranno stati controllati e validati, il file di report sarà ricreato.

10.7.3 Esempio file di configurazione: “MaximumDemands.xmbf”

Il contenuto del file è costituito esclusivamente dai dati presenti nelle colonne **Data (hex)**.
L'ordine delle variabili esterne ad allocazione multipla può anche essere modificato, a patto che, tutte quelle che in tabella risultano obbligatorie siano presenti nella lista dei descrittori.

RECORD #0: FILE HEADER	
RECORDS DEFINITION STRUCTURE	
Data (hex)	Description
04	Header size (Bytes)
EA	Data records size (Bytes)
00	Reserved
02	ID Flags

RECORD #1: DATA RECORD	
VARIABLES DEFINITION STRUCTURE	
Data (hex)	Description
00	Reserved
26	Descriptor List Size (Bytes)
04 81 08 A0	External multiple var: Tariff
04 82 08 80	External multiple var: MD P imp [W]
04 82 08 81	External multiple var: MD Q ind imp [var]
04 82 08 82	External multiple var: MD Q cap imp [var]
04 82 08 83	External multiple var: MD S imp [VA]
04 82 08 84	External multiple var: MD P exp [W]
04 82 08 85	External multiple var: MD Q ind exp [var]
04 82 08 86	External multiple var: MD Q cap exp [var]
04 82 08 87	External multiple var: MD S exp [VA]
EMPTY SPACE	
FF FF	(194 bytes)

10.7.4 Orologio / Calendario

X3M è dotato di un orologio/calendario con funzioni per la gestione delle timezones e delle relative regole per il passaggio automatico da ora solare (*Standard Time*) ad ora legale (*Daylight Saving Time*) e viceversa.

Si assumono le seguenti definizioni di “tempo”:

- *Coordinated Universal Time* (UTC), in precedenza noto come GMT (*Greenwich Mean Time*): è il tempo universale, comune ad ogni luogo della terra;
- *Standard Time*: è il tempo locale di una data timezone, basato sui cicli solari (comunemente detto “ora solare”);
- *Daylight Saving Time*: comunemente noto come “ora legale”, è il tempo locale di una data timezone quando è in vigore un offset rispetto allo standard time (*DST offset*). L'introduzione di tale offset consente di aumentare le ore di luce naturale disponibili nelle serate estive.
- *Wall time*: termine con il quale ci si riferisce all'ora “indicata dagli orologi” in una data timezone. Il Wall time coincide con il Daylight Saving Time o con lo Standard Time a seconda che sia in vigore o meno un offset rispetto all'ora basata sui cicli solari.

La differenza tra Standard Time e tempo UTC è detta *GMT offset*.

Riassumendo:

$\text{GMT offset} = \text{Standard Time} - \text{UTC}$

$\text{Wall Time} = \text{Standard Time} + \text{DST offset} = \text{UTC} + \text{GMT offset} + \text{DST offset}$

L'RTC dello strumento mantiene le seguenti informazioni di tempo:

- Data/ora UTC;
- Identificativo della timezone di appartenenza;

X3M, a partire dal tempo UTC mantenuto dall'orologio hardware interno, è in grado di calcolare il tempo locale (*Wall Time*) di qualsiasi zona del pianeta.

10.7.4.1 Timezones

La timezone di appartenenza viene indicata allo strumento tramite un indice numerico (*timezone index*). La corrispondenza tra timezone index ed i nomi standard assegnati alle timezones è mostrata nella tabella disponibile nel capitolo “*Configurazione*” al paragrafo configurazione orologio.

X3M dispone di un database contenente tutte le informazioni (*timezone rules*) che consentono di ricavare l'offset GMT e l'offset DST in vigore ad un istante prefissato in ciascuna delle timezones elencate in tabella. Conoscendo offset GMT ed offset DST, lo strumento è in grado di effettuare la conversione da tempo universale a tempo locale e viceversa.

Il database con le informazioni sulle timezones viene compilato a partire dal pacchetto distribuito da [elsie.nci.nih.gov \(tzdataXXXXX.tar.gz\)](http://elsie.nci.nih.gov/tzdataXXXXX.tar.gz) e risulta integrato nel firmware. Aggiornamenti del database sono quindi possibili solo installando una nuova versione del firmware.

10.7.4.2 Files

Accedendo al file FF.02 è possibile leggere l'elenco delle timezones note allo strumento, in ordine di *timezone index* (come da tabella).

Il file FF.02 è un file strutturato di tipo omogeneo caratterizzato da:

- **Nome** = nome del file distribuito da *elsie.nci.nih.gov* (es. "tzdata2004g") dal quale sono state ricavate le *timezone rules* incluse nel database di X3M.
- **Data/ora di creazione** = data/ora di compilazione del database
- **Data/ora di ultima modifica** = data/ora di compilazione del database

L'*n*-esimo record del file contiene informazioni relative alla timezone avente indice *n-1*.

Il servizio che genera il file FF.02 ha accesso alle seguenti variabili di output:

Orologio di sistema - Variabili di output allocate nel file FF.02			
Nome	ID	Tipo	Descrizione
Timezone name	FF82h	ARRAY DI BYTES (Stringa ASCIIZ)	Nome della timezone in uso.
Firmware version	FF83h	COPPIA DI BYTES (Intero senza segno, Intero senza segno)	Versione firmware installato (Major version, Minor version)
Slave ID	FF84h	WORD (Intero senza segno)	Slave ID (Modbus) dello strumento
Serial number	FF85h	DOUBLEWORD (Intero senza segno)	Numero di serie dello strumento

10.7.4.3 Registri Modbus relativi all'orologio

Per la programmazione dell'orologio da porta seriale tramite Modbus si usano gli Holding Registers da 140 a 169.

Vedere il capitolo 9 per idettagli.

10.7.5 Aggiornamento firmware

Il firmware di X3M è costituito da 2 moduli, denominati *loader* ed *applicativo*:

- Il modulo applicativo contiene il codice che consente l'esecuzione di tutte le funzioni di misura, di data-logging, di visualizzazione e di comunicazione.
- Il loader implementa esclusivamente le funzioni di programmazione della memoria flash contenente il codice eseguibile, necessarie per l'installazione (e quindi l'aggiornamento) del firmware.

Il firmware di X3M viene distribuito sotto forma di files binari aventi estensione *x3m*. Nel nome di tali files sono riportati la versione ed un identificativo (nome abbreviato) del modulo in essi contenuto. Ad esempio:

- **X3M D_DL-02.01.X3M**: file contenente il codice eseguibile del modulo *loader* versione 2.01;
- **X3M D_APP-01.00.X3M**: file contenente il codice eseguibile del modulo *applicativo* versione 1.00;
- **X3M D_DL-02.01;X3M_APP-01.00.X3M**: file contenente il codice eseguibile di entrambi i moduli.

L'aggiornamento del firmware installato su X3M può essere effettuato via protocollo Modbus tramite una qualunque interfaccia di comunicazione tra quelle supportate dallo strumento (attualmente, RS-232 ed RS-485).

Per l'accesso alla memoria flash contenente il firmware sono definiti i files Modbus FF.00 ed FF.01.

Il file FF.00 consente di accedere, in sola lettura, all'area in cui è memorizzato il codice in esecuzione.

Leggendo tale file è possibile ottenere una copia del firmware installato nello strumento (il file FF.00 comprende sempre entrambi i moduli loader ed applicativo).

Tramite il file FF.01 si accede ad un'area di backup riservata all'aggiornamento del firmware. Tale area di memoria può essere acceduta sia in lettura sia in scrittura.

All'accensione dello strumento, o comunque dopo ogni riavvio, il loader verifica se nell'area di backup è presente una copia valida (esiste un sistema di verifica dell' "autenticità" del codice eseguibile) di uno dei moduli firmware (loader e/o applicativo).

Nel caso fosse disponibile un modulo con versione differente da quella correntemente installata (viene confrontata la checksum del file), il loader esegue automaticamente l'aggiornamento.

Per installare un nuovo modulo firmware è perciò sufficiente copiare nell'area di backup il contenuto del corrispondente file binario distribuito da Electrex e quindi riavviare lo strumento.

Prima di inviare il comando di reset, è opportuno verificare che nell'area di backup sia effettivamente presente una copia del modulo che si desidera installare, escludendo così eventuali problemi che potrebbero verificarsi durante il trasferimento del file (a tal proposito, è sufficiente eseguire una lettura della directory 00.FF).

Dopo il riavvio dello strumento, è possibile verificare l'avvenuto aggiornamento tramite la stringa restituita dal comando *Report Slave ID* oppure leggendo dalla directory 00.FF il nome del file FF.00 (relativo ai moduli installati).

Si tenga presente che eventuali problemi di trasferimento del file binario nell'area di backup non pregiudicano il funzionamento dei moduli firmware già installati. E' tuttavia importante ricordare che durante la scrittura del file FF.01 tutte le funzioni di misura vengono sospese.

Il formato dei files FF.00 ed FF.01 è il seguente:

Formato dei files FF.00 ed FF.01					
Numero Record	Dimensione record	Dimensione Campo	Tipo Campo	Descrizione Campo	Note
0	2 bytes	1 byte	Intero senza segno	Dimensione dell'intestazione	Valore fisso pari a 2
		1 byte	Intero senza segno	Dimensione del record dati	Valore fisso pari a 238
n (1 <= n <= 1102)	238 bytes	Segmento comprendente i bytes dalla posizione (n-1)*238 alla posizione n*238-1 del file binario (codice eseguibile) contenente il modulo firmware.			Raw data

11 Utility XMBF.EXE (Electrex Mod Bus File)

11.1 Comandi di gestione files della memoria del X3M da PC

Per rendere più agevole e semplice la gestione dei file standard ModBus presenti nella memoria del X3M è stato sviluppato un programma di lettura e di scrittura file che supportano i comandi standard ModBus di "Read general file" e "Write general file".

Lo stesso programma supporta anche conversione dei file in diversi formati al fine di poter utilizzare i dati senza dover sviluppare software specifico.

Gli stessi comandi possono anche essere invocati da altri programmi che abbiano bisogno dei dati senza bisogno di sviluppare driver specifici.

Funziona in finestra DOS con line di comando specificando i parametri di funzionamento nel seguente formato:

**XMBF --[operation type] --[communication port] --[address]
--[protocol format] --[file number] --[output format]**

I parametri di funzionamento sono i seguenti:

[operation type]	--read	→ Download
	--write	→ Upload
	--del	→ Delete
	--create	→ Create
	--reboot	→ Instrument restart from zero
[communication port]	--ip=<ip address>	→ Indirizzo IP al quale si trova lo strumento.
	--ser=<com port>,<com speed>,<bits N°>,<parity>,<stop bits>	
	<com port>	→ porta di comunicazione del PC es. COM1
	<com speed>	→ velocità di trasmissione es. 38400
	<bits N°>	→ numero di bit es. 8
	<parità>	→ controllo parità es. n
[address]	<stop bits>	→ numero di bit di stop es. 2
	--addr=<address>	→ indirizzo dello strumento
[protocol format]	--ascii	→ ModBus Ascii (default RTU)
[file number]	--fnum=<file number>	→ numero del file dello strumento in esadecimale.
	Es --fnum=07	
[file name]	--fnam=<file name>	→ file o directory di origine da PC
[output format]	--txt	→ viene salvato su PC un file in formato testo
	--hex	→ viene salvato su PC un file in formato HEX
	--html	→ file in formato HTML
	--xmbf	→ file in formato binario
	--xls	→ file in formato compatibile con fogli elettronici tipo excel o altri.
	nessun parametro	→ print su video in formato TXT
[destination]	--dpath=<directory tree>	→ Percorso della directory di destinazione.
	--dname=<filename>	→ Nome del file di destinazione.

Es.

C:\Programmi\X3M\XMBF --read --ser=com1,38400,8,n,2 --addr=27

--fnum=0101 --html

Il programma residente nella directory C:\Programmi\X3M viene eseguito e trasferisce il file curve di carico 0101 dallo strumento con indirizzo 27 al PC tramite la porta seriale Com1 38400 bps 8 bit dati, no parità, 2 stop bit e lo salva in un file che si chiama (0101)Loadprofiles.html in formato HTML.

11.1.1 Forma contratta dei comandi

I parametri possono essere scritti anche in forma contratta, utilizzando solamente una lettera seguita dal valore senza l'uguale. Segue la tabella di traduzione.

--ip	→	-i
--ser	→	-s
--addr	→	-a
--read	→	-r
--write	→	-w
--del	→	-d
--fnum	→	-f
--xmbf	→	-x
--txt	→	-t
--html	→	-h
--hex	→	-H
--xls	→	-l
--fname	→	-F
--create	→	-c
--xmodem	→	-X
--ascii	→	-A
--reboot	→	-R
--dpath	→	-p
--dfile	→	-f

11.2 Operation type

Sono comandi che definiscono l'operazione che si vuole eseguire.

11.2.1 --read Download

Questo comando legge un file dal disco flash dello strumento usando il comando "read general file" di Modbus.

Il file viene letto in formato binario originale e come tale salvato nella directory di lavoro.

Il file viene quindi convertito in un file di destinazione così come specificato dal Output Format.

Se non viene specificato nulla viene convertito in file TXT e visualizzato sul display del computer.

Questo comando non modifica in alcun modo il contenuto del disco flash dello strumento.

11.2.2 --write Upload

Scrivo un file nel disco flash dello strumento prendendolo dal disco del PC. Si deve utilizzare solo per la scrittura dei file di configurazione dei vari servizi o i file del calendario.

Il nome del file deve contenere, all'inizio, il numero del file di destinazione e il nome che verrà attribuito ai file di report da parte del servizio.

Si possono trasferire solo file binari con estensione .xmbf o file di tipo .HEX che verranno automaticamente convertiti in file binari dal comando **--write**.

Il comando può solo sovrascrivere file esistenti della stessa dimensione. Se il file nello strumento ha una dimensione diversa è necessario prima cancellarlo.

Qualora si trasferisca un file che non esisteva precedentemente nello strumento è necessario aggiungere il comando **--create** nella riga di comando.

Può essere usato anche per aggiornare il firmware dello strumento trasferendo il file numero (FF01), dopo averlo cancellato. Per rendere operativo il nuovo firmware è necessario inviare un comando di **--reboot** o spegnere e riaccendere lo strumento stesso.

11.2.3 **--del** Delete

Cancella il file di cui viene specificato il numero.

Questo comando non è in nessun modo condizionato e quindi deve essere usato con molta cautela.

Il comando "Delete" permette di cancellare anche una lista di file che devono essere specificati sulla stessa riga di comando separati da virgola. Es **--fnum=0400,0100,FE02** cancellerà il file numero 0400, cioè il file di configurazione del servizio 4, il file 0100 o file di configurazione delle curve di carico e il file FE02 cioè un file generato e salvato dall'utente.

Il comando "Delete" può essere applicato anche ad un file directory. Es. **--fnum=01** e questo cancellerà tutti i files di quella directory.

ATTENZIONE: il comando "Delete" con --fnum=0 cancellerà tutti i files nella memoria.

11.2.4 **--create** Create

Da utilizzare assieme al comando **--write** se il file che si vuole scrivere non esiste.

11.2.5 **--reboot** Instrument restart from zero

Invia allo strumento un comando che simula lo spegnimento e la riaccensione.

Da usare per rendere operativo l'aggiornamento del firmware.

11.3 Communication port

La comunicazione può solo essere diretta tramite le due seguenti porte.

11.3.1 IP Address

Usa una connessione Ethernet e deve essere specificato l'indirizzo IP a cui si trova lo strumento. Il protocollo utilizzato è Modbus over IP.

11.3.2 Com Port

Usa una delle porte fisiche del PC che viene programmata con la velocità di trasmissione specificata. Qualora la trasmissione sia tramite modem la connessione deve essere stabilita esternamente.

11.4 Protocol format

Modbus supporta sia il formato RTU a 8 bit che il formato ASCII. Lo strumento può essere configurato in entrambi i modi.

Come default il programma supporta il formato RTU, ma può essere configurato in ASCII con il comando **--ascii**.

11.5 Address

Identifica l'indirizzo Modbus che è stato assegnato allo strumento.

L'indirizzo di default programmato in fabbrica è il 27.

11.6 File number

E' il numero del file che si vuole scaricare in formato HEX.

Il file numero 0000H (viene accettato anche semplicemente 0) rappresenta la directory del disco flash.

11.7 File name

Identifica il nome del file che si vuole trasferire sullo strumento.

Il nome deve contenere (fnum)Servicename dove:

(fnum) è il numero del file in cui si vuole scrivere il contenuto del file di origine.

Servicename è il nome che verrà associato ai file generati dal servizio di cui si carica il file di configurazione.

Il file trasferibile deve essere o in formato xmbf (binario) o HEX nel qual caso verrà convertito in binario durante il trasferimento.

11.8 Destination

Permette di definire una destinazione per il file scaricato diversa dalla directory in cui si trova il programma. Permette anche di modificare il nome del file che il software assegna di default che è (fnum)Servicename, es (0101)Loadprofiles

11.8.1 --dpath=DestinationPath

Specifica la cartella di destinazione del file. Il percorso può essere assoluto o relativo. Se la cartella non esiste viene creata automaticamente).

11.8.2 --dfile=DestinationFileName

Forza il nome del file di destinazione. Se il parametro non viene specificato l' applicazione utilizza il nome presente nel filesystem dello strumento.

11.9 Output format

Questo comando fornisce la possibilità di avere il contenuto di un file reso in forma strutturata e commentata in modo da essere facilmente leggibile.

La struttura dei file è quella descritta nel manuale dello strumento, suddivisa in records di cui il primo identifica la struttura del file stesso e gli altri rappresentano i dati.

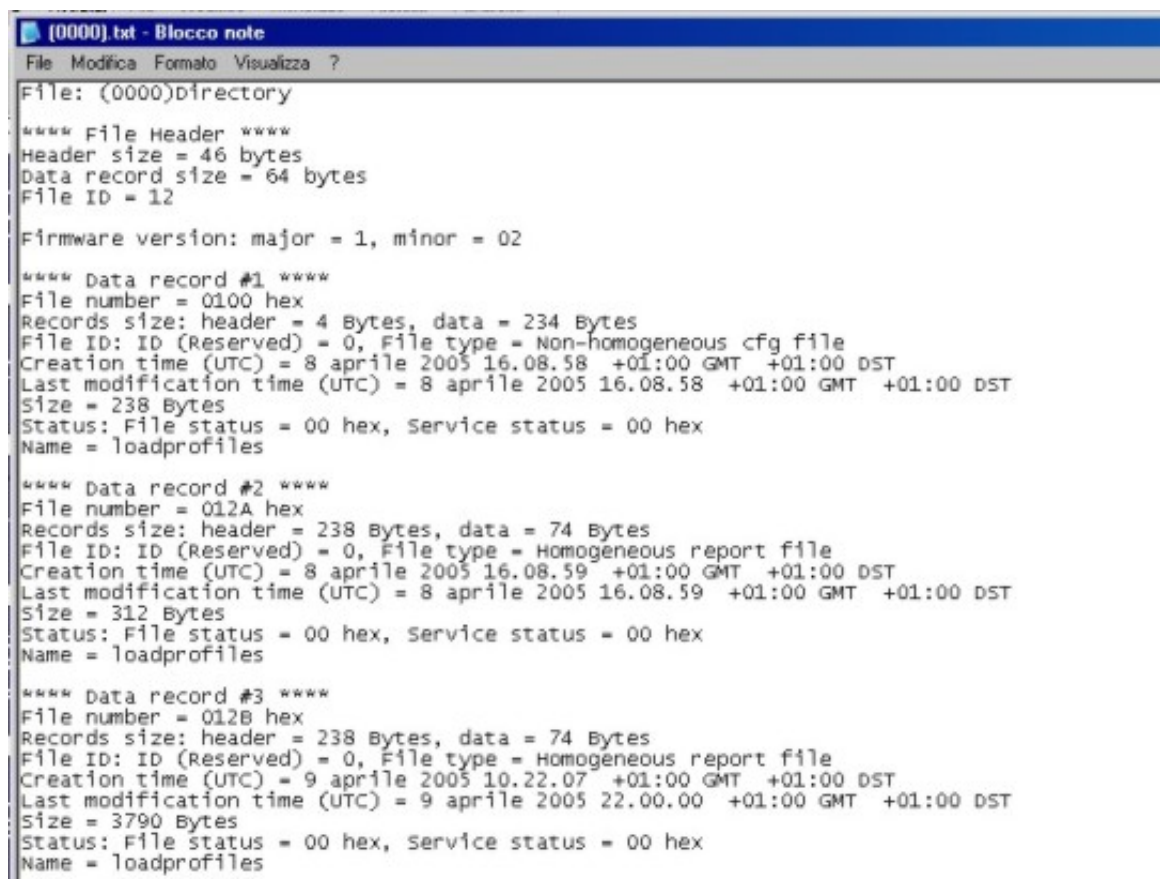
I commenti, o identificativi delle variabili, che vengono utilizzati sono presi da un file residente nella stessa directory del file xmbf.exe e che si chiama X3M_01.map.

Il file letto dallo strumento può essere salvato in diversi formati a seconda delle necessità dell'utente.

11.9.1 Output tipo TXT

Viene generato e memorizzato un file di tipo testo in cui ogni paragrafo corrisponde ad un record.

Il "File header" corrisponde al record 0 del file.



```
[0000].txt - Blocco note
File  Modifica  Formato  Visualizza  ?
File: (0000)Directory

**** File Header ****
Header size = 46 bytes
Data record size = 64 bytes
File ID = 12

Firmware version: major = 1, minor = 02

**** Data record #1 ****
File number = 0100 hex
Records size: header = 4 Bytes, data = 234 Bytes
File ID: ID (Reserved) = 0, File type = Non-homogeneous cfg file
Creation time (UTC) = 8 aprile 2005 16.08.58 +01:00 GMT +01:00 DST
Last modification time (UTC) = 8 aprile 2005 16.08.58 +01:00 GMT +01:00 DST
Size = 238 Bytes
Status: File status = 00 hex, Service status = 00 hex
Name = loadprofiles

**** Data record #2 ****
File number = 012A hex
Records size: header = 238 Bytes, data = 74 Bytes
File ID: ID (Reserved) = 0, File type = Homogeneous report file
Creation time (UTC) = 8 aprile 2005 16.08.59 +01:00 GMT +01:00 DST
Last modification time (UTC) = 8 aprile 2005 16.08.59 +01:00 GMT +01:00 DST
Size = 312 Bytes
Status: File status = 00 hex, Service status = 00 hex
Name = loadprofiles

**** Data record #3 ****
File number = 012B hex
Records size: header = 238 Bytes, data = 74 Bytes
File ID: ID (Reserved) = 0, File type = Homogeneous report file
Creation time (UTC) = 9 aprile 2005 10.22.07 +01:00 GMT +01:00 DST
Last modification time (UTC) = 9 aprile 2005 22.00.00 +01:00 GMT +01:00 DST
Size = 3790 Bytes
Status: File status = 00 hex, Service status = 00 hex
Name = loadprofiles
```

Nell'esempio un file TXT ottenuto dalla lettura del file directory 0000H

11.9.2 Print su video

Se non viene specificato nulla lo stesso tipo di formato di uscita sarà visualizzato sul video del PC.

Viene generato e memorizzato un file esadecimale in cui ogni record è diviso dagli altri e commentato.

I commenti sono identificati da due caratteri //.
Questo file, se di configurazione, può essere editato nella parte dati anche con notepad e riconvertito in file binario tramite il comando hex2bin e quindi memorizzato nello strumento con un comando Upload.
E' questa la procedura che permette di modificare la configurazione dei servizi dello strumento.
Nella fase di riconversione i commenti saranno automaticamente eliminati.

11.9.4 Output tipo HTML

Lo stesso dato viene salvato in formato HTML leggibile tramite un browser.

(0401)Events

Size: 1390 bytes

Creation time (WALL): lunedì 6 giugno 2005 16.36.12 (GMT: +01.00, DST: +01.00)

Last modification time (WALL): mercoledì 8 giugno 2005 22.06.36 (GMT: +01.00, DST: +01.00)

File Header - Input variables	
Variable	Value
Max data-file size [Bytes]	1400
Max number of report files	2
Voltage loss threshold [V]	80
Voltage restore threshold [V]	90
Voltage interruption max duration [Cycles]	70
Overvoltage threshold [V]	260
Overvoltage restore threshold [V]	250
Overvoltage max duration [Cycles]	70
Overcurrent threshold [A/100]	600
Overcurrent restore threshold [A/100]	550
Overcurrent max duration [Cycles]	70

File Header - Output variables	
Variable	Value
Timestamp (main clock - WALL TIME)	6 giugno 2005 16.36.12 +01:00 GMT +01:00 DST
Serial number	307936
Slave ID	206

Data records					
Record number	Timestamp (main clock - WALL TIME)	Timestamp hundreds [sec/100]	Event	Event duration [Cycles]	Peak Value
1	6 giugno 2005 16.36.12 +01:00 GMT +01:00 DST	22	Detection resumed	0	0,00000
2	6 giugno 2005 16.36.12 +01:00 GMT +01:00 DST	22	Export Overcurrent restore I1	0	387,68225
3	6 giugno 2005 16.36.12 +01:00 GMT +01:00 DST	22	Export Overcurrent restore I2	0	387,83646
4	6 giugno 2005 16.36.12 +01:00 GMT +01:00 DST	22	Export Overcurrent restore I3	0	387,65826
5	6 giugno 2005 16.36.12 +01:00 GMT +01:00 DST	22	Import Overcurrent I1	0	0,00000
6	6 giugno 2005 16.36.12	22	Import Overcurrent I2	0	0,00000

	+01:00 GMT +01:00 DST				
7	6 giugno 2005 16.36.12 +01:00 GMT +01:00 DST	22	Import Overcurrent I3	0	0,00000
8	6 giugno 2005 17.47.34 +01:00 GMT +01:00 DST	52	Import Overcurrent restore I1	0	52,71437
9	6 giugno 2005 17.47.34 +01:00 GMT +01:00 DST	52	Import Overcurrent restore I2	0	53,13522
10	6 giugno 2005 17.47.34 +01:00 GMT +01:00 DST	52	Import Overcurrent restore I3	0	53,01883
11	6 giugno 2005 17.47.35 +01:00 GMT +01:00 DST	0	Power OFF	0	0,00000
12	7 giugno 2005 8.17.33 +01:00 GMT +01:00 DST	68	Power ON	0	0,00000
13	7 giugno 2005 8.17.34 +01:00 GMT +01:00 DST	16	Detection started	0	0,00000
14	7 giugno 2005 8.17.34 +01:00 GMT +01:00 DST	16	Import Overcurrent I1	0	0,00000
15	7 giugno 2005 8.17.34 +01:00 GMT +01:00 DST	16	Import Overcurrent I2	0	0,00000
16	7 giugno 2005 8.17.34 +01:00 GMT +01:00 DST	16	Import Overcurrent I3	0	0,00000
17	7 giugno 2005 8.36.30 +01:00 GMT +01:00 DST	94	Detection suspended	0	0,00000
18	7 giugno 2005 8.36.38 +01:00 GMT +01:00 DST	16	Detection resumed	0	0,00000
19	7 giugno 2005 8.37.17 +01:00 GMT +01:00 DST	72	Detection suspended	0	0,00000
20	7 giugno 2005 8.42.18 +01:00 GMT +01:00 DST	40	Detection resumed	0	0,00000
21	7 giugno 2005 9.08.36 +01:00 GMT +01:00 DST	54	Detection suspended	0	0,00000
22	7 giugno 2005 9.08.38 +01:00 GMT +01:00 DST	4	Detection resumed	0	0,00000
23	7 giugno 2005 9.08.38 +01:00 GMT +01:00 DST	4	Import Overcurrent restore I1	0	523,47253
24	7 giugno 2005 9.08.38 +01:00 GMT +01:00 DST	4	Import Overcurrent restore I2	0	523,73511
25	7 giugno 2005 9.08.38 +01:00 GMT +01:00 DST	4	Import Overcurrent restore I3	0	523,86774
26	7 giugno 2005 9.08.38 +01:00 GMT +01:00 DST	4	Export Overcurrent I1	0	0,00000
27	7 giugno 2005 9.08.38 +01:00 GMT +01:00 DST	4	Export Overcurrent I2	0	0,00000

Nell'esempio una parte di file eventi visualizzato in HTML.

11.9.5 Output tipo XLS

Genera un file in formato XLS che può essere aperto con EXEL della Microsoft o importato in un altro foglio elettronico.

Il formato è il seguente, l'esempio corrisponde ad un file di tipo Load Profile.

(0120)LoadProfiles											
Size (bytes):		7416									
Creation time (WALL):		28/05/2005 0.00									
Last modification time (WALL):		29/05/2005 0.00									
File Header - Input variables											
Variable		Value									
Max data-file number		60									
Sampling interval [min]		15									
Max data-file size [Bytes]		65535									
File Header - Output variables											
Variable		Value									
		28 maggio 2005 0.00.00									
Timestamp (main clock - WALL TIME)		+01:00 GMT +01:00 DST									
Serial number		300001									
Slave ID		204									
Data records											
Record number	Timestamp (main clock - WALL TIME)	Trigger event	Ea imp [Wh/10]	Er ind imp [varh/10]	Er cap imp [varh/10]	Es imp [VAh/10]	Ea exp [Wh/10]	Er ind exp [varh/10]	Er cap exp [varh/10]	Es exp [VAh/10]	
1	28/05/2005 0.00	3	14428124	392187	2651429	14910357	0	0	0	0	
2	28/05/2005 0.15	3	14430481	392187	2652197	14912845	0	0	0	0	
3	28/05/2005 0.30	3	14433148	392187	2652883	14915604	0	0	0	0	
4	28/05/2005 0.45	3	14435144	392187	2653698	14917762	0	0	0	0	
5	28/05/2005 1.00	3	14437105	392187	2654428	14919858	0	0	0	0	
6	28/05/2005 1.15	3	14439101	392187	2655082	14921963	0	0	0	0	
7	28/05/2005 1.30	3	14441182	392187	2655727	14924143	0	0	0	0	
8	28/05/2005 1.45	3	14443281	392187	2656443	14926362	0	0	0	0	
9	28/05/2005 2.00	3	14445152	392187	2657197	14928385	0	0	0	0	
10	28/05/2005 2.15	3	14447022	392187	2657934	14930398	0	0	0	0	
11	28/05/2005 2.30	3	14449287	392188	2658387	14932712	0	0	0	0	
12	28/05/2005 2.45	3	14451134	392188	2659204	14934732	0	0	0	0	
13	28/05/2005 3.00	3	14453027	392188	2659971	14936778	0	0	0	0	
14	28/05/2005 3.15	3	14455038	392188	2660620	14938893	0	0	0	0	
15	28/05/2005 3.30	3	14457206	392188	2661328	14941178	0	0	0	0	
16	28/05/2005 3.45	3	14459146	392188	2662114	14943275	0	0	0	0	
17	28/05/2005 4.00	3	14461012	392188	2662878	14945295	0	0	0	0	
18	28/05/2005 4.15	3	14462930	392188	2663630	14947360	0	0	0	0	
19	28/05/2005 4.30	3	14465031	392188	2664231	14949547	0	0	0	0	
20	28/05/2005 4.45	3	14466831	392188	2664977	14951501	0	0	0	0	
21	28/05/2005 5.00	3	14468538	392188	2665771	14953385	0	0	0	0	
22	28/05/2005 5.15	3	14470591	392188	2666437	14955547	0	0	0	0	
23	28/05/2005 5.30	3	14472698	392188	2667226	14957800	0	0	0	0	
24	28/05/2005 5.45	3	14474531	392188	2668068	14959821	0	0	0	0	
25	28/05/2005 6.00	3	14476423	392188	2668822	14961859	0	0	0	0	
26	28/05/2005 6.15	3	14478246	392188	2669611	14963848	0	0	0	0	
27	28/05/2005 6.30	3	14480031	392188	2670255	14965749	0	0	0	0	
28	28/05/2005 6.45	3	14481599	392188	2671001	14967489	0	0	0	0	
29	28/05/2005 7.00	3	14483086	392188	2671772	14969167	0	0	0	0	
30	28/05/2005 7.15	3	14484945	392188	2672572	14971197	0	0	0	0	
31	28/05/2005 7.30	3	14486767	392188	2673221	14973136	0	0	0	0	
32	28/05/2005 7.45	3	14488313	392188	2674077	14974905	0	0	0	0	
33	28/05/2005 8.00	3	14489994	392188	2674781	14976733	0	0	0	0	
34	28/05/2005 8.15	3	14492169	392188	2675321	14978993	0	0	0	0	
35	28/05/2005 8.30	3	14494615	392188	2675636	14981460	0	0	0	0	
36	28/05/2005 8.45	3	14497020	392188	2675985	14983892	0	0	0	0	
37	28/05/2005 9.00	3	14499346	392188	2676444	14986264	0	0	0	0	
38	28/05/2005 9.15	3	14502360	392188	2676808	14989305	0	0	0	0	
39	28/05/2005 9.30	3	14506043	392188	2677062	14992998	0	0	0	0	
40	28/05/2005 9.45	3	14510854	392188	2677670	14997849	0	0	0	0	
41	28/05/2005 10.00	3	14516062	392188	2678126	15003079	0	0	0	0	
42	28/05/2005 10.15	3	14521228	392188	2678446	15008257	0	0	0	0	
43	28/05/2005 10.30	3	14526235	392188	2678788	15013277	0	0	0	0	
44	28/05/2005 10.45	3	14530906	392188	2679179	15017966	0	0	0	0	
45	28/05/2005 11.00	3	14535620	392188	2679827	15022726	0	0	0	0	
46	28/05/2005 11.15	3	14540896	392190	2680364	15028034	0	0	0	0	
47	28/05/2005 11.30	3	14546286	392195	2680678	15033438	0	0	0	0	
48	28/05/2005 11.45	3	14551083	392195	2681195	15038264	0	0	0	0	
49	28/05/2005 12.00	3	14555830	392195	2681560	15043028	0	0	0	0	
50	28/05/2005 12.15	3	14560648	392196	2681967	15047865	0	0	0	0	
51	28/05/2005 12.30	3	14565573	392196	2682662	15052855	0	0	0	0	
52	28/05/2005 12.45	3	14569713	392196	2683660	15057114	0	0	0	0	
53	28/05/2005 13.00	3	14573576	392196	2684743	15061129	0	0	0	0	
54	28/05/2005 13.15	3	14576436	392196	2685523	15064097	0	0	0	0	
55	28/05/2005 13.30	3	14579362	392196	2686138	15067091	0	0	0	0	
56	28/05/2005 13.45	3	14581896	392196	2687008	15069771	0	0	0	0	
57	28/05/2005 14.00	3	14584373	392196	2687805	15072377	0	0	0	0	
58	28/05/2005 14.15	3	14588232	392196	2688545	15076309	0	0	0	0	

Si può notare che i dati memorizzati sono il valore del contatore di energia al momento della memorizzazione.

I dati sono 97 perchè per avere il valore differenza dei contatori sono necessari 2 valori.

Ora	P imp kW	Q ind imp kvar
0.15	0,9428	0
0.30	1,0668	0
0.45	0,7984	0
1.00	0,7844	0
1.15	0,7984	0
1.30	0,8324	0
1.45	0,8396	0
2.00	0,7484	0
2.15	0,748	0
2.30	0,906	0,0004
2.45	0,7388	0
3.00	0,7572	0
3.15	0,8044	0
3.30	0,8672	0
3.45	0,776	0
4.00	0,7464	0
4.15	0,7672	0
4.30	0,8404	0
4.45	0,72	0
5.00	0,6828	0
5.15	0,8212	0
5.30	0,8428	0
5.45	0,7332	0
6.00	0,7568	0
6.15	0,7292	0
6.30	0,714	0
6.45	0,6272	0
7.00	0,5948	0
7.15	0,7436	0
7.30	0,7288	0
7.45	0,6184	0
8.00	0,6724	0

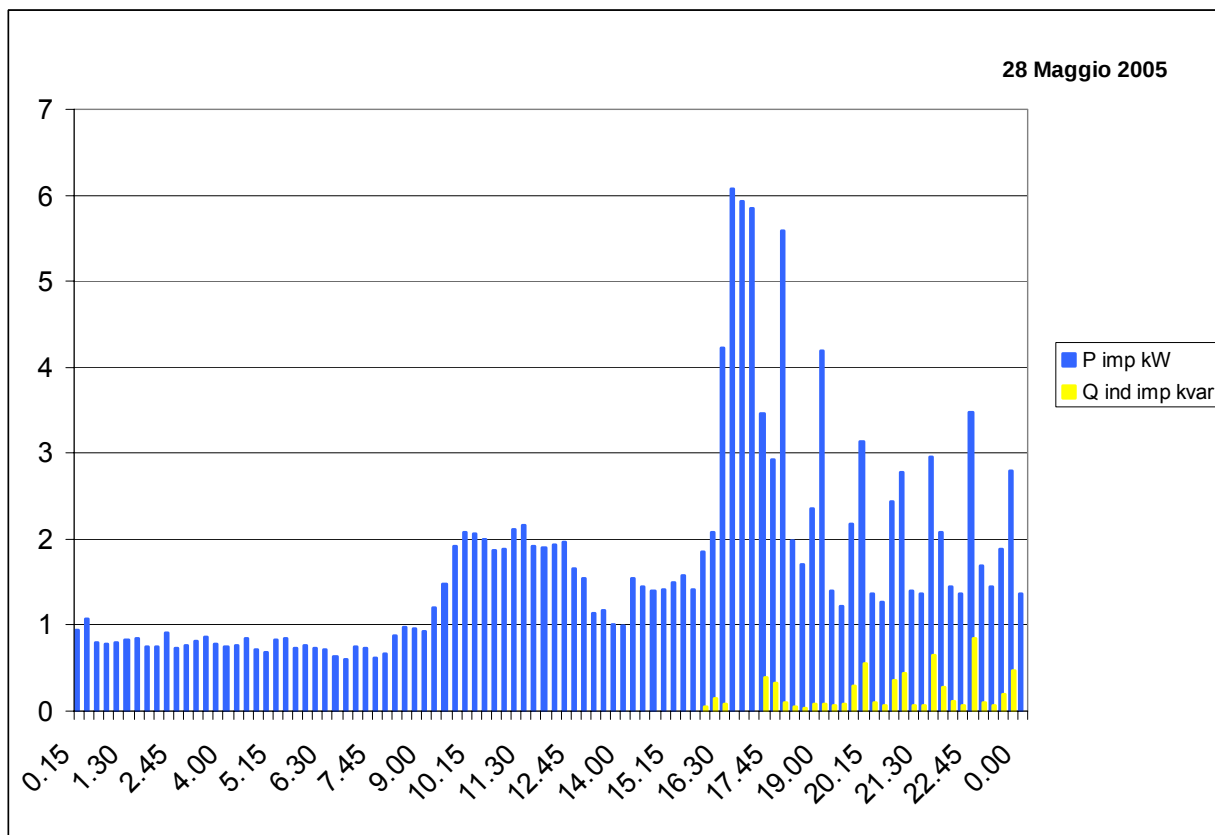
Se si vuole avere la curva di carico in kW occorre fare la differenza fra l'energia attuale e quella del quarto d'ora prima, dividerla per 10000 (l'energia è espressa in 1/10 di kWh) per avere i kWh e moltiplicarla per 4 per avere i kWh su un'ora che corrisponde alla potenza media sui 15 minuti.

La formula nella prima cella è : =(D19-D18)/10000*4

L'operazione è stata fatta sia per la potenza attiva importata che per la potenza reattiva importata aggiungendo le righe con le formule in colonne a lato. A sinistra è stata riportata la cella data e ora scegliendo come formato cella Ora e quindi mascherando la data.

Il risultato è quello del grafico sottostante.

(Nota: per problemi di spazio sono stati riportati nella tabella solo una parte dei 96 valori di una giornata.)



11.10 Esempi applicativi

11.10.1 Modifica delle misure memorizzate dal servizio (1) Load Profiles.

Lo strumento viene fornito con un file di programmazione di default studiato per il funzionamento con Energy Brain.

Vengono memorizzati tutti e 8 i contatori di energia sui quattro quadranti.

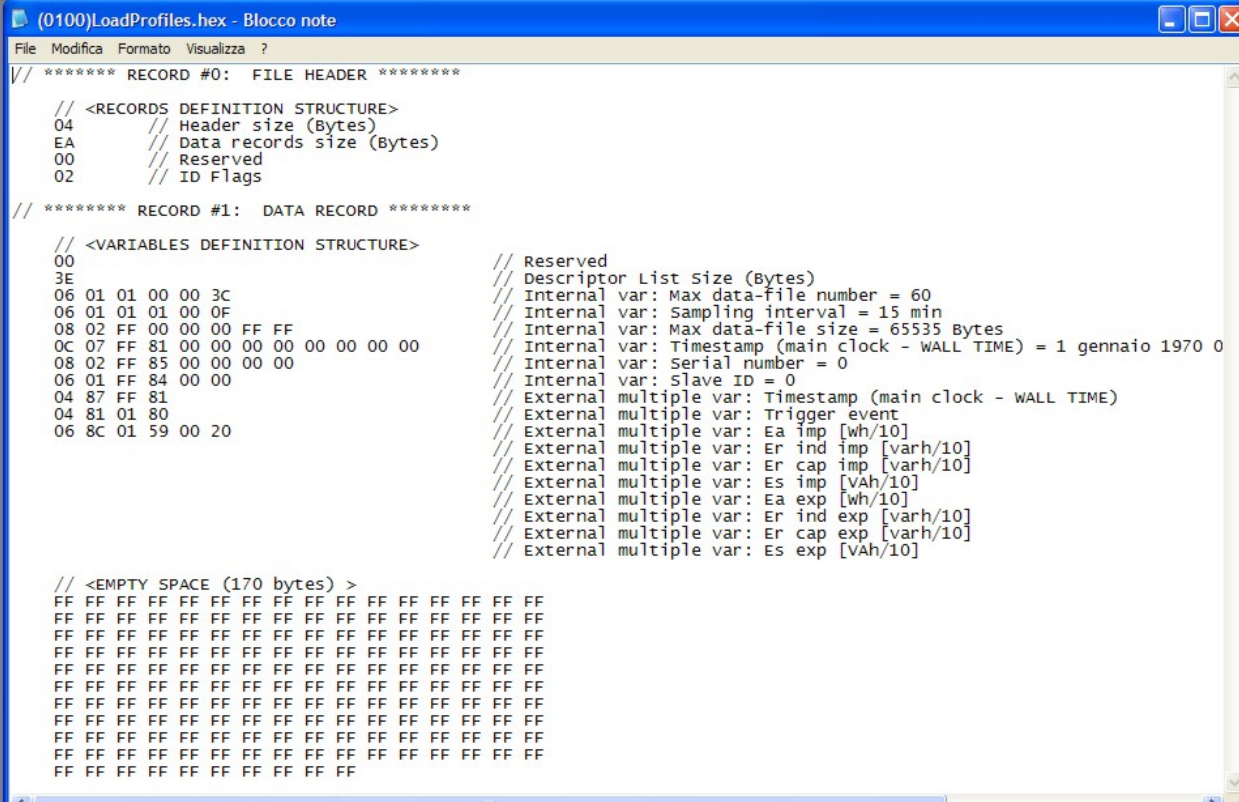
I contatori scelti sono su 64 bit (4 registri) in modo da poter visualizzare l'energia a partire da 1/10 di Wh fino a 99.999.999 kWh.

Se lo strumento viene usato con Energy Brain è indispensabile lasciare queste memorizzazioni.

Per modificare la configurazione per prima cosa è importante scaricare quella vecchia in formato HEX con il seguente comando:

```
C:\Programmi\X3M\XMBF --read --ser=com1,38400,8,n,2 --addr=27 --fnum=0100  
--hex
```

Quindi editarlo con il Blocco note.



```
(0100)LoadProfiles.hex - Blocco note
File  Modifica  Formato  Visualizza  ?
V// ***** RECORD #0: FILE HEADER *****
// <RECORDS DEFINITION STRUCTURE>
04 // Header size (Bytes)
EA // Data records size (Bytes)
00 // Reserved
02 // ID Flags
// ***** RECORD #1: DATA RECORD *****
// <VARIABLES DEFINITION STRUCTURE>
00 // Reserved
3E // Descriptor List Size (Bytes)
06 01 01 00 00 3C // Internal var: Max data-file number = 60
06 01 01 01 00 0F // Internal var: Sampling interval = 15 min
08 02 FF 00 00 00 FF FF // Internal var: Max data-file size = 65535 Bytes
0C 07 FF 81 00 00 00 00 00 00 00 00 // Internal var: Timestamp (main clock - WALL TIME) = 1 gennaio 1970 0
08 02 FF 85 00 00 00 00 00 // Internal var: Serial number = 0
06 01 FF 84 00 00 // Internal var: Slave ID = 0
04 87 FF 81 // External multiple var: Timestamp (main clock - WALL TIME)
04 81 01 80 // External multiple var: Trigger event
06 8C 01 59 00 20 // External multiple var: Ea imp [wh/10]
// External multiple var: Er ind imp [varh/10]
// External multiple var: Er cap imp [varh/10]
// External multiple var: Es imp [vah/10]
// External multiple var: Ea exp [wh/10]
// External multiple var: Er ind exp [varh/10]
// External multiple var: Er cap exp [varh/10]
// External multiple var: Es exp [vah/10]
// <EMPTY SPACE (170 bytes) >
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
```

La richiesta del cliente è quella di memorizzare anche alcune altre variabili, nel caso specifico i tre THD di tensione e i tre THD di corrente.

Il file è stato generato in modo che sia comunque della dimensione massima possibile, in questo modo non sarà necessario cancellare il vecchio file quando si carica quello nuovo.

Per questa ragione alla fine del zona con dati significativi sono stati messi una serie di FF fino a raggiungere la dimensione massima del file, che essendo composto di un solo record, può contenere max 238 byte pari a EEH byte.

```

(0100)LoadProfiles.hex - Blocco note
File Modifica Formato Visualizza ?

// ***** RECORD #0: FILE HEADER *****

// <RECORDS DEFINITION STRUCTURE>
04 // Header size (Bytes)
EA // Data records size (Bytes)
00 // Reserved
02 // ID Flags

// ***** RECORD #1: DATA RECORD *****

// <VARIABLES DEFINITION STRUCTURE>
00 // Reserved
44 // Descriptor List Size (Bytes)
06 01 01 00 00 3C // Internal var: Max data-file number = 60
06 01 01 01 00 0F // Internal var: Sampling interval = 15 min
08 02 FF 00 00 00 FF FF // Internal var: Max data-file size = 65535 Bytes
0C 07 FF 81 00 00 00 00 00 00 00 00 // Internal var: Timestamp (main clock - WALL TIME) = 1 gennaio 1970 0
08 02 FF 85 00 00 00 00 00 // Internal var: Serial number = 0
06 01 FF 84 00 00 // Internal var: Slave ID = 0
04 87 FF 81 // External multiple var: Timestamp (main clock - WALL TIME)
04 81 01 80 // External multiple var: Trigger event
06 8C 01 59 00 20 // External multiple var: Ea imp [wh/10]
// External multiple var: Er ind imp [varh/10]
// External multiple var: Er cap imp [varh/10]
// External multiple var: Es imp [vAh/10]
// External multiple var: Ea exp [wh/10]
// External multiple var: Er ind exp [varh/10]
// External multiple var: Er cap exp [varh/10]
// External multiple var: Es exp [vAh/10]

// <EMPTY SPACE (170 bytes) >
06 8C 00 C8 00 0C
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF

```

Per ottenere il risultato si sovrascrive la prima parte di FF con la stringa che definisce le misure che si vogliono aggiungere.
 Nella stringa in esempio si tratta di una registrazione di variabili esterne da prendere dai registri Modbus a partire da C8H che corrisponde al registro 200 e per una lunghezza di 0CH registri, pari a 12.
 Corrispondono ai primi 12 Input Registers dove si trovano le 6 grandezze che il cliente ci ha richiesto.
 Il "data records size" rimane invariato mentre il "descriptor list size" cambia da 3EH a 44H avendo aggiunto 6 bytes significativi.

Trasferire il nuovo file con il comando:

```

C:\Programmi\X3M\XMBF --write --ser=com1,38400,8,n,2 --addr=27
--fname=(0100)LoadProfiles.hex

```

Rileggendo il file dopo l'aggiornamento e aprendolo con Notepad si ottiene quanto segue.

11.10.2 Cambio delle soglie del servizio (4) eventi.

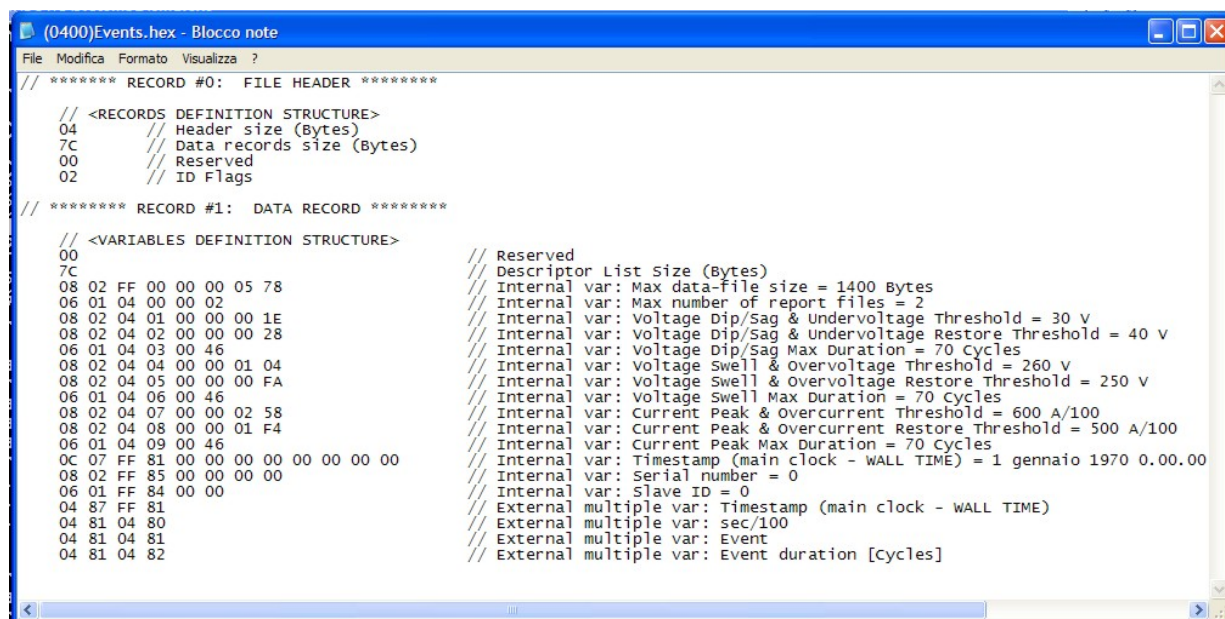
Le soglie per il servizio eventi sono date in valore reale così come letti dallo strumento, tenendo conto del valore dei TA e/o degli eventuali TV.

E' quindi molto importante programmare le soglie in funzione del tipo di misura che viene eseguita.

Per modificare la configurazione per prima cosa è importante scaricare quella vecchia in formato HEX con il seguente comando:

C:\Programs\X3M\XMBF --read --ser=com1,38400,8,n,2 --addr=27 --fnum=0400 --hex

Quindi editarlo con il Blocco note.



```
// ***** RECORD #0: FILE HEADER *****
// <RECORDS DEFINITION STRUCTURE>
04 // Header size (Bytes)
7C // Data records size (Bytes)
00 // Reserved
02 // ID Flags

// ***** RECORD #1: DATA RECORD *****
// <VARIABLES DEFINITION STRUCTURE>
00 // Reserved
7C // Descriptor List Size (Bytes)
08 02 FF 00 00 00 05 78 // Internal var: Max data-file size = 1400 Bytes
06 01 04 00 00 02 // Internal var: Max number of report files = 2
08 02 04 01 00 00 00 1E // Internal var: Voltage Dip/Sag & Undervoltage Threshold = 30 v
08 02 04 02 00 00 00 28 // Internal var: Voltage Dip/Sag & Undervoltage Restore Threshold = 40 v
06 01 04 03 00 46 // Internal var: Voltage Dip/Sag Max Duration = 70 Cycles
08 02 04 04 00 00 01 04 // Internal var: Voltage Swell & Overvoltage Threshold = 260 v
08 02 04 05 00 00 00 FA // Internal var: Voltage Swell & Overvoltage Restore Threshold = 250 v
06 01 04 06 00 46 // Internal var: Voltage Swell Max Duration = 70 Cycles
08 02 04 07 00 00 02 58 // Internal var: Current Peak & Overcurrent Threshold = 600 A/100
08 02 04 08 00 00 01 F4 // Internal var: Current Peak & Overcurrent Restore Threshold = 500 A/100
06 01 04 09 00 46 // Internal var: Current Peak Max Duration = 70 Cycles
0C 07 FF 81 00 00 00 00 00 00 00 // Internal var: Timestamp (main clock - WALL TIME) = 1 gennaio 1970 0.00.00
08 02 FF 85 00 00 00 00 // Internal var: Serial number = 0
06 01 FF 84 00 00 // Internal var: Slave ID = 0
04 87 FF 81 // External multiple var: Timestamp (main clock - WALL TIME)
04 81 04 80 // External multiple var: sec/100
04 81 04 81 // External multiple var: Event
04 81 04 82 // External multiple var: Event duration [cycles]
```

I dati sono quelli del file di configurazione di default che viene caricato in fabbrica.

La richiesta è di portare la soglia minima di tensione per la rilevazione dei buchi o degli abbassamenti a:

160 Volt valore di allarme

170 Volt valore di ritorno

Il valore di soglia per le sovracorrenti e i picchi di corrente a:

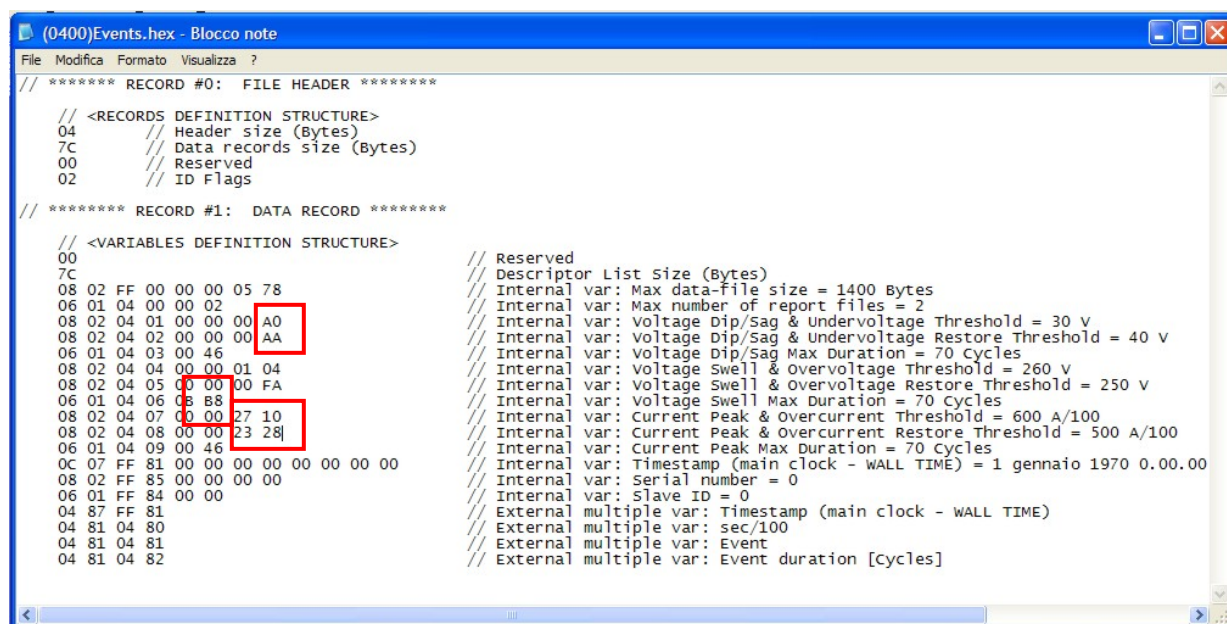
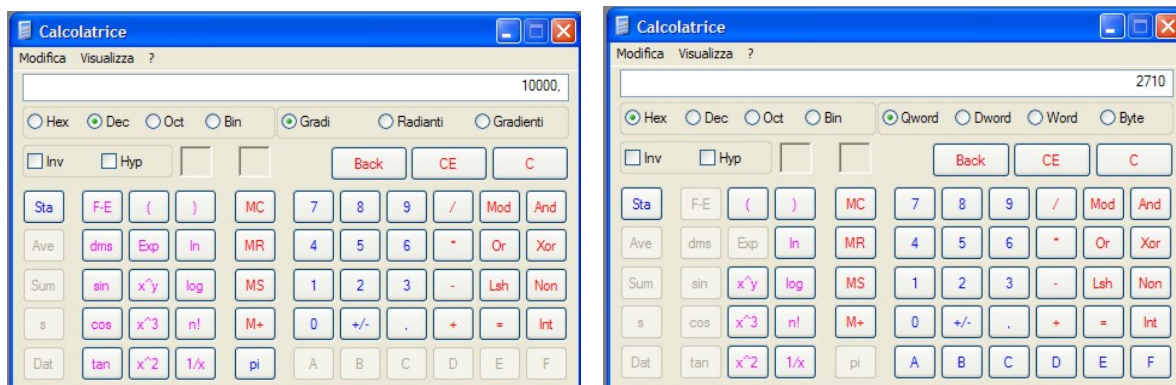
100 Ampere valore di allarme

90 Ampere valore di ritorno

Il valore di tempo per passare da picco di tensione a sovratensione:

1 minuto tempo di rilevazione picco di breve durata.

Con l'ausilio della calcolatrice di Windows si convertono i numeri decimali (ES. 10.000=100A ricordando che la soglia di sovracorrente deve essere programmata in centesimi di Ampere) in esadecimali e si sostituiscono nelle zone di competenza.



Trasferire il nuovo file con il comando:

**C:\Programmi\X3M\XMBF --write --ser=com1,38400,8,n,2 --addr=27
--fname=(0400)Events.hex**

Rileggendo il file dopo l'aggiornamento e aprendolo con note book si ottiene quanto segue.

```

(0400)Events.hex - Blocco note
File Modifica Formato Visualizza ?
// ***** RECORD #0: FILE HEADER *****
// <RECORDS DEFINITION STRUCTURE>
// 04 // Header size (Bytes)
// 7C // Data records size (Bytes)
// 00 // Reserved
// 02 // ID Flags
// ***** RECORD #1: DATA RECORD *****
// <VARIABLES DEFINITION STRUCTURE>
// 00 // Reserved
// 7C // Descriptor List Size (Bytes)
// 08 02 FF 00 00 00 05 78 // Internal var: Max data-file size = 1400 Bytes
// 06 01 04 00 00 02 // Internal var: Max number of report files = 2
// 08 02 04 01 00 00 00 A0 // Internal var: Voltage Dip/Sag & Undervoltage Restore Threshold = 160 V
// 08 02 04 02 00 00 00 AA // Internal var: Voltage Dip/Sag & Undervoltage Restore Threshold = 170 V
// 06 01 04 03 00 46 // Internal var: Voltage Dip/Sag Max Duration = 70 cycles
// 08 02 04 04 00 00 01 04 // Internal var: Voltage Swell & Overvoltage Threshold = 260 V
// 08 02 04 05 00 00 00 FA // Internal var: Voltage Swell & Overvoltage Restore Threshold = 250 V
// 06 01 04 06 08 B8 // Internal var: Voltage Swell Max Duration = 3000 Cycles
// 08 02 04 07 00 00 27 10 // Internal var: Current Peak & Overcurrent Threshold = 10000 A/100
// 08 02 04 08 00 00 23 28 // Internal var: Current Peak & Overcurrent Restore Threshold = 9000 A/100
// 06 01 04 09 00 46 // Internal var: Current Peak Max Duration = 70 Cycles
// 0C 07 FF 81 00 00 00 00 00 00 // Internal var: Timestamp (main clock - WALL TIME) = 1 gennaio 1970 0.00.00
// 08 02 FF 85 00 00 00 00 // Internal var: Serial number = 0
// 06 01 FF 84 00 // Internal var: Slave ID = 0
// 04 87 FF 81 // External multiple var: Timestamp (main clock - WALL TIME)
// 04 81 04 80 // External multiple var: sec/100
// 04 81 04 81 // External multiple var: Event
// 04 81 04 82 // External multiple var: Event duration [cycles]

```

11.10.3 Modifica delle misure memorizzate dal servizio (5) massimi.

Occorre leggere il file di configurazione del servizio in formato Hex tramite il comando:

C:\Programmi\X3M\XMBF --read --ser=com1,38400,8,n,2 --addr=27 --fnum=0500 --hex

Viene memorizzato un file che si chiama (0500)Peaks.hex che può essere aperto con il blocco note. La figura sottostante rappresenta il file di configurazione del servizio Massimi e Minimi (Peaks).

```

(0500)Peaks.hex - Blocco note
File Modifica Formato Visualizza ?
// ***** RECORD #0: FILE HEADER *****
// <RECORDS DEFINITION STRUCTURE>
// 04 // Header size (Bytes)
// E4 // Data records size (Bytes)
// 00 // Reserved
// 02 // ID Flags
// ***** RECORD #1: DATA RECORD *****
// <VARIABLES DEFINITION STRUCTURE>
// 00 // Reserved
// E4 // Descriptor List Size (Bytes)
// 0C 07 FF 81 00 00 00 00 00 00 00 // Internal var: Timestamp (main clock - WALL TIME) = 1 gennaio 1970 0.00.00
// 0A CE 00 D6 03 02 01 0C 03 00 // External single var: Min U1N [V] while P is positive
// 0A CE 00 D8 03 02 01 0C 03 00 // External single var: Min U2N [V] while P is positive
// 0A CE 00 DA 03 02 01 0C 03 00 // External single var: Min U3N [V] while P is positive
// 0A CE 00 D6 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max U1N [V] while P is positive
// 0A CE 00 D8 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max U2N [V] while P is positive
// 0A CE 00 DA 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max U3N [V] while P is positive
// 0A CE 00 E2 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max I1 [A] while P is positive
// 0A CE 00 E4 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max I2 [A] while P is positive
// 0A CE 00 E6 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max I3 [A] while P is positive
// 0A CE 00 EA 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max P1 [W] while P is positive
// 0A CE 00 EC 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max P2 [W] while P is positive
// 0A CE 00 EE 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max P3 [W] while P is positive
// 0A CE 00 FC 03 02 00 FC 03 00 // External single var: Min PF1 while PF1 is positive
// 0A CE 00 FE 03 02 00 FE 03 00 // External single var: Min PF2 while PF2 is positive
// 0A CE 01 00 03 02 01 00 03 00 // External single var: Min PF3 while PF3 is positive
// 0A CE 00 C8 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max THD U1N [%] while P is positive
// 0A CE 00 CA 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max THD U2N [%] while P is positive
// 0A CE 00 CC 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max THD U3N [%] while P is positive
// 0A CE 00 CE 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max THD I1 [%] while P is positive
// 0A CE 00 D0 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max THD I2 [%] while P is positive
// 0A CE 00 D2 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max THD I3 [%] while P is positive
// 04 87 FF 81 // External multiple var: Timestamp (main clock - WALL TIME)

```

Attualmente sono memorizzati 21 parametri e si vuole eliminare la registrazione dei THD sia di tensione che di corrente.

Con blocco note cancello le 6 righe che identificano le misure che voglio eliminare e quindi modifico i due dati che forniscono il "Data records size" e il "Descriptor list size" togliendo da E4 esadecimale i 60 (3CH) byte che sono stati tolti.

Il nuovo valore risulta essere A8H.

Salvare il file editato

Con il comando:

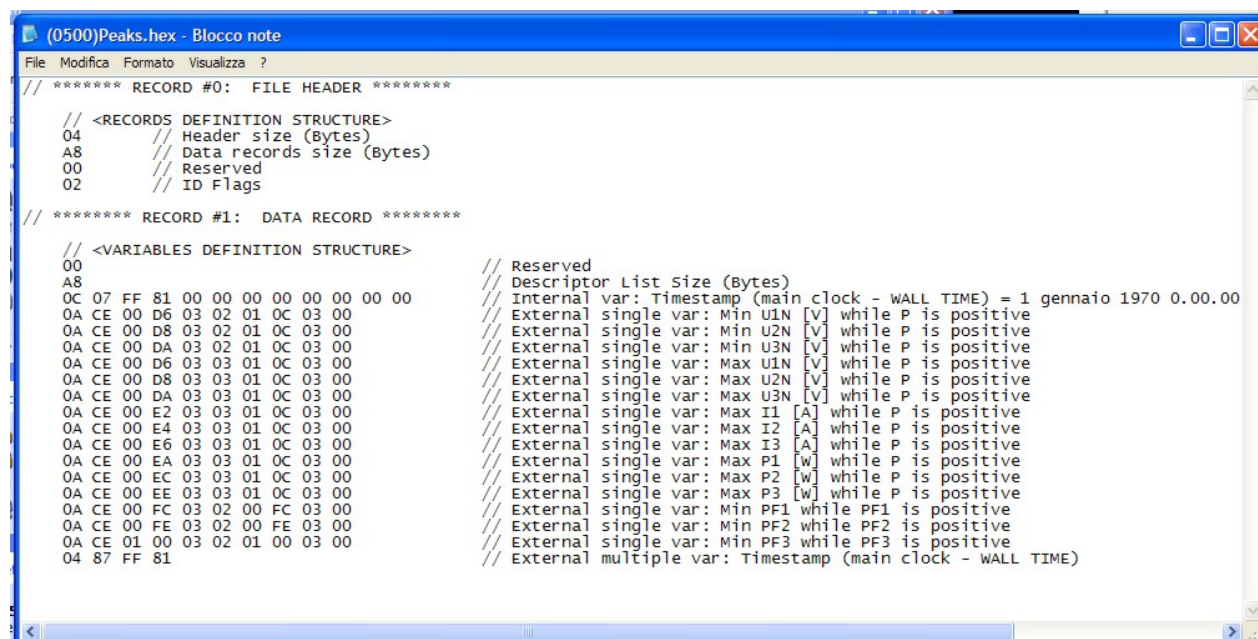
```
C:\Programmi\X3M\XMBF --del --ser=com1,38400,8,n,2 --addr=27 --fnum=0500
```

si cancella il file vecchio dallo strumento in quanto il file nuovo è di dimensioni diverse.

Trasferire il nuovo file con il comando:

```
C:\Programmi\X3M\XMBF --write --ser=com1,38400,8,n,2 --addr=27  
--fname=(0500)Peaks.hex --create
```

Rileggendo il file dopo l'aggiornamento e aprendolo con note book si ottiene quanto segue.



```
// ***** RECORD #0: FILE HEADER *****  
// <RECORDS DEFINITION STRUCTURE>  
04 // Header size (Bytes)  
A8 // Data records size (Bytes)  
00 // Reserved  
02 // ID Flags  
// ***** RECORD #1: DATA RECORD *****  
// <VARIABLES DEFINITION STRUCTURE>  
00 // Reserved  
A8 // Descriptor List Size (Bytes)  
0C 07 FF 81 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 // Internal var: Timestamp (main clock - WALL TIME) = 1 gennaio 1970 0.00.00  
0A CE 00 D6 03 02 01 0C 03 00 // External single var: Min U1N [V] while P is positive  
0A CE 00 D8 03 02 01 0C 03 00 // External single var: Min U2N [V] while P is positive  
0A CE 00 DA 03 02 01 0C 03 00 // External single var: Min U3N [V] while P is positive  
0A CE 00 D6 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max U1N [V] while P is positive  
0A CE 00 D8 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max U2N [V] while P is positive  
0A CE 00 DA 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max U3N [V] while P is positive  
0A CE 00 E2 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max I1 [A] while P is positive  
0A CE 00 E4 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max I2 [A] while P is positive  
0A CE 00 E6 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max I3 [A] while P is positive  
0A CE 00 EA 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max P1 [W] while P is positive  
0A CE 00 EC 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max P2 [W] while P is positive  
0A CE 00 EE 03 03 01 0C 03 00 // External single var: Max P3 [W] while P is positive  
0A CE 00 FC 03 02 00 FC 03 00 // External single var: Min PF1 while PF1 is positive  
0A CE 00 FE 03 02 00 FE 03 00 // External single var: Min PF2 while PF2 is positive  
0A CE 01 00 03 02 01 00 03 00 // External single var: Min PF3 while PF3 is positive  
04 87 FF 81 // External multiple var: Timestamp (main clock - WALL TIME)
```

Da questo momento il servizio continuerà con le nuove impostazioni.

Per avere il file dati aggiornato è necessario cancellare quello esistente.

12 Caratteristiche tecniche

Sezione di misura:

Ingressi voltmetrici:

500 Vrms fase-fase (fattore di cresta max 1,7);
carico 2,4Mohm

Ingressi amperometrici:

5 Arms (fattore di cresta max 1,7);
carico 0,5VA

Frequenza: 45 ÷ 65 Hz precisione $\pm 0,1$ Hz

Precisione: Classe 1 sull'energia attiva secondo CEI EN 61036;

Sensibilità, Fondo scala e Accuratezza della tensione alternata			
Range nominale	Sensibilità ¹	Fondi scala	Accuratezza ²
500 V	400 mV	500 V	0,06 Range $\pm$ 0,35 Reading

- Nota 1: Lettura minima 20 V

- Nota 2: Accuratezza garantita fino a 50 V

Sensibilità, Fondo scala e Accuratezza della corrente alternata			
Range nominale	Sensibilità ¹	Fondi scala	Accuratezza ²
5 A	5 mA	6 A	0,06 Range $\pm$ 0,35 Reading
1 A	0,5 mA	1 A	0,06 Range $\pm$ 0,35 Reading

- Nota 1: Lettura minima 10 mA

- Nota 2: Accuratezza garantita fino a 100 mA

Sovraccarico:

Ingresso voltmetrico: max 900 Vrms di picco per 1 s.

Ingresso amperometrico: max 100 Arms di picco per 1 s.

Massima tensione verso terra: per i conduttori di tensione e di corrente la massima tensione verso terra è di 350 Vrms.

Alimentazione: Alimentazione separata 85-265Vac/100-374Vdc o 24Vac/18-60Vdc a seconda dei tipi. Massima tensione verso terra 265 Vrms.

Consumo: 5 VA

Connessioni: usare cavi di categoria II.

Temperatura di lavoro: da -20 a +60 °C

Temperatura di immagazzinamento: da -30 a + 80 °C

Umidità relativa (R.H.): max 95% senza condensa

Norme: Sicurezza CEI EN 61010 classe 2, categoria II grado di inquinamento II da posizionarsi in quadro elettrico di protezione che impedisca l'accesso ai collegamenti

Compatibilità elettromagnetica: CEI EN 61326-1 A

Display: retroilluminato, con lampada a LED bianchi.

Cambio scala automatico: 2 scale di corrente

Offset: correzione automatica dell'offset degli amplificatori

Contatori: di energia con risoluzione 0,1 kWh e un massimo di 99.999.999,9 kWh (su seriale).

Montaggio: DIN 96 x 96 mm.

Peso: 360 g (460 g con imballo).

Grado di protezione: IP40 sul frontale, IP20 nelle parti rimanenti.

Dimensioni: 105 x 90 x 60 mm

Uscite: 2 uscite digitali per impulsi o allarmi (Din 43864 27 Vdc 27 mA)

Opzioni

RS485 isolata galvanicamente

Isolamento dell'uscita 1000 Vrms

RS232 isolata galvanicamente

Isolamento dell'uscita 1000 Vrms

Analoga 4-20 mA isolata galvanicamente

Isolamento dell'uscita 1000 Vrms

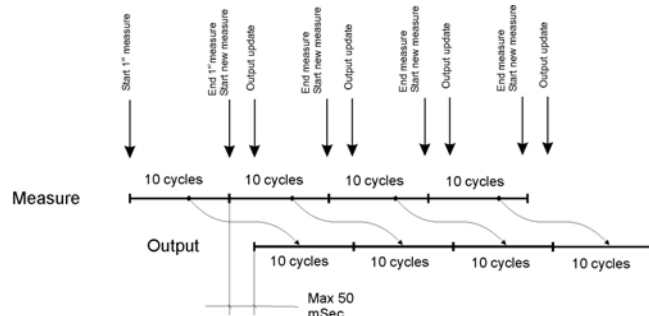
Uscita: Autoalimentata 0 a 20 mA su max 500 Ohm

Precisione: < di 0,2% Reading.

Stabilità: 200 ppm/°C

Tempo di risposta: massimo 50 ms

Cadenza di aggiornamento: 10 cicli della frequenza di rete



13 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La società AKSE dichiara che la sua famiglia di strumenti è conforme alle direttive

EMC 89/336/EEC 73/23CE 93/68 CE

e risponde ai requisiti delle seguenti norme di prodotto

CEI EN 61326 – IEC 61326 CEI EN 61010 – IEC 61010

L'apparato è stato provato nella configurazione tipica di installazione e con periferiche conformi alla direttiva EMC e alla direttiva di bassa tensione.

Dicembre 2004
Erminio Mazzoni
Direttore Tecnico

14 Revisioni firmware

v1.11

– Prima release

15 Codici per l'ordinazione

Strumenti

Sigla	Descrizione	Codice
X3M D	Energy data manager (Alimentazione 230 V)	PFE 840-00
X3M D 24	Energy data manager (Alimentazione 24 V)	PFE 840-04

Opzioni

Sigla	Descrizione	Codice
RS485 Interface (Din)	Interfaccia con porta RS485 optoisolata.	PFE 830-00
RS232 Interface (Din)	Interfaccia con porta RS232 optoisolata.	PFE 825-00
OUTPUT 2x4-20 mA (Din)	Doppia uscita analogica 4-20 o 0-20 mA programmabile su una qualunque delle grandezze.	PFE 835-00



*Edizione 8 Novembre 2005
Soggetto a modifiche senza preavviso
Questo documento è di proprietà della società AKSE
che se ne riserva tutti i diritti*

AKSE SRL

Via Aldo Moro, 39
42100 Reggio Emilia (RE) - ITALY
Telefono: +39 0522 924244
Fax: +39 0522 924245
E-mail: info@akse.it
Internet: www.akse.it