



Divisione Elettronica e Sistemi

CMD

**Convertitori di Misura
Digitali**

**DOCUMENTAZIONE
D'APPARATO**

INDICE

1	DESCRIZIONE TECNICA	1
1.1	Dati identificativi degli apparati e dei mezzi di configurazione	1
1.2	Modelli e configurazioni	2
1.3	Caratteristiche Elettriche	4
1.3.1	Ingressi di misura	4
1.3.2	Valori nominali, sovraccaricabilità e assorbimenti	4
1.3.3	Uscite di misura (unità elettronica CM6N-A).....	4
1.3.4	Campi di uscita	5
1.3.5	Valori limite.....	5
1.3.6	Uscite di conteggio (unità elettronica CM4N-C).....	5
1.3.7	Uscita allarme apparato	6
1.3.8	Ingresso congelamento energie	6
1.3.9	Alimentazione ausiliaria.....	7
1.4	Architettura hardware unità elettroniche	8
1.4.1	Struttura meccanica unità elettroniche serie CM6N-A e CM4N-C	9
1.4.2	Schema a blocchi	11
2	DESCRIZIONE FUNZIONALE	25
2.1	Acquisizione delle misure	25
2.1.1	Classe di precisione	26
2.1.2	Restituzione analogica delle misure	26
2.1.3	Parametrizzazione restituzione analogica	27
2.1.4	Restituzione misure di energia	27
2.1.5	Diagnostica.....	28
2.1.6	Restituzione diagnostica.....	28
2.2	Architettura generale software.....	30
2.3	Funzione autodiagnostica CM6N-A.....	30
2.3.1	Diagnostica degli ingressi fuori range.....	30
2.3.2	Diagnostica dell'Hardware di restituzione.....	30
2.3.3	Diagnostica dell'Hardware del convertitore.....	31
2.3.4	Descrizione della diagnostica nella pagina di 'Misure e Stati'	34
2.4	Funzione autodiagnostica CM4N-C.....	36
2.4.1	Diagnostica degli ingressi fuori range.....	36
2.4.2	Diagnostica dell'Hardware di conteggio.....	36
2.4.3	Diagnostica dell'Hardware del convertitore.....	37
2.4.4	Descrizione della diagnostica nella pagina di 'Misure e Stati'	40
3	MANUALE D'USO	43
3.1	Introduzione.....	43
3.2	Segnalazioni led e pannello frontale.....	43
3.3	Installazione del programma di setup	44
3.4	Programmazione	46
3.4.1	Premessa	46
3.4.2	Gestione della Password.....	46
3.5	Come programmare il convertitore	47
3.5.1	Menù Impianto.....	47
3.5.2	Menù Password.....	49
3.5.3	Menù Convertitore.....	49
3.5.4	Menù File.....	62



3.5.5	Menù Modifica	65
3.5.6	Menù Visualizza	66
3.6	Nuove funzioni del programma di setup versione 2.00.....	66
4	ISTRUZIONI PER LA MANUTENZIONE	68
4.1	Calibrazione.....	68
4.2	Parti di ricambio.....	68
4.3	Procedura di sostituzione modulo.....	68
5	TABELLE DI DEFINIZIONE DELL' INTERFACCIA ELETTRICA	70

Le informazioni contenute in questo Manuale sono soggette a modifiche senza preavviso.

*Nessuna parte di questo Manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di **SEB Divisione Elettronica e Sistemi**.*

1 DESCRIZIONE TECNICA

1.1 Dati identificativi degli apparati e dei mezzi di configurazione

Modello	Configurazione e installazioni
CMD - A	n° 1 rack cablato n° 1 unità elettronica CM6N-A Installazioni: - montante generico senza misure di energia - montante parallelo sbarre secondo progetto DPT - modulo generale di sezione a semplice sbarra progetto DPT - modulo generale di sezione a semplice sbarra progetto DCO
CMD - B	n° 1 rack cablato n° 1 unità elettronica CM6N-A n° 1 unità elettronica CM4N-C Installazioni: - montante generico con misure di energia
CMD - C	n° 1 rack cablato n° 2 unità elettroniche CM6N-A Installazioni: - modulo generale di sezione a doppia sbarra progetto DPT - modulo generale di sezione a doppia sbarra progetto DCO
M011W001	n° 1 CD-ROM contenente software di Setup per PC

1.2 Modelli e configurazioni

La funzione dei convertitori digitali CMD è la misura dei parametri elettrici di un sistema trifase AT per renderli successivamente disponibili a sistemi di supervisione e controllo.

Le funzionalità della linea di convertitori CMD sono in accordo alle specifiche funzionali e tecniche di ENEL - Div. Trasmissione (specificata TINSPU000T-V33).

La linea di prodotto CMD comprende i seguenti modelli:

Modello	Configurazione
CMD - A	n° 1 rack cablato n° 1 unità elettronica CM6N-A
CMD - B	n° 1 rack cablato n° 1 unità elettronica CM6N-A n° 1 unità elettronica CM4N-C
CMD - C	n° 1 rack cablato n° 2 unità elettroniche CM6N-A

Le unità elettroniche svolgono le funzioni di convertitori digitali di misura specializzate come segue:

Unità CM6N-A - Unità convertitore per la misura delle grandezze U, I, f, P, Q (tensione, corrente, frequenza, potenza attiva e reattiva) di un sistema elettrico. Possono essere attivate in sede di parametrizzazione le misure di tutti i parametri o solamente di alcuni di essi (es. U e f di un sistema a sbarre).

Unità CM4N-C - Unità convertitore di misura delle grandezze Ep (Energia attiva) e Eq (Energia reattiva) di un sistema elettrico.

Ogni unità elettronica si presenta come un modulo estraibile adatto ad essere installato in rack standard 19" o singolarmente per montaggio ad incasso su quadri elettrici.

In sintesi le unità CM6N-A e CM4N-C svolgono le seguenti funzioni:

- lettura ciclica del valore istantaneo dei segnali da un sistema elettrico trifase mediante circuiti a campionamento
- conversione analogica/digitale dei segnali campionati e relativa correlazione temporale
- elaborazione dei segnali acquisiti e calcolo dei valori di misura

- restituzione analogica (uscite a corrente impressa) o digitale (impulsi di conteggio) dei valori di misura
- acquisizione di segnali di controllo generati da contatti di relè tutto o niente.

In particolare l'elaborazione e la restituzione dei valori di misura è specializzata come segue:

Unità CM6N-A n° 7 uscite a corrente impressa che possono essere associate alle misure dei parametri elettrici I, U, f, P, Q misurati o calcolati.

Unità CM4N-C n° 4 uscite di conteggio configurabili sulle misure bidirezionali dell'energia attiva e reattiva (E_{p+} , E_{p-} , E_{q+} , E_{q-}).

NOTA: Non è prevista la programmazione da tastiera locale, ma solamente con PC dotato di programma di Setup; la versione CM4N-C presenta attivo solo il tasto di Scroll verticale per la visualizzazione delle energie (valori accumulati e valori congelati).

Ogni uscita è costituita da circuiti generatori di corrente continua a carico di uscita variabile, non comunizzati (2 connessioni indipendenti per ciascuna uscita).

1.3.4 Campi di uscita

Il campo di uscita può essere selezionato in sede di parametrizzazione e senza necessità di programmazioni fisiche sui circuiti di misura in modo indipendente per ognuna delle uscite di misura; per ogni uscita è possibile la selezione tra uno dei seguenti:

0÷+7,5 mA	per misure unidirezionali
-3,75÷+3,75 mA	per misure bidirezionali
0÷+5 mA	per misure unidirezionali
-2,5÷+2,5 mA	per misure bidirezionali
+4÷+20 mA	per misure unidirezionali o bidirezionali
-5÷+5 mA	per misure bidirezionali

La tensione disponibile alle uscite di misura non è inferiore ai seguenti valori:

± 7,5 V per i campi bidirezionali ±5 mA, ± 3,75 mA e ± 2,5 mA
+ 15 V per i campi unidirezionali e il campo +4 ÷ +20 mA

1.3.5 Valori limite

La massima corrente delle uscite di misura non può superare il valore pari a 2 volte il valore massimo del relativo campo di uscita.

La componente alternata sovrapposta alla corrente presente alla uscite di misura ha un valore da picco a picco comunque inferiore a 0,01 volte il massimo valore del relativo campo di uscita.

La massima tensione alle stesse uscite non può eccedere i valori compresi tra +16V e -8V; le uscite di misura possono sopportare senza danni una tensione continua di ± 30 V applicata in permanenza ai relativi terminali e contemporaneamente su tutte le uscite.

1.3.6 Uscite di conteggio (unità elettronica CM4N-C)

Le uscite di conteggio sono presenti solamente nella unità elettronica CM4N-C e hanno la funzione di inviare all'impianto gli impulsi di conteggio relativi alle grandezze Ep (Energia attiva) e Eq (Energia reattiva) misurate.

Sono disponibili 4 uscite di conteggio sulle quali sono riportati separatamente gli impulsi di misura relativi a ciascuno dei due sensi dell'energia attiva e reattiva (rispettivamente denominati Ep+ , Ep- , Eq+ e Eq-).

Ogni uscita è realizzata mediante contatti di relè tutto o niente, operanti in chiusura (normalmente aperti), non comunizzati (2 connessioni indipendenti per ciascuna uscita) e galvanicamente isolati da tutti gli altri ingressi e uscite, dall'alimentazione ausiliaria e dalla massa dell'apparato.

La costante di misura degli impulsi alle uscite di conteggio è definibile in sede di parametrizzazione in modo indipendente per ciascuna uscita.

1.3.6.1 Caratteristiche dei contatti

Vengono utilizzati relè con contatti tipo REED bagnati di mercurio di modello specificatamente progettato per impieghi nel settore della misura dell'energia (emettitori di impulsi per contatori elettrici).

Tensione nominale di lavoro:	110 Vcc, 230 Vac (50 Hz)
Portata nominale in servizio continuo:	3 A (resistivi)
Potere di rottura:	2 A (resistivi)
Vita elettrica dei contatti:	0,01 A riferito a $10 \bullet 10^8$ manovre con L/R pari a 0 ms, V = 1V
Massima tensione commutabile:	1 kVp

1.3.7 Uscita allarme apparato

In tutte le versioni delle unità elettroniche CM6N-A e CM4N-C è presente una uscita di allarme che ha la funzione di inviare all'impianto la segnalazione sintetica di allarme elaborata della diagnostica in linea (rif. par. B-4).

Tale uscita è realizzata mediante un contatto di un relè tutto o niente a commutazione (scambio), non comunizzato (3 connessioni indipendenti) e galvanicamente isolato da tutti gli altri ingressi e uscite, dall'alimentazione ausiliaria e dalla massa dell'apparato.

La condizione di allarme corrisponde alla posizione di relè diseccitato.

1.3.7.1 Caratteristiche dei contatti

Tensione nominale di lavoro:	110 Vcc, 230 Vac (50 Hz)
Portata nominale in servizio continuo:	5 A
Potere di apertura contatti:	0,2 A riferito a $1 \bullet 10^5$ manovre con L/R pari a 40 ms a 110 V
	0,4 A riferito a $2 \bullet 10^3$ manovre con L/R pari a 0 ms a 110 V

1.3.8 Ingresso congelamento energie

L'ingresso di congelamento energie è attivato solamente nella unità elettronica CM4N-C (uno dei tre disponibili dalla configurazione hardware) e ha la funzione di ricevere dall'impianto il comando di congelamento dei valori di misura relativi alle grandezze Ep (Energia attiva) e Eq (Energia reattiva) misurate.

L'ingresso è pilotabile con un contatto libero da potenziale, non comunizzato (2 connessioni indipendenti) e galvanicamente isolato da tutti gli altri ingressi e uscite, dall'alimentazione ausiliaria e dalla massa dell'apparato.

Il comando di congelamento corrisponde alla transizione aperto-chiuso del contatto.

Tensione a vuoto ingresso $\leq 110 \text{ Vcc}$

Corrente di carico nominale $< 0,1 \text{ A}$

Durata minima del comando di congelamento: 100 ms

L'ingresso di congelamento accetta la chiusura permanente del contatto di impianto senza danneggiarsi.

1.3.9 Alimentazione ausiliaria

Tensione nominale (U_A): $24 \div 250 \text{ Vcc}$
 $48 \div 230 \text{ Vca}, 50 \text{ Hz}$

L'alimentatore delle unità elettroniche non richiede alcuna predisposizione o set-up.

Gli ingressi relativi alla alimentazione ausiliaria sono galvanicamente isolati da tutti gli altri ingressi e uscite e dalla massa di apparato; le unità CMxN sopportano senza danno l'inversione permanente delle polarità dell'alimentazione ausiliaria ai suoi ingressi.

L'unità funziona correttamente in tutti i seguenti casi:

- tensione alimentazione permanente compresa tra 0,8 e 1,2 U_A
- buchi di tensione di durata $\leq 50 \text{ ms}$
- cadute transitorie di tensione $\leq 0,5 U_A$ di durata $\leq 100 \text{ ms}$

Cadute o interruzioni dell'alimentazione ausiliaria aventi valore o durata superiore ai massimi consentiti provocano l'interruzione di tutte le funzionalità delle unità CMxN fino al ripristino delle normali condizioni di funzionamento.

Il tempo di avviamento dell'apparato, dall'applicazione di un corretto valore di alimentazione ausiliaria al raggiungimento delle condizioni di totale funzionalità è inferiore a 5 secondi.

1.4 Architettura hardware unità elettroniche

Ogni unità elettronica CM6N-A e CM4N-C presenta al suo interno più schede elettroniche con funzioni dedicate; in particolare la configurazione per le specifiche unità è la seguente:

Unità CM6N-A

n° schede	Denominazione	Funzioni
1	CONTR	CPU, alimentatore , relè uscita allarme apparato, relè uscita comandi , interfaccia seriale RS485
1	TRASD1	Scheda acquisizione misure per 2 ingressi TA e 2 ingressi TV, ingressi digitali (3)
1	TRASD2	Scheda acquisizione misure per 1 ingresso TA e 1 ingresso TV, ingressi digitali (3)
1	SRAN	Scheda uscite di misura (7 uscite a corrente impressa) e convertitore RS485/RS232
1	DUM	Scheda interfaccia frontale con LED, tastiera e connettore frontale porta seriale RS232

Le schede TRASD1 e TRASD2 sono identiche e differiscono solamente per il numero di trasformatori di ingresso dei segnali di corrente o tensione dai TA e TV di impianto.

Unità CM4N-C

n° schede	Denominazione	Funzioni
1	CONTR	CPU, alimentatore, relè uscita allarme apparato, relè uscita comandi , interfaccia seriale RS485
1	TRASD1	Acquisizione misure per 2 ingressi TA e 2 ingressi TV , ingressi digitali (3)
1	SK-UC4	Scheda uscite di conteggio e convertitore RS485/RS232
1	DUM	Interfaccia frontale con display, tastiera, LED e porta seriale RS232

Le uscite relè di comando e la linea seriale RS485 sono presenti nella scheda CONTR standard e non vengono utilizzate direttamente dalle unità elettroniche CM6N-A e CM4N-C (presenti in quanto le stesse schede elettroniche sono usate per la linea di protezioni SIGMA-N).

Analogamente vale per gli ingressi digitali di comando disponibili sulle schede TRASD, dei quali ne viene utilizzato uno dall'unità elettronica nella versione CM4N-C (congelamento energie).

La linea seriale RS 485 è utilizzata anche dal banco automatico di test e taratura in linea di produzione.

1.4.1 Struttura meccanica unità elettroniche serie CM6N-A e CM4N-C

Ogni unità elettronica della serie CM6N-A e CM4N-C si presenta come un modulo estraibile di dimensioni (141,56 x 172,9 x 270 mm LxHxP).

I circuiti amperometrici di ingresso sono equipaggiati con connettori che assicurano il cortocircuito automatico all'estrazione dell'unità elettronica.

Il modulo può essere installato in rack standard 19" con altezza pari a 4U. Ogni modulo presenta sul fronte dei pannelli trasparenti fissati alla struttura meccanica con dei pomelli a vite sigillabili per prevenire accessi e operazioni non autorizzate.

La struttura del pannello frontale e del fondo è in materiale plastico policarbonato Makrolon, mentre le chiusure laterali sono ottenute con pannelli metallici.

Nessuna scheda o componente elettronico interno è accessibile anche quando l'unità elettronica della serie CMxN è estratta, ovvero la struttura meccanica della singola unità è completamente chiusa; tutte le operazioni di parametrizzazione o selezione funzionale sono eseguibili utilizzando il terminale portatile di parametrizzazione.

1.4.1.1 Pannello frontale unità elettronica CM6N-A

Sul pannello frontale la unità elettronica presenta:

- n° 1 display a cristalli liquidi ad alta visibilità
- n° 1 LED verde di segnalazione presenza alimentazione ausiliaria
- n° 1 LED rosso di segnalazione presenza allarme apparato
- n° 1 LED rosso di segnalazione comunicazione seriale in corso
- n° 1 LED rosso di segnalazione di minima tensione
- n° 1 LED rosso di segnalazione di misura fuori range
- n° 1 LED rosso di segnalazione di circuiti di uscita interrotti
- n° 1 tastiera integrata
- n° 1 connettore per interfaccia con terminale portatile di configurazione
- n° 1 targa identificativa del modello

La tastiera permette di selezionare la visualizzazione dei valori delle energie, sia quelli congelati che quelli correnti .

La vista frontale per la versione CM6N-A è presentata in fig. 1.

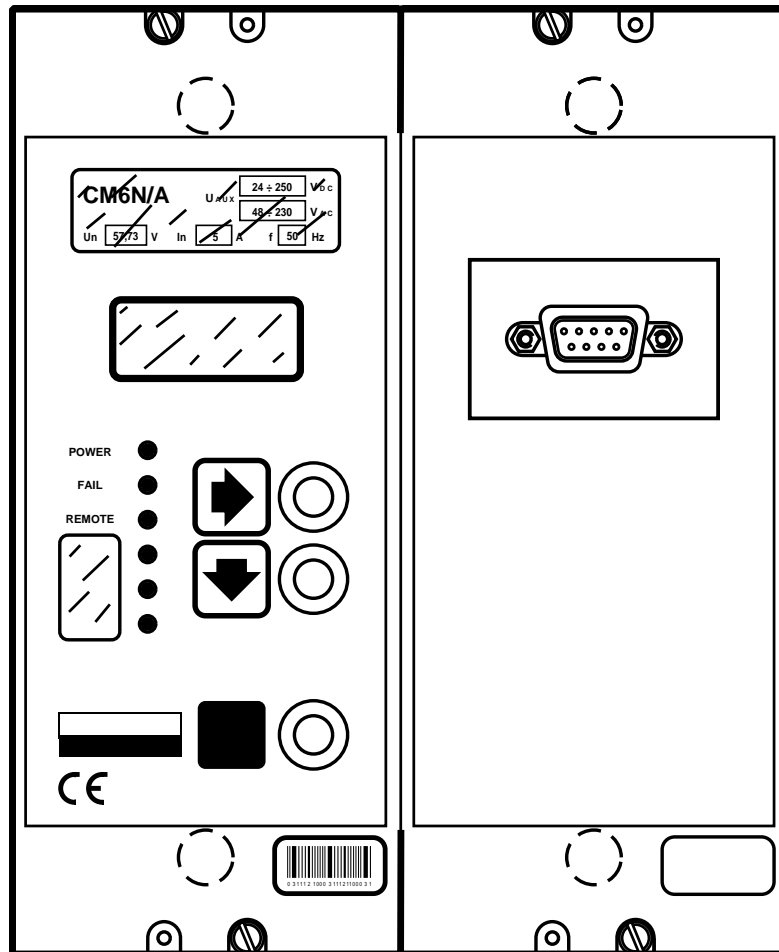


Figura 1 - Pannello frontale Unità Elettronica CM6N-A

1.4.1.2 Pannello frontale unità elettronica CM4N-C

Sul pannello frontale la unità elettronica presenta:

- n° 1 display a cristalli liquidi ad alta visibilità
- n° 1 LED verde di segnalazione presenza alimentazione ausiliaria
- n° 1 LED rosso di segnalazione presenza allarme apparato
- n° 1 LED rosso di segnalazione comunicazione seriale in corso
- n° 1 LED rosso di segnalazione tipo valore visualizzato (corrente o congelato)
- n° 4 LED gialli di segnalazione totalizzatore visualizzato
- n° 1 tastiera integrata
- n° 1 connettore per interfaccia con terminale portatile di configurazione
- n° 1 targa identificativa del modello

Le diciture esplicative delle funzioni attribuite ai LED sono serigrafate in modo indelebile nel pannello frontale rifinito in colore azzurro.

Il display locale a cristalli liquidi, configurato funzionante con 7 cifre decimali di altezza di 11 mm, viene utilizzato per l'unità CM4N-C per visualizzare localmente il valore delle energie attive e reattive (grandezze E_p e E_q).

La tastiera permette di selezionare la visualizzazione dei valori delle energie, sia quelli congelati che quelli correnti.

La vista frontale per la versione CM4N-C è presentata in fig. 2.

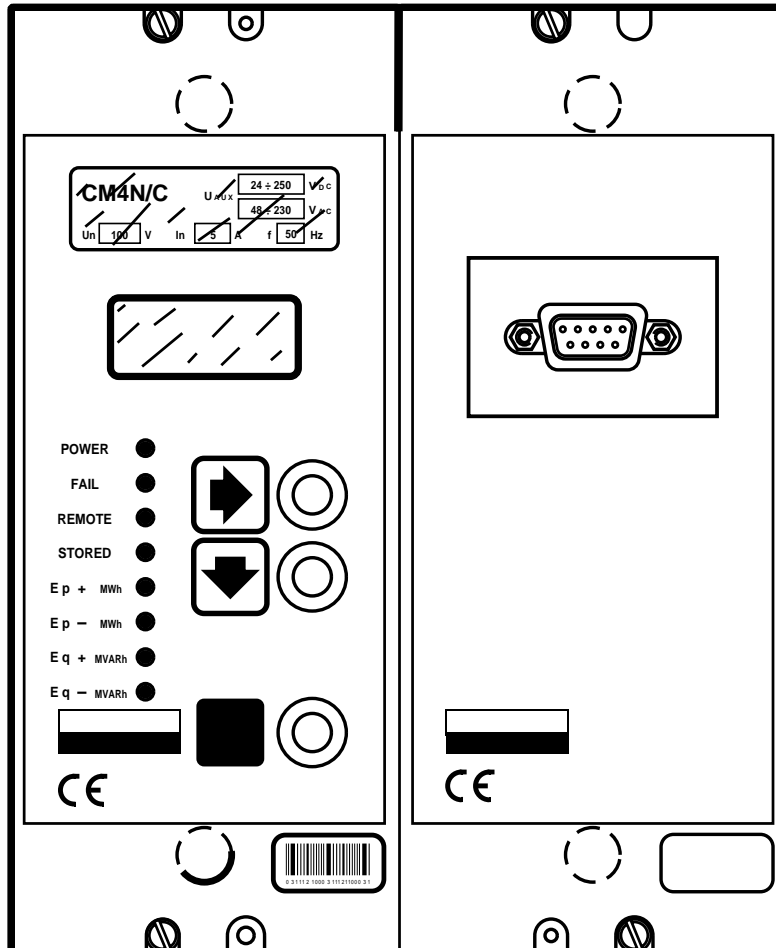


Figura 2 - Pannello frontale Unità Elettronica CM4N-C

1.4.2 Schema a blocchi

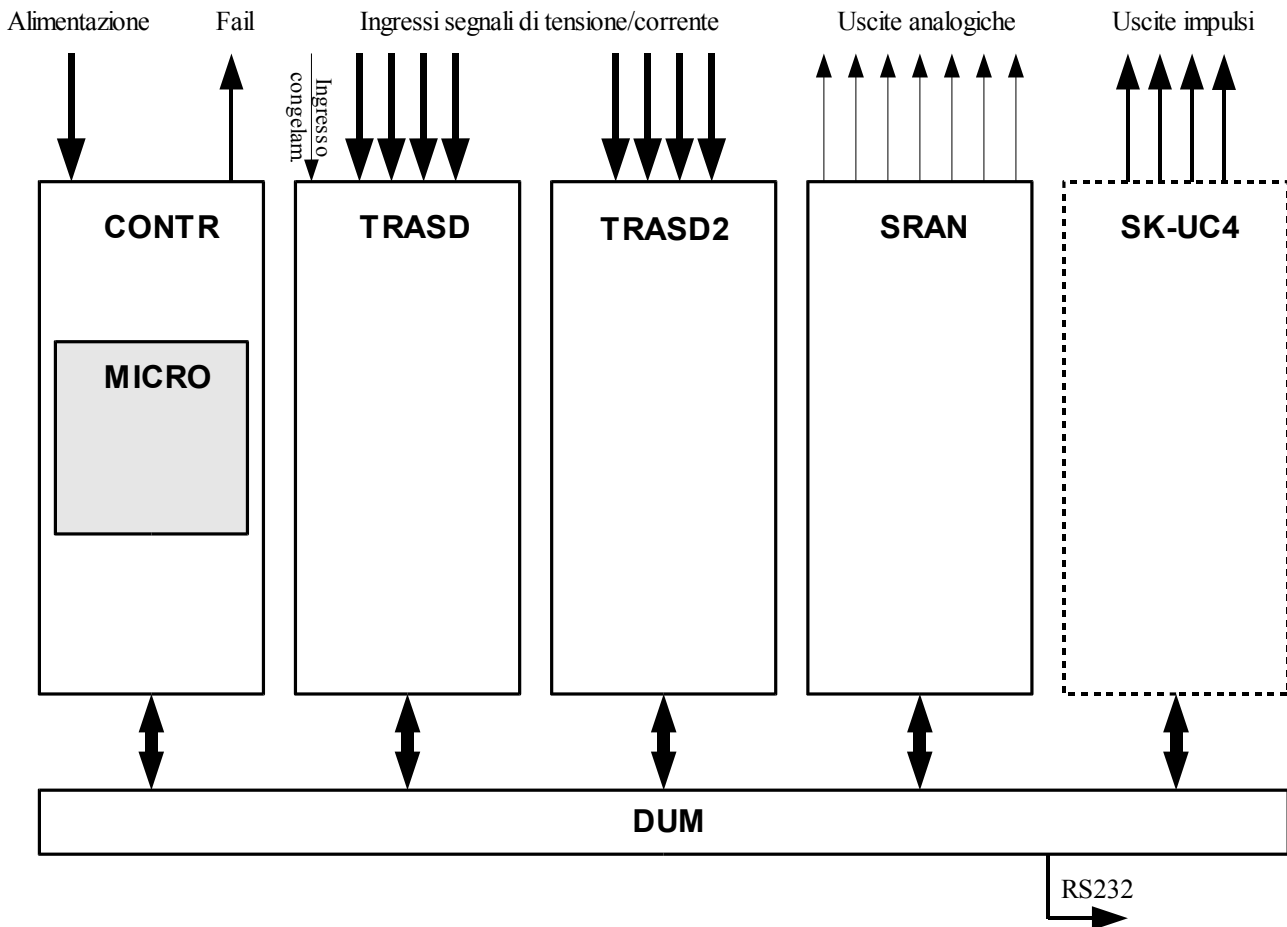
Nel presente paragrafo viene descritto, a grandi linee, il funzionamento dell'apparecchiatura seguendo lo schema a blocchi.

La descrizione fa riferimento al disegno di seguito riportato. Lo schema si riferisce alla apparecchiatura nella sua massima configurazione, sono quindi indicate anche quelle parti che non sono sempre presenti.

L'apparecchiatura è composta da più schede come di seguito indicato:

- CONTR scheda controllo
- Piggy-Card MICRO con microprocessore
- DUM scheda di dialogo uomo-macchina
- TRASD1 scheda trasduttori
- TRASD2 scheda aggiuntiva trasduttori - versione CM6N-A

- SRAN scheda restituzione analogica - versione CM6N-A
- SK-UC4 scheda restituzione digitale (uscite di conteggio) - versione CM4N-C



Schema a blocchi dell'apparecchiatura

Le schede si interfacciano tra loro, fino ad un massimo di quattro, attraverso un bus, estensione di quello del microprocessore, che è supportato dalla motherboard costituita dalla scheda DUM. Tutte le interfacce sono realizzate a livello digitale. Ciò consente di operare il massimo confinamento delle sezioni analogiche, per la massima immunità ai disturbi, ed in modo da garantire i livelli di precisione richiesti.

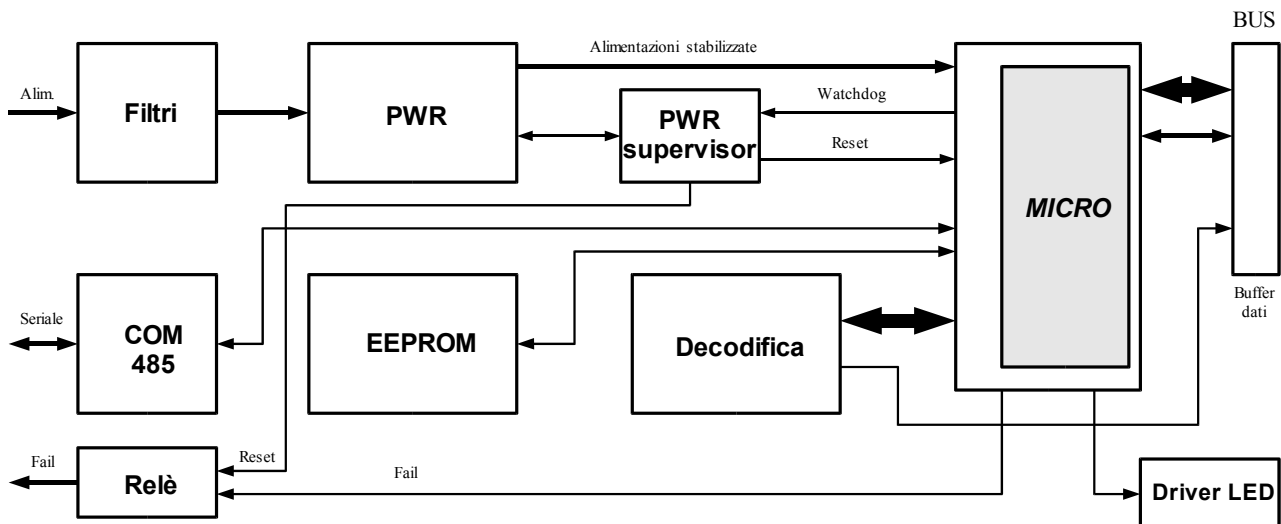
1.4.2.1 Scheda CONTR

E' la scheda di controllo, comprende l'alimentatore, la maggior parte dei componenti digitali ed alcuni relè d'uscita. Nella configurazione utilizzata per il CDM viene utilizzato solo il relè di uscita per la diagnostica. Inoltre questa scheda accoglie la scheda MICRO che si connette direttamente ad essa (piggyback).

Descrizione dei blocchi.

FILTRI	Sono i componenti di filtro dell'alimentazione primaria in ingresso.
PWR	E' l'alimentatore di tutte le schede, fornisce una tensione di +10V e +5V.

- PWR SUPERVISOR** Provvede a sorvegliare l'alimentazione +10V e +5V: resetta il micro all'accensione così come in caso di alimentazione non valida e di blocco del software (watch-dog hardware esterno al micro).
- COM485** Driver per la porta di comunicazione seriale con la motherboard del rack in cui si inserisce la protezione.
- RELE'** Questo blocco si compone di 3 parti: pilotaggio, diagnostica e relè veri e propri; questi componenti provvedono all'attivazione dei relè d'uscita e alla verifica dinamica del funzionamento di essi e dei driver.
- BUFFER DATI** Adatta le impedenze per il pilotaggio dei segnali di bus della motherboard.
- DECODIFICA ADR** Si tratta di un circuito di decodifica dei CS e ADR per pilotare gli accessi al bus-dati sulla scheda TRASD, TRASD2 e DUM.
- DRIVER LED** Fornisce la corrente necessaria al pilotaggio dei LED di segnalazione.
- EEPROM** E' un doppio banco di memoria non volatile in cui vengono scritti i dati di calibrazione e personalizzazione.



Schema a blocchi della scheda CONTR.

Alimentatore

L'alimentatore si compone di un regolatore principale che genera la tensione di +10V e di un regolatore di tipo serie per generare la tensione di +5V.

Le caratteristiche sono le seguenti:

Tensione di uscita: 10 V (+/- 5%)
 Corrente massima: 1 A
 Efficienza: da 60 a 75% a seconda della tensione di ingresso

La tensione di ingresso può essere sia cc che ca nei seguenti campi:

24÷250 V cc
 48÷230 V ca, 50 Hz

L'alimentatore si basa su di un regolatore di tipo step-down ottimizzato per ottenere elevate prestazioni. Il componente principale è un regolatore PWM con range del 100%. La regolazione è effettuata da un elemento di potenza posto in serie alla linea e pilotato in PWM.

Per limitare l'impulso iniziale di corrente all'accensione con tensione d'ingresso alta è stato montato un resistore NTC.

L'oscillatore è di tipo a rilassamento con una frequenza relativamente bassa (circa 10 kHz) per consentire un ampio range di regolazione.

Un amplificatore operazionale è utilizzato per controllare la tensione di ingresso e impedire il funzionamento del PWM (agendo sul sense) quando essa è troppo bassa (inferiore a 18Vcc).

Power supervisor

A questo scopo è stato utilizzato un componente standard commerciale, dotato delle principali funzioni necessarie:

- Power-On Reset valido fino a VCC=1V
- Watchdog con timeout indipendente
- Doppio Voltage monitor
- Uscita per Power Fail

L'uscita Reset è connessa direttamente al Reset del micro (che è un segnale bidirezionale). Ciò impone di rigenerare un segnale di Reset per tutte le periferiche del sistema mediante un buffer dedicato.

La persistenza del reset fino a tensioni di alimentazione molto basse evita che i circuiti si portino in stati indeterminati nella fase critica dell'accensione del dispositivo.

L'uscita Power Fail, generata da un comparatore diverso da quello relativo al reset è connessa direttamente ad un interrupt non mascherabile del micro (IRQ7).

In assenza di intervento del processore, che deve generare dei segnali opportuni su un apposito ingresso, il circuito di supervisione genera un reset hardware dopo un tempo prestabilito.

COM485

Realizza il pilotaggio della linea di comunicazione bidirezionale verso l'esterno. Si è utilizzato un componente atto a ridurre le emissioni di radiofrequenza.

NOTA: lo standard utilizzato è RS485. Per tale motivo è necessario un opportuno circuito di conversione, situato sulla scheda SRAN o SK-UC4, atto a realizzare l'interfaccia RS232 riportata sul pannello frontale.

Relè

La scheda è predisposta per il montaggio di cinque relè, di cui uno dedicato alla segnalazione di anomalia. Questo relè, che dispone di un contatto di scambio, è caratterizzato da elevate portate del contatto e da altrettanto elevate caratteristiche di isolamento.

Il pilotaggio è realizzato con un Eight Darlington Array con uscita open collector; una opportuna connessione dei segnali di controllo consente al relè FAIL di ricadere indipendentemente per una mancanza di alimentazione, per uno stato di blocco del microprocessore o per un comando intenzionale del micro stesso (in caso di anomalia rilevata dal software).

L'uscita del driver relè viene poi riletta a scopo diagnostico tramite una opportuna rete resistiva opportunamente protetta: in tal modo è possibile diagnosticare la continuità della bobina dei relè stessi e l'efficienza del driver.

Buffer dati

Si tratta di un buffer dati bidirezionale necessario al pilotaggio della motherboard che distribuisce i segnali del bus esterno alle altre schede. Esso viene abilitato dai segnali di selezione delle periferiche esterne, situate sulle schede che si interfacciano sulla motherboard stessa.

Decodifica

Ha la doppia funzione di decodificare i segnali di selezione sulle porte che indirizzano le schede della motherboard, e di adattare le impedenze sulle linee di controllo del bus. Per realizzare questi segnali (chip select) si è realizzato l'OR tra un segnale di selezione del microprocessore e le 4 linee basse di indirizzo A0, A1, A2, A3. I chip select così generati indirizzano quattro porte a otto bit ciascuna. Essi sono programmati per un funzionamento nella modalità a 0 Wait States compatibile con i componenti sulla schede che si interfacciano alla motherboard.

Driver LED

E' realizzato con un buffer unidirezionale. I LED di segnalazione sono pilotati direttamente dal microprocessore tramite I/O digitali mentre il led Fail è pilotato sia dal microprocessore che dal Pwr Supervisor con la logica in precedenza descritta per il relè di FAIL.

EEPROM

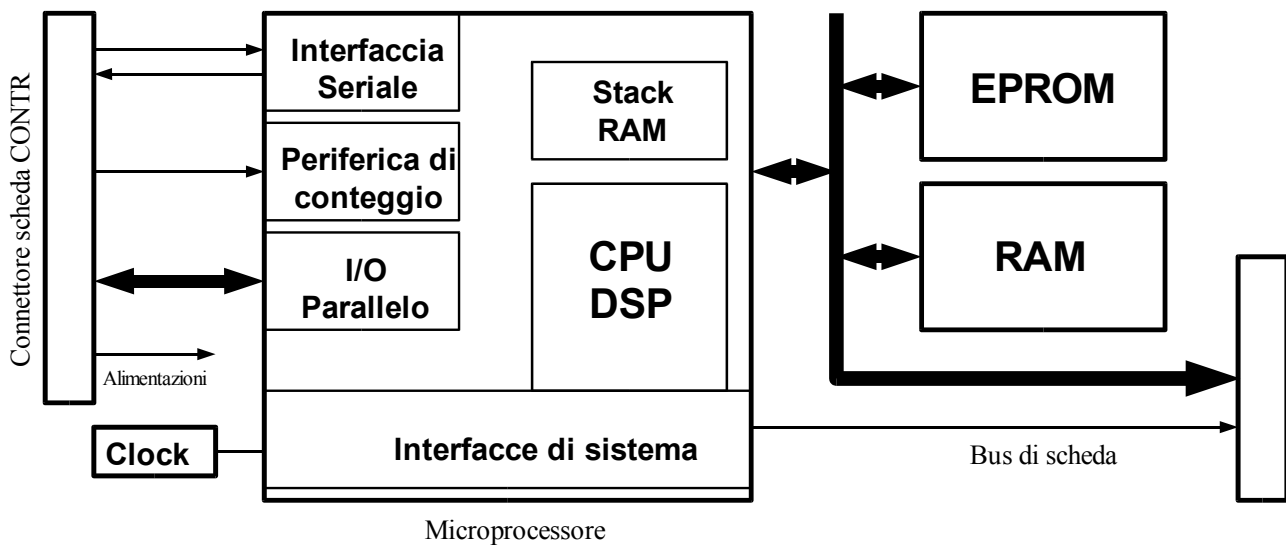
Vengono montate due memorie di tipo seriale X25160 da 2Kx8 per motivi di ridondanza hardware (per una maggiore affidabilità il database è duplicato). La scelta di montare queste memorie sulla scheda CONTR e non sulla piggy-card MICRO è legata al fatto che essa contiene i dati di predisposizione e calibrazione che variano in base ai trasduttori, quindi esse sono legate logicamente al sistema e non al microprocessore. Ciò consente la sostituzione della piggy-card MICRO senza dover eseguire una ricalibrazione della scheda.

1.4.2.2 Scheda Micro

Su di essa sono montati il microprocessore, le memorie RAM ed EPROM, i componenti per il clock del micro e tutte le resistenze di pull-up necessarie agli ingressi del micro.

Comprende:

MICROPROCESSORE	E' il microprocessore a 16 bit, con ALU in grado di effettuare operazioni DSP e periferiche a bordo.
EPROM e RAM	Sono le memorie del micro.



Schema a blocchi della scheda MICRO

MICROPROCESSORE

Il microprocessore utilizzato è il 68HC16Z1 della Motorola, nella versione a 16 MHz. Esso contiene tutte le periferiche necessarie all'interfacciamento con il mondo esterno. Per maggiori dettagli si rimanda al relativo data-sheet.

L'interfacciamento richiede una logica sparsa minima, in quanto è possibile generare dei segnali di selezione (chip-select) a bordo del micro stesso. Si realizzano in tal modo tutte le porte di lettura/scrittura per il comando e la riletture delle periferiche situate sulle altre schede.

Il segnale di clock viene generato a bordo del micro stesso tramite un PLL dedicato.

Tramite gli ingressi analogici il microprocessore sorveglia costantemente le alimentazioni +10V e +5V; a tale scopo esse vengono applicate a due degli ingressi analogici tramite partitori resistivi di precisione (0.1%). La tensione di riferimento per il convertitore A/D è quella, opportunamente bufferata, fornita dall'ADC.

MEMORIE

Lo schema elettrico prevede l'interfacciamento del microprocessore con EPROM sia con bus dati a 8 bit che a 16 con dimensione da 256 kbit fino a 1Mbit. La dimensione usata normalmente è 1Mbit.

EPROM

Il circuito stampato prevede la possibilità di montare una EPROM per il funzionamento con bus dati a 8 bit oppure due EPROM per funzionamento a 16 bit. Un circuito di rilevamento appartenente al micro consente di selezionare, al RESET, la dimensione del bus programma esterno.

Il tempo di accesso per un funzionamento a 0 WS è di 70 ns, di 55ns per una modalità veloce che utilizza due soli cicli di clock di sistema.

RAM

L'interfacciamento con la RAM è solo a 16 bit. La dimensione possibile è da 512 kbit a 1Mbit.

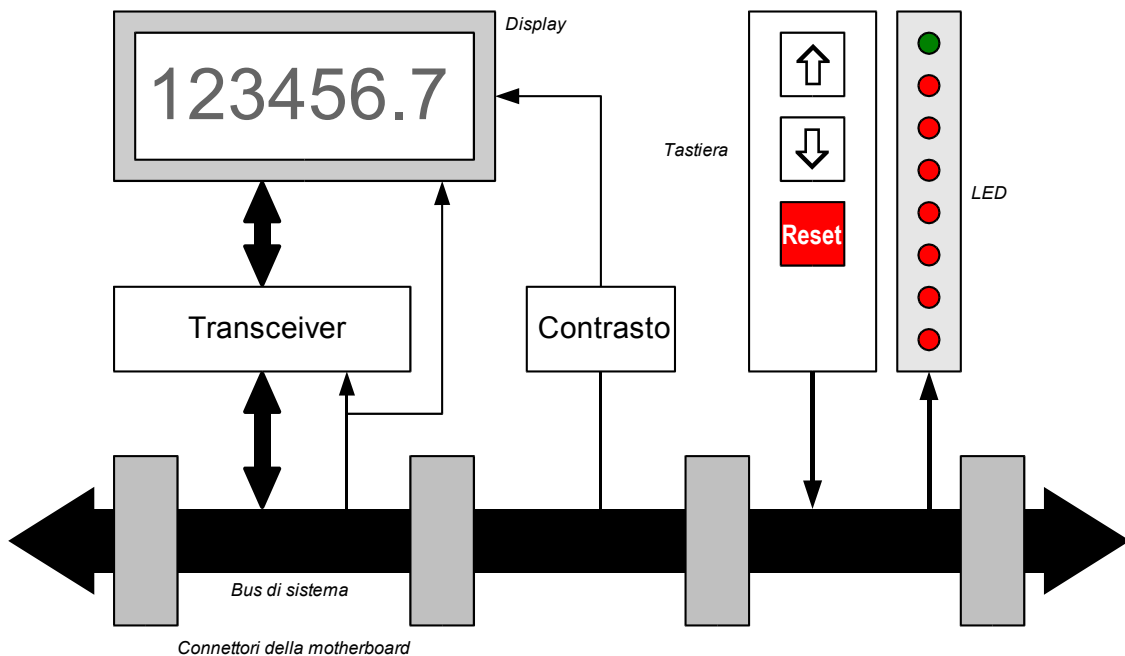
Vengono montati dispositivi da 15ns di tempo di accesso, il che consente al processore di accedere sempre in modalità veloce (FAST MODE).

1.4.2.3 Scheda DUM

Si tratta della scheda che funge da motherboard per l'interfacciamento di tutte le altre schede, su di essa è montato solo il display a cristalli liquidi con alcuni circuiti ausiliari per il suo corretto funzionamento.

Comprende:

DISPLAY	E' un display a cristalli liquidi dotato di controllore proprio.
TRANSCEIVER	Collega il display al bus-dati del micro.
CONTRASTO	Provvede alla regolazione del contrasto del display .
TASTIERA	E' la tastiera posta sul pannello frontale dell'apparecchiatura.
LED	



Schema a blocchi della scheda DUM

DISPLAY

Il display, del tipo a cristalli liquidi con retroilluminazione, consente di visualizzare una riga di 8 caratteri (incluso eventuale punto decimale) con altezza di 11mm.

Esso è connesso al bus-dati tramite un buffer che si interfaccia ad una porta dedicata del microprocessore.

Una linea di uscita del micro è invece utilizzata per comandare la retroilluminazione mediante un circuito di pilotaggio a corrente costante.

Transceiver e contrasto

Un transceiver di tipo 245 adatta le impedenze ed attua le separazioni necessarie tra il bus del micro e quello del display. In particolare esso adatta anche le temporizzazioni: ciò è necessario in lettura in quanto il tempo di rilascio del bus da parte del controller del display non è compatibile con le temporizzazioni delle fasi di lettura del microprocessore, ed occorre un dispositivo sufficientemente veloce per far sì che la de-selezione del bus non provochi conflitti col successivo ciclo di memoria.

La regolazione del contrasto viene effettuata tramite un generatore di tensione variabile comandato dal microprocessore.

Tastiera e Led

Si tratta di una tastiera a membrana (a contatto resistivo) con 5 tasti: RESET, RIGHT, DOWN, ENTER e INCR. Essa è connessa direttamente al microprocessore, mediante opportuni filtri di protezione.

Questa parte di circuito comprende anche i LED.

I segnali relativi a queste risorse utilizzano pin liberi delle porte di I/O del microprocessore. Il LED PWR è direttamente connesso all'alimentazione. Esso contribuisce a fornire la corrente di start-up per l'alimentatore.

Il led FAIL ripete la posizione del relè di fail essendo dotato degli stessi segnali di pilotaggio.

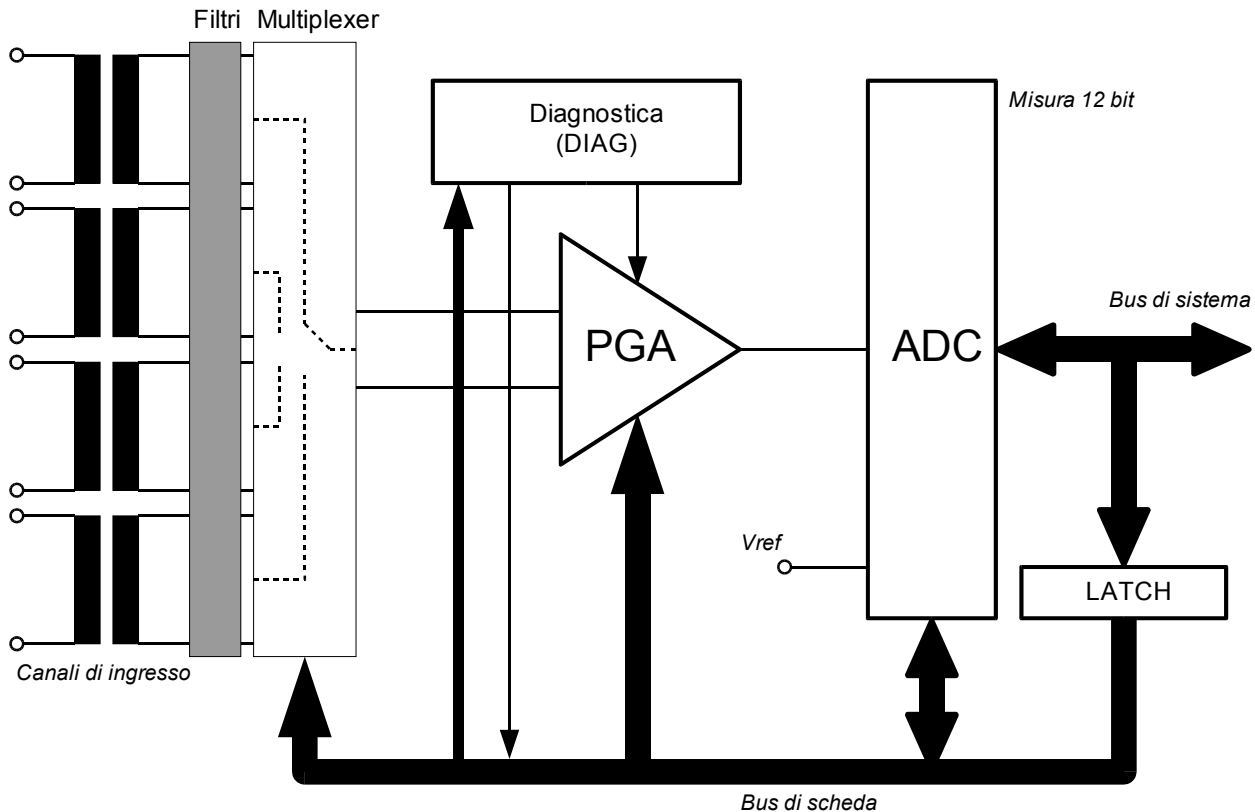
L'utilizzo della tastiera e il funzionamento dei led sono descritti sull'apposito manuale.

1.4.2.4 Scheda TRASD1

E' la scheda su cui sono montati i circuiti di ingresso per la lettura delle grandezze analogiche da misurare.

Comprende:

TRASFORMATORI	Sono i trasformatori per la misura di tensioni o correnti.
FILTRI	Si tratta di filtri passa-basso antialiasing.
MULTIPLEXER	Connette il segnale relativo all'ingresso selezionato con l'amplificatore operazionale.
PGA	Amplificatore operazionale a guadagno programmabile: adatta la grandezza da misurare al range di ingresso del convertitore analogico digitale.
DIAG	diagnostica che provvede alla verifica dinamica del corretto funzionamento dei componenti.
LATCH	Memorizza la corretta predisposizione al funzionamento inviata dal micro per i multiplexer e il PGA.
CONVERTITORE A/D	Effettua la misura del segnale analogico restituendola in forma numerica a 12 bit.



Schema a blocchi acquisizione

TRASFORMATORI

Gli ingressi analogici sono 4 per ogni scheda; essi possono essere tutti in tensione, tutti in corrente oppure una qualsivoglia combinazione di tensione e corrente.

I trasduttori di tensione (TV) sono stati previsti con prese di ingresso a 100V, quelli in corrente (TA) con In di 5A.

Il ritorno dell'avvolgimento secondario dei trasformatori è collegato allo 0V effettivo della sezione analogica per ridurre i disturbi; l'accoppiamento con l'amplificatore è in continua.

FILTRI

Su ciascun canale di ingresso sono stati previsti dei filtri passivi antialiasing passa basso del secondo ordine; essendo fissata una cadenza di 32 campionamenti/ciclo, la frequenza di taglio è di 750 Hz.

Per contenere la dispersione dell'errore d'angolo i componenti utilizzati sono relativamente precisi (1% per i resistori, 5% per i condensatori). Gli errori di ampiezza e angolo sono comunque ripresi da una taratura software che consente di raggiungere le precisioni richieste.

MULTIPLEXER

La selezione dell'ingresso attivo avviene mediante selezione del singolo canale utilizzando una linea di comando per ogni ingresso (totale 8 contando anche la scheda TRASD2) e non mediante decodifica. Questa soluzione rende il circuito più complesso ma consente di selezionare contemporaneamente anche più di un ingresso (consentendo di fare somme vettoriali tra gli ingressi) o nessuno.

La commutazione dell'ingresso da misurare avviene tramite un multiplexer analogico in cui i componenti che fungono da interruttori sono dei VMOS, 2 per ogni canale, utilizzati in

modo complementare: uno posto in serie ed uno in parallelo al segnale. Il multiplexer commuta un segnale in corrente, l'uscita di esso è applicata direttamente al PGA. L'utilizzo di componenti discreti connessi in questo modo è dovuto alla necessità di realizzare un multiplexer molto veloce ed in grado di sopportare una corrente considerevole.

PGA

Si tratta dell'amplificatore a guadagno programmabile. La variazione del guadagno si ottiene tramite un multiplexer di tipo CD4052 che commuta le resistenze nell'anello di retroazione di un operazionale.

Sono previsti 4 valori di guadagno con un rapporto 16 tra ciascun valore: 1/64, 1/4, 4 e 64; questi valori coprono l'intera gamma dinamica richiesta.

L'amplificatore operazionale impiegato può ottenere un swing in uscita di 2.5V.

Circuiti di amplificazione e traslazione inviano la tensione di misura al convertitore A/D.

DIAG

Due VMOS opportunamente polarizzati vengono utilizzati per iniettare due valori di corrente fissa e prestabilita nel PGA a scopo diagnostico. I valori di misura ottenuti saranno gestiti a livello software per diagnosticare eventuali anomalie del circuito di amplificazione. I valori di corrente sono scelti per poter verificare tutte e quattro le bande di guadagno.

LATCH

E' indirizzato dal microprocessore come porta a 8 bit e memorizza i segnali necessari alla predisposizione del guadagno del PGA e della selezione del canale di misura (multiplexer), nonché quelli relativi al pilotaggio dei generatori di corrente per la diagnostica.

INGRESSI DIGITALI

Sono stati realizzati dei circuiti con la stessa dinamica di ingresso dell'alimentatore.

Un circuito di filtraggio trasferisce il segnale a dei rilevatori costituiti da accoppiatori ottici opportunamente limitati in corrente.

L'uscita degli accoppiatori ottici è collegata a integrati invertenti con trigger tramite una costante di tempo di 10ms per evitare uscite impulsive in caso di ingresso in alternata con una tensione inferiore a 40VAC.

CONVERTITORE A/D

Si tratta di un convertitore a 12 bit "completo", ovvero dotato di interfaccia digitale e riferimento di tensione estremamente stabile. La velocità di conversione è più che sufficiente per gli scopi di misura. La modalità di funzionamento scelta è 0-4V. L'uscita del dato avviene su porta parallela a 8 bit, che risponde a due indirizzi adiacenti, la lettura avviene pertanto in due tempi, ma in una sola istruzione del microprocessore; anche qui è necessario un buffer (74HC245) per evitare fenomeni di "bus-contention". L'accesso in lettura dell'A/D avviene con una velocità massima di 0 (zero) "Wait States".

La tensione di riferimento, opportunamente disaccoppiata, viene anche inviata al microprocessore come riferimento per la diagnostica.

1.4.2.5 Scheda TRASD2

Si tratta della scheda trasduttori aggiuntiva. Essa consente di raddoppiare il numero di grandezze elettriche misurate. Funzionalmente identica alla TRASD1, con l'eccezione del

fatto che essa risponde al microprocessore, su una porta ad 8 bit, ad indirizzi diversi dalla TRASD1, esistono cioè segnali di controllo separati per la TRASD1 e la TRASD2.

1.4.2.6 Scheda SRAN

Si tratta della scheda restituzione analogica dotata di 7 uscite a corrente impressa. Ha la particolarità di non richiedere predisposizioni hardware al variare del range di restituzione. Essa si suddivide logicamente in due macro blocchi funzionali:

CONTROLLO	Parte comune che provvede al controllo delle restituzioni, all'isolamento e alla conversione del canale di comunicazione seriale, alla calibrazione delle uscite.
RESTITUZIONE	Parte che, ripetuta sette volte, si occupa della restituzione a corrente impressa. Ogni canale risulta galvanicamente svincolato dall'altro e dalla parte di CONTROLLO

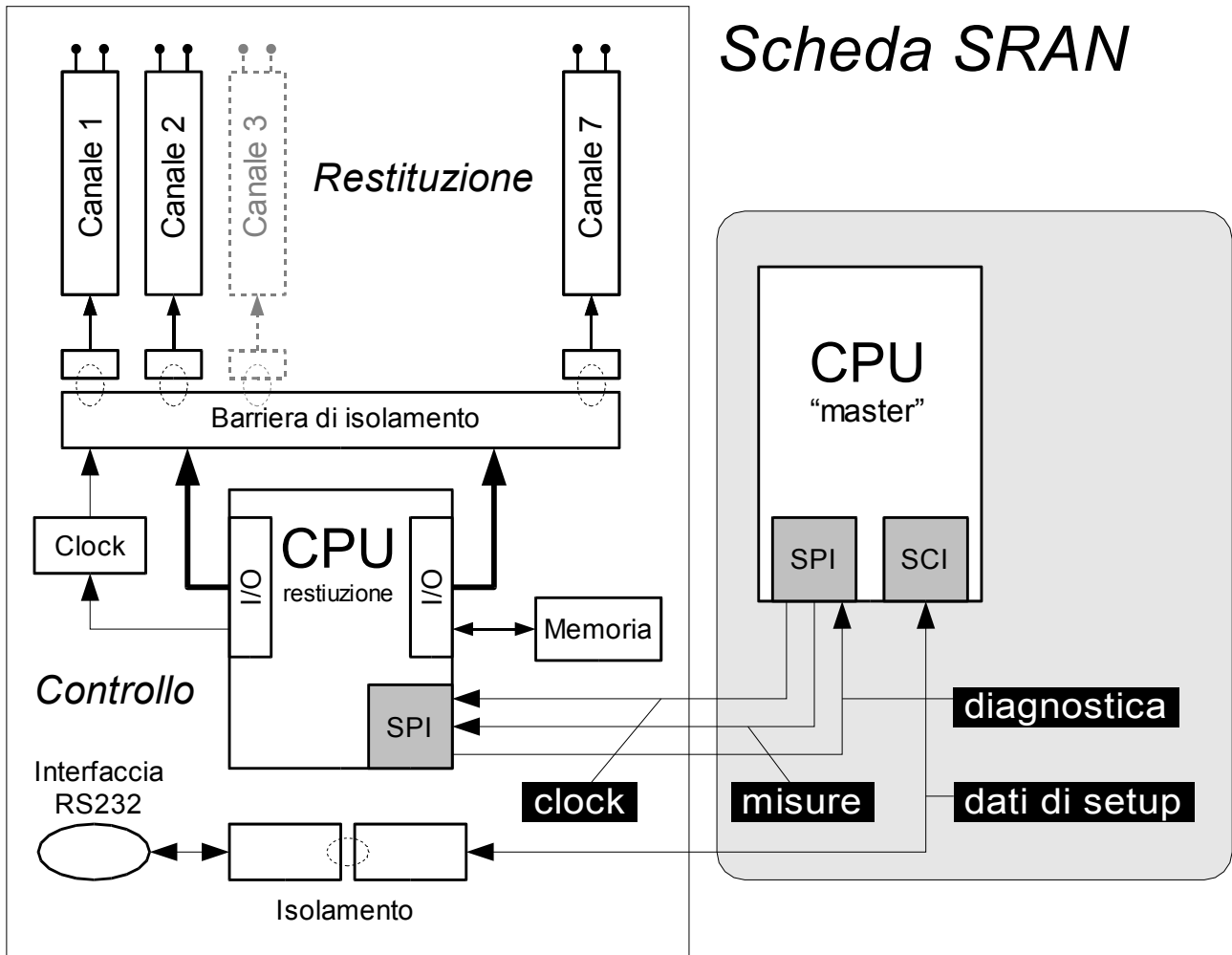
In particolare la sezione CONTROLLO risulta strutturata come:

MICRO	Microprocessore a otto bit che, collegato tramite bus seriale ad alta velocità col micro master, si occupa del pilotaggio dei canali di restituzione tramite barriera di isolamento e della calibrazione locale delle misure ai fini della corretta restituzione.
CLOCK	Circuito che fornisce un segnale atto a pilotare i convertitori DC/DC che realizzano lo svincolo galvanico dei canali.
MEMORIA	Memoria non volatile che contiene i parametri di calibrazione di ogni singolo canale. Consente di realizzare la SRAN come unità funzionale autonoma, tale da non richiedere calibrazioni ad una eventuale sostituzione all'interno del CDM.
CANALE SERIALE DI COMUNICAZIONE	Provvede allo svincolo galvanico dei circuiti relativi all'interfaccia seriale per il collegamento dell'unità di programmazione.

La sezione RESTITUZIONE è invece composta da:

ALIMENTAZIONE	Realizza la conversione DC/DC in modo da fornire una alimentazione svincolata galvanicamente ai singoli canali
CONVERSIONE	Utilizzando i segnali di pilotaggio del micro restituisce un valore analogico proporzionale al valore numerico fornito attraverso la barriera di isolamento. La precisione è uguale o superiore a 12 bit.
AMPLIFICAZIONE	Trasforma il segnale analogico in un segnale di corrente, secondo i range prestabiliti, include i circuiti di filtraggio sulle uscite volti a tener conto della compatibilità elettromagnetica.

Lo schema seguente evidenzia, in uno schema a blocchi generale, le modalità di interfacciamento con il microprocessore di misura che funge da master di comunicazione, e la scheda di restituzione, ove il micro che controlla la restituzione analogica funge da slave.



Dettaglio dell'interfacciamento tra CPU master e scheda SRAN.

MICRO

Il microprocessore utilizzato è un "single-chip" a otto bit della famiglia Motorola 68HC05. Le funzioni che esso deve svolgere sono principalmente:

- ricezione delle misure dal microprocessore centrale
- conversione delle stesse e restituzione
- calibrazione della scheda.

Esso si interfaccia al microprocessore centrale (o "master") attraverso un bus seriale ad alta velocità sincrono. In uscita genera tutti i segnali necessari alla serializzazione delle informazioni verso i singoli canali di restituzione ed è pilotato dalla stesso oscillatore (quartzato) necessario al funzionamento dei convertitori DC-DC per lo svincolo galvanico delle alimentazioni dei canali di uscita.

CLOCK

Questo circuito, costituito da un oscillatore a quarzo a 4MHz seguito da opportuno divisore, genera una frequenza pari a 60 kHz e pilota un amplificatore di potenza realizzato con una coppia complementare di VMOS che ha, a sua volta, il compito di pilotare i trasformatori di isolamento che alimentano i singoli canali di uscita.

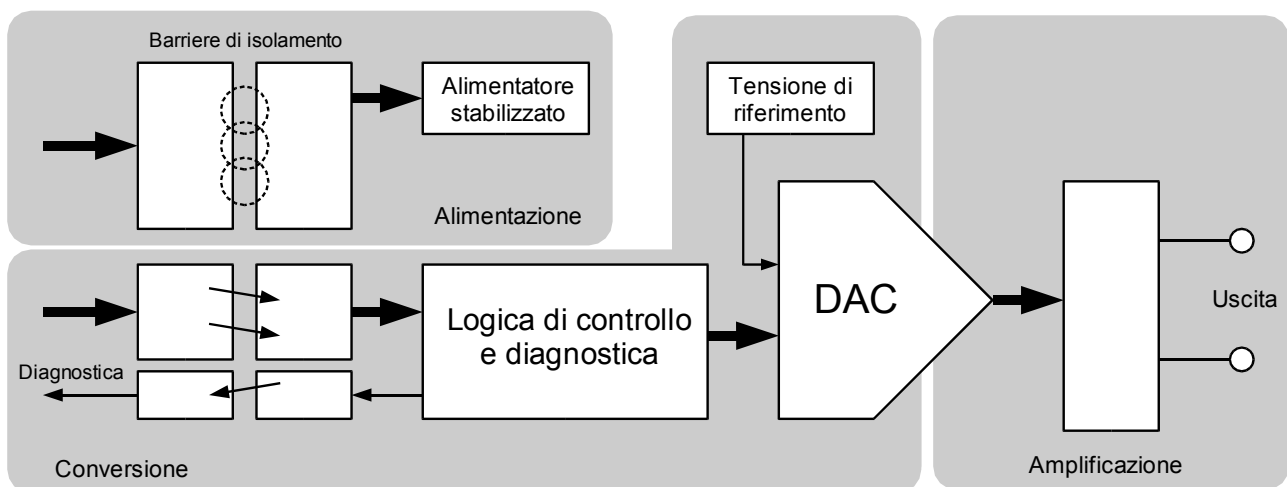
Una uscita dello stesso divisore, a frequenza più alta, fornisce il segnale di clock al microprocessore.

MEMORIA

E' un dispositivo E²PROM seriale a bassa capacità in contenitore a 8 pin. Il suo compito è di memorizzare i parametri di taratura dei canali di uscita. 256 byte sono più che sufficienti per i dati relativi a tutti i canali di uscita pur considerando la necessaria duplicazione dei database ai fini di garantire la sicurezza dei dati.

CANALE SERIALE DI COMUNICAZIONE

E' costituito da un circuito con isolamento galvanico per separare il segnale in uscita dal potenziale delle alimentazioni di scheda. Il segnale proveniente dalla scheda micro (seriale asincrona RS485) viene isolato tramite una serie di accoppiatori ottici di caratteristiche opportune e trasferito ad un circuito che effettua la conversione secondo lo standard RS232. I segnali forniti sono RX, TX, oltre naturalmente alla massa di riferimento (isolata).



Schema di un canale di uscita analogica

ALIMENTAZIONE

Il segnale di clock proveniente dall'amplificatore di potenza, attraverso un trasformatore che provvede al necessario isolamento, perviene ad un ponte raddrizzatore. La tensione, opportunamente filtrata va ad un circuito di regolazione che dà in uscita una tensione stabilizzata a 5V. Prese secondarie del trasformatore consentono di ottenere le tensioni positive e negative per il funzionamento delle sezioni analogiche del circuito.

CONVERSIONE

I segnali di controllo serializzati sono disaccoppiati e isolati mediante accoppiatori ottici di caratteristiche opportune. Essi passano ad una logica di controllo che provvede al caricamento del dato su un DAC (convertitore digitale / analogico) che, insieme ad un generatore di tensione di riferimento molto stabile, consente di ottenere una risoluzione in uscita di almeno 12 bit in ogni condizione di funzionamento e per tutte le scale di restituzione.

AMPLIFICAZIONE

Il segnale di tensione prodotto dal DAC passa ad un generatore di corrente costituito da un amplificatore operazionale rail-to-rail e da transistor di uscita. L'amplificatore è completato da circuiti di stabilizzazione e da opportuni filtri in uscita, per garantire la compatibilità elettromagnetica dell'insieme. Un circuito ausiliario realizzato con un comparatore rileva il superamento dei limiti massimi ammessi dell'impedenza del carico

collegato all'uscita, diagnosticando quindi un sovraccarico o una apertura del circuito. Il segnale viene trasmesso al micro di controllo mediante un isolatore ottico.

1.4.2.7 Scheda SK-UC4

Comprende i blocchi:

CANALE SERIALE DI COMUNICAZIONE Provvede allo svincolo galvanico dei circuiti relativi all'interfaccia seriale per il collegamento dell'unità di programmazione.

RESTITUZIONE IMPULSI E' costituito da un circuito di pilotaggio e dai relè ad alta prestazione utilizzati per la restituzione degli impulsi di conteggio.

CANALE SERIALE DI COMUNICAZIONE

Si tratta di un circuito funzionalmente identico a quanto precedentemente descritto per la scheda SRAN, a cui si rimanda.

RESTITUZIONE IMPULSI

I quattro relè al mercurio ad alte prestazioni vengono pilotati da segnali di uscita del microprocessore master attraverso un circuito di amplificazione che realizza anche la diagnostica della continuità delle bobine degli stessi e dell'efficienza dei driver.

2 DESCRIZIONE FUNZIONALE

2.1 Acquisizione delle misure

Le grandezze primarie (tensioni e correnti), ridotte per mezzo di opportuni trasduttori di ingresso (trasformatori di misura), vengono inviate ad un multiplexer (MUX), che provvede a connetterle ciclicamente ad un amplificatore veloce a guadagno programmabile (PGA) (sono selezionabili in modo dinamico, per ciascun canale di misura, fino a quattro livelli di guadagno, in funzione dell'ampiezza del segnale); l'uscita dell'amplificatore pilota a sua volta il convertitore A/D (ADC) (risoluzione 12 bit, compreso il segno).

In un intervallo di tempo corrispondente ad un periodo di rete (20 ms nominali) ognuna delle grandezze primarie viene campionata trentadue volte (per ciascuna banda di guadagno selezionata): il microprocessore residente sulla scheda CONTR provvede, attraverso un bus dedicato, a gestire tutti i dispositivi citati in precedenza, e ad acquisire i valori convertiti; provvede, inoltre, sulla base di costanti di correzione memorizzate in sede di taratura su supporto non volatile, alla compensazione di eventuali errori di non linearità (compresi gli errori d'angolo legati al trasduttore di ingresso e alla non contemporaneità dei campioni di tensione e di corrente).

Una tecnica basata sull'interpolazione dei campioni di tensione rilevati nell'intorno del passaggio per lo zero permette di determinare con precisione il periodo e quindi la frequenza di rete (la misura viene effettuata nel campo da 47 Hz a 52 Hz).

Sulla base dei valori campionati si procede quindi alla determinazione dei valori delle grandezze primarie e di quelle derivate; l'algoritmo utilizzato è sostanzialmente una DFT modificata, che, grazie ad una procedura di correzione in linea, non richiede la sincronizzazione del ciclo di campionamento con le grandezze di rete, e che rende disponibile, per ciascuna componente armonica delle grandezze primarie, le componenti di Fourier associate: da queste si risale successivamente al valore delle grandezze derivate.

Tensioni e correnti vengono acquisite in valore assoluto, riferito al primario dei trasformatori di ingresso (i massimi valori misurabili sono rispettivamente 200 V e 13 A); queste misure vengono poi riferite ad un valore nominale, comune a tutti i trasduttori dello stesso tipo e definibile in sede di programmazione rispettivamente da $0.75 U_n$ a $1.25 U_n$ (unità CM6N-A) oppure da $0.80 I_n$ a $1.20 I_n$ (unità CM4N-C), a passi di $0.01 U_n$, e da $0.6 I_n$ a $1.3 I_n$, a passi di $0.01 I_n$.

I valori nominali di tensione e corrente così definiti identificano a loro volta in modo univoco i valori nominali delle grandezze derivate (potenze ed energie attive e reattive); tutte le misure, in sede di elaborazione e restituzione, sono espresse in funzione del valore nominale, ad eccezione della frequenza e delle energie (per quanto riguarda l'unità CM4N-C), che vengono restituite in unità ingegneristiche.

I campi ammissibili di misura di tensioni e correnti sono rispettivamente pari a 150% e 200% del valore nominale impostato; per quanto riguarda il computo delle misure di energia, invece, i campi ammissibili vanno, sempre rispettivamente, da 80% a 115% e da 0.1% a 200%, sempre riferiti ai valori nominali di tensione e corrente.

Per ogni equipaggio di misura vengono quindi elaborati e resi disponibili i valori di tensione e corrente; per quanto riguarda le potenze, invece, viene resa disponibile la somma

algebraica dei valori relativi a tutti gli equipaggi, moltiplicata per opportuno coefficiente (1.732) nel caso di inserzione ARON (unità CM4N-C).

La cadenza di aggiornamento delle misure, sia quelle destinate alla restituzione analogica che quelle utilizzate per l'incremento dei registri totalizzatori delle energie, è inferiore a 500 ms.

Tutte le informazioni relative alla parametrizzazione sono memorizzate in memoria non volatile EEPROM.

2.1.1 Classe di precisione

La classe di precisione relativa alle misure restituite in forma analogica, cioè tensione, corrente, frequenza, potenza attiva e potenza reattiva è 0.5 (CEI 85-15), riferito al valore nominale.

Per quanto riguarda la precisione delle misure di energia totalizzate è garantita la classe 0.5 (CEI 13-18) per le energie attive e la classe 1 (CEI 13-24) per quelle reattive.

Tali classi di precisione vengono mantenute anche in presenza di un fattore di distorsione armonica totale (CEI 85-15) non superiore al 5%, con componenti al massimo del 15° ordine, ciascuna di ampiezza non superiore al 3% della fondamentale, e con scostamenti di frequenza non superiori a +5% e -6% del valore nominale.

2.1.2 Restituzione analogica delle misure

La restituzione analogica delle misure (prevista solo per la unità CM6N-A) è realizzata attraverso una scheda apposita, gestita da un microprocessore dedicato: le informazioni (valori delle grandezze da restituire elaborate dal microprocessore principale) vengono prelevate sequenzialmente dal bus, parametrizzate in funzione dei valori di inizio e fondo scala programmati, serializzate e inviate contemporaneamente a tutti i sette canali di uscita, attraverso altrettante linee optoisolate.

In corrispondenza dell'invio di una determinata misura si procede all'attivazione (con un comando dedicato) del convertitore serie/parallelo che equipaggia il canale interessato alla misura stessa; da qui l'informazione viene trasferita al convertitore D/A associato (risoluzione 12 bit), che pilota, tramite apposito circuito di amplificazione, l'uscita a corrente impressa.

Le misure selezionabili per la restituzione sono quelle di tensione e corrente (relative a ciascun equipaggio di misura), di potenza attiva e reattiva (sia unidirezionali che bidirezionali), e di frequenza; le scale sono esclusivamente a caratteristica lineare, ad eccezione delle tensioni, per le quali è prevista anche una scala quadratica .

Il campo di variazione della corrente di uscita va da - 5 mA a + 20 mA: è possibile , in sede di programmazione ed entro questi limiti, definire l'intervallo utilizzato per ciascuna uscita (per esempio -3.75 mA ÷ +3.75 mA, -2.5 mA ÷ +2.5 mA; -5mA ÷ +5mA; 0 mA ÷ +5 mA, 0 mA ÷ +7.5 mA, +4 mA ÷ +20 mA); la prestazione massima di ciascuna uscita, in termini di tensione, è di +15 V e -7.5 V, mentre la tensione di uscita, a circuito aperto, non eccede +17 V e -9.5 V .

Gli eventuali errori iniziali di offset e di guadagno di ciascun canale vengono compensati sulla base di costanti di correzione memorizzate in sede di taratura su supporto non volatile.

L'alimentazione (svincolata) per ogni singolo canale è realizzata per mezzo di un convertitore DC/DC dedicato, mentre tutti i segnali vengono trasferiti a mezzo di optoisolatori.

2.1.3 Parametrizzazione restituzione analogica

E' possibile definire, in corrispondenza dell'intervallo utilizzato per ciascuna uscita, anche l'intervallo corrispondente della grandezza misurata; più precisamente, per quanto riguarda le misure unidirezionali, l'operatore può selezionare il valore della grandezza corrispondente al valore massimo del campo (da U_t a $1.5 U_t$ per le tensioni, da I_t a $2 I_t$ per le correnti, da $0.5 P_t$ o Q_t a $2 P_t$ o Q_t per le potenze), mentre il valore minimo del campo corrisponde sempre allo zero della misura.

Per quanto riguarda, invece, le misure bidirezionali di potenza attiva e reattiva, è possibile associare ai valori minimo e massimo del campo di misura una coppia di valori della grandezza misurata tarabili simmetricamente da $\pm 50\%$ a $\pm 200\%$ del valore di taratura (per convenzione si considera di segno positivo la potenza reattiva induttiva in uscita dalle sbarre).

Quando un'uscita viene programmata per la restituzione della misura di frequenza, i valori minimo e massimo del campo di misura (non modificabili) corrispondono rispettivamente a 47 Hz e 52 Hz .

E' prevista anche una segnalazione di ritorno verso il microprocessore relativa all'eventuale stato di anomalia di ciascun canale di uscita, dovuto a guasti o ad errori di collegamento.

Tutte le informazioni relative alla parametrizzazione sono memorizzate in memoria non volatile EEPROM.

2.1.4 Restituzione misure di energia

La restituzione delle misure di energia totalizzate (prevista solo sulla unità CM4N-C) è disponibile in forma numerica su display LCD dedicato, a sette cifre più punto decimale, posto sul pannello frontale del dispositivo .

I valori di energia (totalizzati separatamente a seconda del segno e del tipo, e visualizzati in unità ingegneristiche, MWh e MVARh), vengono determinati in funzione del valore della potenza nominale, definita a sua volta sulla base dei rapporti di trasformazione dei TA e TV di impianto impostati in sede di programmazione: è possibile selezionare rapporti da 100/5 a 3200/5 e da 380000/100 a 130000/100 rispettivamente.

L'operatore può programmare, inoltre, per ciascuno dei totalizzatori, la scala di visualizzazione (da 9999.999 a 9999999 MWh o MVARh).

In ogni momento, su comando esterno (contatto di lavoro libero da tensione, normalmente aperto), è possibile copiare il contenuto dei registri correnti su altrettanti registri di appoggio (congelati), anch'essi visualizzabili localmente su display: la selezione del

registro da visualizzare (indicata da apposite segnalazioni luminose) viene effettuata tramite tastiera frontale.

E' prevista la restituzione delle grandezze in oggetto anche sotto forma di impulsi di durata programmabile (da 50 a 100 ms) emessi da relè di uscita dedicati (uno per ciascuna tipologia di energia): la costante che lega il numero di impulsi emessi alla quantità di energia può essere programmata, indipendentemente per ciascuna uscita, da 1000 a 10000 impulsi/kWh (o kVARh) riferiti ai valori secondari espressi in unità ingegneristiche.

Vengono utilizzati per questa funzione relè REED con contatti bagnati di mercurio, espressamente sviluppati per questo tipo di applicazione e montati su una scheda dedicata.

Tutte le informazioni relative alla parametrizzazione sono memorizzate in memoria non volatile EEPROM.

2.1.5 Diagnostica

Le funzioni di diagnostica presenti nel dispositivo oggetto della presente descrizione si articolano sostanzialmente su tre livelli, tutti operanti "on line" grazie alla potenza di calcolo del microprocessore, sia pure con cadenze e priorità differenziate: non è prevista alcuna particolare procedura di diagnostica fuori linea, innescata su comando locale, ad eccezione di quella eseguita allo "start up" dell'apparato.

Il primo livello opera "on line" in tempo reale, verificando che il microprocessore acceda correttamente e nei tempi previsti a tutte le periferiche di pertinenza (convertitore A/D, memorie RAM, EPROM, EEPROM, registri di uscita, microprocessore di restituzione, etc.).

Il secondo livello di diagnostica è gestito da un programma dedicato, che opera in sottofondo al programma principale, e che verifica ciclicamente l'efficienza della memoria RAM (per mezzo di operazioni di scrittura/lettura su tutte le celle), delle memorie non volatili (controllo della "check-sum"), dei relè di uscita (continuità delle bobine ed efficienza dei driver), della catena di acquisizione (MUX+PGA+ADC), dell'alimentatore e dei generatori delle tensioni di riferimento; la durata di un ciclo diagnostico è dell'ordine della decina di secondi.

Il terzo livello opera anch'esso in tempo reale, e verifica la congruenza delle grandezze acquisite e/o calcolate con i campi di misura previsti in sede di programmazione (riconosce, per esempio, il superamento o meno del valore di fondo scala impostato); gestisce anche gli allarmi provenienti dai circuiti di restituzione analogica.

2.1.6 Restituzione diagnostica

I primi due livelli di diagnostica, quando rilevano uno stato di anomalia, attivano una segnalazione ottica locale e un relè di uscita dedicato, provvedendo nel contempo a forzare le uscite ad un valore definito; per quanto riguarda il terzo livello, invece, è prevista, per ogni situazione di allarme, la possibilità di programmare o meno l'intervento della segnalazione e del relè, e il comportamento delle uscite.

La segnalazione ottica locale e il relè di uscita ritornano nello stato normale una volta cessato lo stato di anomalia, senza necessità di ripristino manuale.



Il relè di allarme, normalmente eccitato, rende disponibile sul connettore di uscita un contatto di scambio, libero da tensione.

Informazioni di dettaglio della diagnostica dell'unità elettronica che identificano il tipo di anomalia e l'origine del malfunzionamento sono memorizzate in EEPROM e rese disponibili al terminale portatile.

2.2 Architettura generale software

L'architettura generale del software dei convertitori di misura si divide logicamente in tre sottosistemi:

- il software di elaborazione a bordo del convertitore
- il software di programmazione e monitoraggio esterno a questo
- un sistema di configurazione dei due software precedenti e di gestione della congruenza delle informazioni scambiate.

Nel seguito del presente capitolo si dettaglierà l'architettura software di elaborazione a bordo del convertitore.

L'architettura software per l'intera famiglia di convertitori si può dividere in una sequenza ripetitiva, con periodicità di circa 20 ms, di acquisizione, calcolo e gestione delle restituzioni. Nella sequenza si innestano attività asincrone rispetto alle precedenti, quali la gestione della comunicazione con il PC e la gestione dell'interfaccia MMI, ove necessario, e una attività di background costituita dalla diagnostica di base per il test di ogni singola risorsa del sistema.

2.3 Funzione autodiagnostica CM6N-A

Si hanno i seguenti livelli di diagnostica di funzionamento:

2.3.1 Diagnostica degli ingressi fuori range.

Si tratta della diagnostica abilitabile mediante la funzione di "Ingressi fuori range", ed è composta dai seguenti singoli controlli:

- Superamento della soglia di corrente I massima ($I > I_{max}$), da parte di una delle 3 correnti I_r , I_s , I_t .
 $I_{max} = 2.0 I_T$;
- Superamento della soglia di tensione U massima ($U > U_{max}$), da parte di una delle 3 tensioni U_r , U_s , U_t .
 $U_{max} = 1.5 U_T$;
- Superamento della soglia di tensione U minima ($U < U_{min}$), da parte di una delle 3 tensioni U_r , U_s , U_t .
 $U_{min} = 0.3 U_T$;
- Superamento della soglia di frequenza F massima ($F > F_{max}$), da parte di una delle 3 frequenze F_r , F_s , F_t .
 $F_{max} = 52.5 \text{ Hz}$;
- Superamento della soglia di frequenza F minima ($F < F_{min}$), da parte di una delle 3 frequenze F_r , F_s , F_t .
 $F_{min} = 47.0 \text{ Hz}$;
- Superamento del fondoscala (Overflow) del range di restituzione da parte di una o più misure tra quelle selezionate

2.3.2 Diagnostica dell'Hardware di restituzione.

Si tratta della diagnostica dell'hardware della scheda SRAN di restituzione e del canale di comunicazione con tale scheda, ed è composta dai seguenti singoli controlli:

- Errore di comunicazione con la scheda SRAN di restituzione;

- Anomalia E2PROM/RAM della scheda SRAN di restituzione;
- Anomalia di uno o più canali di restituzione, tra quelli abilitati.

2.3.3 Diagnostica dell'Hardware del convertitore.

Si tratta della diagnostica di tutto l'Hardware del convertitore, tranne la sezione di restituzione, ed è composta dai seguenti controlli:

- Anomalia EPROM;
- Anomalia RAM;
- Anomalia CPU;
- Anomalia alimentatore;
- Anomalia stack;
- Anomalia catena hardware di misura;
- Anomalia relè;
- Anomalia MMI;
- Anomalia E2PROM;
- Anomalia database

Il convertitore memorizza le informazioni diagnostiche relative all'hardware del convertitore stesso in due registri: uno che riguarda quelle attualmente presenti (Diagnostica corrente) e uno che si riferisce a quelle storiche (Diagnostica storica), che comprende, oltre a quelle correnti, anche quelle anomalie che si sono manifestate in modo temporaneo, ma non sono più presenti.

La tabella proposta nelle pagine seguenti illustra le caratteristiche della gestione delle anomalie.



Anomalia	Abilitabile da PC	Abilitazione di Default	Azione sul relè	Azione sulla restituzione analogica	Visualizzazione sulla MMI locale	Visualizzazione su PC	Evento memorizzato
Ix > I _{max} (x sta per una qualunque delle fasi r/s/t)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	ON	---	Visualizzazione delle stringhe: FAIL I>	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': MIT ON	I>
Ux > U _{max} (x sta per una qualunque delle fasi r/s/t)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	ON	---	Visualizzazione delle stringhe: FAIL U>	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': MVT ON	U>
Ux < U _{min} (x sta per una qualunque delle fasi r/s/t)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	ON	Azzeramento delle misure da restituire: U _x = 0 I _x = 0 F _x = 0 I valori di U _x , I _x , F _x da restituire vengono azzerati, quindi verrà restituito il valore di corrente corrispondente allo 0 della grandezza. L'azzeramento avviene anche se è presente l'anomalia, ma la diagnostica non è abilitata tramite 'Ingressi fuori range'	Accensione del led U< Visualizzazione delle stringhe: FAIL U<	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': mVT ON Indicazione di non validità delle misure: U _x *** I _x *** F _x *** Azzeramento della componente delle potenze dovuta alla fase x.	U<
Fx > F _{max} (x sta per una qualunque delle fasi r/s/t)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	ON	Azzeramento delle misure da restituire: U _x = 0 I _x = 0 F _x = 0 I valori di U _x , I _x , F _x da restituire vengono azzerati, quindi verrà restituito il valore di corrente corrispondente allo 0 della grandezza. L'azzeramento avviene anche se è presente l'anomalia, ma la diagnostica non è abilitata tramite 'Ingressi fuori range'	Visualizzazione delle stringhe: FAIL F>	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': MFR ON Indicazione di non validità delle misure: U _x *** I _x *** F _x *** Azzeramento della componente delle potenze dovuta alla fase x.	F>
Fx < F _{min} (x sta per una qualunque delle fasi r/s/t)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	ON	Azzeramento delle misure da restituire: U _x = 0 I _x = 0 F _x = 0 I valori di U _x , I _x , F _x da restituire vengono azzerati, quindi verrà restituito il valore di corrente corrispondente allo 0 della grandezza. L'azzeramento avviene anche se è presente l'anomalia, ma la diagnostica non è abilitata tramite 'Ingressi fuori range'	Visualizzazione delle stringhe: FAIL F<	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': mFR ON Indicazione di non validità delle misure: U _x *** I _x *** F _x *** Azzeramento della componente delle potenze dovuta alla fase x.	F<



Anomalia	Abilitabile da PC	Abilitazione di Default	Azione sul relè	Azione sulla restituzione analogica	Visualizzazione sulla MMI locale	Visualizzazione su PC	Evento memorizzato
Overflow Misure	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	ON	Viene restituito l'estremo del range di restituzione ecceduto. Ad esempio se avviene un overflow superiore di una misura sul range di restituzione 4 - 20 mA, viene restituito il valore 20 mA	Accensione del led OVF MIS Visualizzazione delle stringhe: FAIL OVF MIS	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': FIOvMis ON Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Restituzione': Uscita x = yy.yy mA OVF per tutti i canali in overflow	FIOvMis
Fail di comunicazione con SRAN	NO	ON	ON	Per 5 secondi dopo l'insorgere dell'anomalia ogni canale di restituzione mantiene l'ultimo valore ricevuto, poi restituisce 0 mA	Visualizzazione delle stringhe: FAIL RESTIT.	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': FIProt ON	FIProt
Anomalia E2PROM/RAM di SRAN	NO	ON	ON	---	Visualizzazione delle stringhe: FAIL RESTIT.	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': FISranMem ON Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Diagnostica SRAN': DBx = FAIL per tutti i DB in errore	FISranMem
Anomalia di uno o più canali di restituzione	NO	ON	ON	La restituzione può non essere attendibile se il canale è in anomalia	Accensione del led FAIL OUT Visualizzazione delle stringhe: FAIL OUT	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': FIOut ON Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Restituzione': Uscita x = Fail Out per tutti i canali in fail	FIOut
Diagnostica dell'hardware del convertitore	NO	ON	ON	Su tutti i canali viene restituito il valore 0 mA	Accensione del led di FAIL Visualizzazione delle stringhe: FAIL HARDWARE	---	---
Accensione del convertitore	---	---	---	---	---	---	Power On

Nel caso in cui siano presenti più anomalie contemporaneamente, sul display locale verrà visualizzato solo il più critico, secondo l'ordine riportato di seguito:

FAIL HARDWARE
FAIL RESTIT.
FAIL OUT
FAIL OVF MIS.
FAIL U<
FAIL F>
FAIL F<
FAIL U>
FAIL I>

Il sistema memorizza un evento ad ogni accensione del convertitore ed all'insorgere di una anomalia qualunque tra quelle abilitate.

La memorizzazione dell'evento di accensione comporta la registrazione di data e ora, e del tipo di evento occorso (Power ON).

La memorizzazione di un evento di anomalia comporta la registrazione del valore istantaneo dei dati di funzionamento più significativi:

- data e ora
- tipo di evento occorso
- valore delle correnti I_r , I_s , I_t
- valore delle tensioni U_r , U_s , U_t
- valore delle frequenze F_r , F_s , F_t
- stato delle memorie E2PROM e RAM della scheda SRAN
- stato delle uscite di restituzione
Uscita n = OK
Uscita n = FAIL
Uscita n = OVF

Il convertitore è in grado di tenere in memoria gli ultimi 8 eventi: se all'insorgere di un nuovo evento la memoria eventi è già satura, viene sovrascritto il più vecchio degli 8.

2.3.4 Descrizione della diagnostica nella pagina di 'Misure e Stati'

La pagina è suddivisa in 4 aree:

- Misure;
- Restituzione;
- Superamento soglie e allarmi;
- Diagnostica SRAN.

Valori Misure

Vengono visualizzati i seguenti valori correnti delle misure:

I_r , I_s , I_t : correnti associate alle fasi r, s, t

La corrente I_x non è valida (visualizzazione ***) se $U_x < U_{min}$, oppure $F_x < F_{min}$ oppure $F_x > F_{max}$

Ur, Us, Ut: tensioni associate alle fasi r, s, t

La tensione Ux non è valida (visualizzazione ***) se $U_x < U_{min}$, oppure $F_x < F_{min}$ oppure $F_x > F_{max}$

Fr, Fs, Ft: frequenze associate alle fasi r, s, t

La Frequenza Fx non è valida (visualizzazione ***) se $U_x < U_{min}$, oppure $F_x < F_{min}$ oppure $F_x > F_{max}$

P uni, Q uni: modulo delle potenze attiva e reattiva

P bid, Q bid: potenze attiva e reattiva con segno

La componente della potenza associata ad una fase x non valida è azzerata

Restituzione

Visualizza lo stato delle uscite di restituzione; sono possibili i seguenti casi:

Uscita n = x.yy mA	restituzione abilitata e valore entro il range di restituzione
Uscita n = x.yy mA OFF	restituzione non abilitata
Uscita n = x.yy mA OVF	restituzione abilitata e valore fuori dal range di restituzione
Uscita n = Fail Out	restituzione abilitata ma uscita non chiusa sul carico corretto

Superamento soglie e allarmi

Si tratta dello stato delle soglie (abilitabili tramite 'Ingressi fuori range') e degli allarmi relativi alla scheda SRAN:

MIT	ON/OFF <=>	Superamento di I _{max} per almeno una tra Ir, Is e It
MVT	ON/OFF <=>	Superamento di U _{max} per almeno una tra Ur, Us e Ut
mVT	ON/OFF <=>	Superamento di U _{min} per almeno una tra Ur, Us e Ut Le misure I _x , U _x , F _x associate alle fasi in anomalia sono non valide (visualizzazione ***)
MFR	ON/OFF <=>	Superamento di F _{max} per almeno una tra Fr, Fs e Ft Le misure I _x , U _x , F _x associate alle fasi in anomalia sono non valide (visualizzazione ***)
mFR	ON/OFF <=>	Superamento di F _{min} per almeno una tra Fr, Fs e Ft Le misure I _x , U _x , F _x associate alle fasi in anomalia sono non valide (visualizzazione ***)
FIOut	ON/OFF <=>	Presenza di Fail-OUT su almeno un'uscita di restituzione Le uscite in condizione di Fail-OUT sono visibili nella sezione Restituzione
FIOvfMis	ON/OFF <=>	Presenza di Overflow su almeno un'uscita di restituzione Le uscite in condizione di fuori range sono visibili nella sezione Restituzione
FIProt	ON/OFF <=>	Errore di comunicazione tra scheda convertitore e scheda SRAN di restituzione

FISRANMem ON/OFF \Leftrightarrow Presenza di errore su almeno uno dei DB nella scheda SRAN di restituzione. Il tipo di errore è visibile nella sezione Diagnostica database di taratura SRAN

Diagnostica SRAN

Vengono presentate le seguenti indicazioni relative alla diagnostica interna della scheda SRAN (solo se la comunicazione tra scheda convertitore e la scheda SRAN è funzionante):

DB in RAM = ON/OFF	\Leftrightarrow	errore DB in RAM attivo/non attivo
DB1 in E2PROM = ON/OFF	\Leftrightarrow	errore DB1 in E2PROM attivo/non attivo
DB2 in E2PROM = ON/OFF	\Leftrightarrow	errore DB2 in E2PROM attivo/non attivo
SRAN Tarata = SI/NO	\Leftrightarrow	avvenuta taratura della scheda di restituzione

Se l'errore si presenta su entrambi i DB in E2PROM oppure sul DB in RAM e persiste alla riaccensione, è necessario sostituire la scheda Sran.

La restituzione non è attendibile se la scheda non è tarata.

2.4 Funzione autodiagnostica CM4N-C

Si hanno i seguenti livelli di diagnostica di funzionamento:

2.4.1 Diagnostica degli ingressi fuori range.

Si tratta della diagnostica abilitabile con il simbolo "Ingressi fuori range", ed è composta dai seguenti singoli controlli:

- Superamento della soglia di corrente I massima ($I > I_{max}$), da parte di una delle 2 correnti I_a o I_b .
 $I_{max} = 2.0 I_T$;
- Superamento della soglia di tensione U massima ($U > U_{max}$), da parte di una delle 2 tensioni U_a , U_b .
 $U_{max} = 1.5 U_T$;
- Superamento della soglia di tensione U minima ($U < U_{min}$), da parte di una delle 2 tensioni U_a , U_b .
 $U_{min} = 0.5 U_T$;
- Superamento della soglia di frequenza F massima ($F > F_{max}$), da parte di una delle 2 frequenze F_a , F_b .
 $F_{max} = 52.5 \text{ Hz}$;
- Superamento della soglia di frequenza F minima ($F < F_{min}$), da parte di una delle 2 frequenze F_a , F_b .
 $F_{min} = 47.0 \text{ Hz}$

2.4.2 Diagnostica dell'Hardware di conteggio.

Si tratta della diagnostica dell'hardware della scheda SK-UC4 di conteggio e del canale di comunicazione con tale scheda, ed è composta dai seguenti singoli controlli:

- Errore di comunicazione con la scheda SK-UC4 di conteggio;
- Anomalia di uno o più relè di conteggio

2.4.3 Diagnostica dell'Hardware del convertitore.

Si tratta della diagnostica di tutto l'Hardware del convertitore, tranne la sezione di conteggio, ed è composta dai seguenti controlli:

- Anomalia EPROM;
- Anomalia RAM;
- Anomalia CPU;
- Anomalia alimentatore;
- Anomalia stack;
- Anomalia catena hardware di misura;
- Anomalia relè;
- Anomalia MMI;
- Anomalia E2PROM;
- Anomalia database

Il convertitore memorizza le informazioni diagnostiche relative all'hardware del convertitore stesso in due registri: uno che riguarda quelle attualmente presenti (Diagnostica corrente) e uno che si riferisce a quelle storiche (Diagnostica storica), che comprende, oltre a quelle correnti, anche quelle anomalie che si sono manifestate in modo temporaneo, ma non sono più presenti.

La tabella proposta nella pagina seguente illustra le caratteristiche della gestione delle anomalie.



Anomalia	Abilitabile da PC	Abilitazione di Default	Azione sul relè	Azione sul conteggio dell'energia	Visualizzazione sulla MMI locale	Visualizzazione su PC	Evento memorizzato
Ix > I _{max} (x sta per una qualunque delle fasi a/b)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	relè 2 ON	---	Visualizzazione delle stringhe: FAIL I>	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': MIT ON	I>
Ux > U _{max} (x sta per una qualunque delle fasi a/b)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	relè 2 ON	---	Visualizzazione delle stringhe: FAIL U>	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': MVT ON	V>
Ux < U _{min} (x sta per una qualunque delle fasi a/b)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	relè 2 ON	Azzeramento della componente delle energie dovuta alla fase x. L'azzeramento avviene anche se è presente l'anomalia, ma la diagnostica non è abilitata tramite 'Ingressi fuori range'	Accensione del led U< Visualizzazione delle stringhe: FAIL U<	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': mVT ON Indicazione di non validità delle misure: Ux *** Ix *** Fx ***	V<
Fx > F _{max} (x sta per una qualunque delle fasi a/b)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	relè 2 ON	Azzeramento della componente delle energie dovuta alla fase x. L'azzeramento avviene anche se è presente l'anomalia, ma la diagnostica non è abilitata tramite 'Ingressi fuori range'	Visualizzazione delle stringhe: FAIL F>	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': MFR ON Indicazione di non validità delle misure: Ux *** Ix *** Fx ***	F>
Fx < F _{min} (x sta per una qualunque delle fasi a/b)	SI tramite 'Ingressi fuori range'	OFF	relè 2 ON	Azzeramento della componente delle energie dovuta alla fase x. L'azzeramento avviene anche se è presente l'anomalia, ma la diagnostica non è abilitata tramite 'Ingressi fuori range'	Visualizzazione delle stringhe: FAIL F<	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': mFR ON Indicazione di non validità delle misure: Ux *** Ix *** Fx ***	F<
Fail di comunicazione con SKUC4	NO	ON	relè 2 ON	Le scheda SKUC4 può perdere impulsi	Visualizzazione delle stringhe: FAIL RESTIT.	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': FIProt ON	FIProt



Anomalia	Abilitabile da PC	Abilitazione di Default	Azione sul relè	Azione sul conteggio dell'energia	Visualizzazione sulla MMI locale	Visualizzazione su PC	Evento memorizzato
Anomalia di uno o più relè di conteggio	NO	ON	relè 2 ON	Il canale non emette impulsi	Visualizzazione delle stringhe: FAIL OUT	Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Superamento Soglie': FIOut ON Pagina 'Misure e Stati', finestra 'Stato Uscite': Ex. = FAIL per tutti i canali in anomalia	FIOut
Diagnostica dell'hardware del convertitore	NO	ON	relè FAIL ON	---	Accensione del led di FAIL Visualizzazione delle stringhe: FAIL HARDWARE	---	---
Accensione del convertitore	---	---	---	---	---	---	Power On

Nel caso in cui siano presenti più anomalie contemporaneamente, sul display locale verrà visualizzato solo il più critico, secondo l'ordine riportato di seguito:

FAIL HARDWARE
FAIL RESTIT.
FAIL OUT
FAIL U<
FAIL F>
FAIL F<
FAIL U>
FAIL I>

Il sistema memorizza un evento ad ogni accensione del convertitore ed all'insorgere di una anomalia qualunque tra quelle abilitate.

La memorizzazione dell'evento di accensione comporta la registrazione di data e ora, e del tipo di evento occorso (Power ON).

La memorizzazione di un evento di anomalia comporta la registrazione del valore istantaneo dei dati di funzionamento più significativi:

- data e ora
- tipo di evento occorso
- valore delle correnti I_a , I_b
- valore delle tensioni U_a , U_b
- valore delle frequenze F_a , F_b
- diagnostica relè di conteggio
Uscita Ex = OK
Uscita Ex = FAIL

Il convertitore è in grado di tenere in memoria gli ultimi 8 eventi: se all'insorgere di un nuovo evento la memoria eventi è già satura, viene sovrascritto il più vecchio degli 8.

2.4.4 Descrizione della diagnostica nella pagina di 'Misure e Stati'

La pagina è suddivisa in 5 aree:

- Valori Misure;
- Energia Corrente;
- Energia Congelata;
- Stato uscite;
- Superamento soglie e allarmi

Valori Misure

Vengono visualizzati i seguenti valori correnti delle misure:

I_a , I_b : correnti associate alle fasi a, b

La corrente I_x non è valida (visualizzazione ***) se $U_x < U_{min}$, oppure $F_x < F_{min}$ oppure $F_x > F_{max}$

Ua, Ub: tensioni associate alle fasi a, b

La tensione Ux non è valida (visualizzazione ***) se $U_x < U_{min}$, oppure $F_x < F_{min}$ oppure $F_x > F_{max}$

Fa, Fb: frequenze associate alle fasi a, b

La Frequenza Fx non è valida (visualizzazione ***) se $U_x < U_{min}$, oppure $F_x < F_{min}$ oppure $F_x > F_{max}$

Energia Corrente

Ep+, Ep-: valori correnti delle energie attive positiva e negativa

La componente di energia associata alla fase x non valida è azzerata

Eq+, Eq-: valori correnti delle energie reattive positiva e negativa

La componente di energia associata alla fase x non valida è azzerata

Energia Congelata

Ep+, Ep-: valori congelati delle energie attive positiva e negativa

Eq+, Eq-: valori congelati delle energie reattive positiva e negativa

Stato uscite

Stato dei relè di conteggio

Ep+ = OK/Fail

Ep- = OK/Fail

Eq+ = OK/Fail

Eq- = OK/Fail

Superamento soglie e allarmi

Si tratta dello stato delle anomalie in corso:

MIT	ON/OFF	<=>	Superamento di I _{max} per almeno una tra Ia e Ib
MVT	ON/OFF	<=>	Superamento di U _{max} per almeno una tra Ua e Ub
mVT	ON/OFF	<=>	Superamento di U _{min} per almeno una tra Ua e Ub Le misure I _x , U _x , F _x associate alle fasi in anomalia sono non valide (visualizzazione ***)
MFR	ON/OFF	<=>	Superamento di F _{max} per almeno una tra Fa e Fb Le misure I _x , U _x , F _x associate alle fasi in anomalia sono non valide (visualizzazione ***)
mFR	ON/OFF	<=>	Superamento di F _{min} per almeno una tra Fa e Fb Le misure I _x , U _x , F _x associate alle fasi in anomalia sono non valide (visualizzazione ***)
FIOut	ON/OFF	<=>	Presenza di anomalia su almeno un relè di conteggio I relè in anomalia sono visibili nella sezione Stato Uscite
FIProt	ON/OFF	<=>	Errore di comunicazione tra scheda convertitore e scheda SKUC4 di conteggio



Le indicazioni restano per tutto il perdurare della condizioni di anomalia e vengono disattivate alla sua scomparsa; durante tale tempo le funzioni delle unità elettroniche CM6N-A e CM4N-C vengono sospese.

3 MANUALE D'USO

3.1 Introduzione

La programmazione dei convertitori digitali della serie CMD è prevista utilizzando un software di Setup.

Ambedue le unità elettroniche CM6N-A e CM4N-C si presentano con una tastiera e display sul pannello frontale per uniformità di stile con il progetto della linea SIGMA-N dalla quale derivano.

Nell'unità CM6N-A la tastiera frontale è disabilitata. L'impostazione di parametri è permessa solo da personal computer collegato alla porta seriale presente sul pannello frontale.

In condizioni di normale funzionamento, il display visualizza il numero di serie dell'unità (non modificabile e programmato in linea di produzione).

Nell'unità CM4N-C è abilitato solo il tasto di SCROLL verticale della tastiera frontale, e permette di visualizzare in sequenza il numero di serie (come CM6N-A) e i valori delle energie (attiva/reattiva, entrante/uscente, valori congelati/valori accumulati attuali).

La retroilluminazione del display viene attivata dall'operatore alla pressione di uno dei tasti sul pannello frontale e rimane attiva per 5 minuti prima spegnendosi automaticamente.

3.2 Segnalazioni led e pannello frontale

UNITA' ELETTRONICA CM4N - C

POWER (verde)	○ segnalazione presenza alimentazione
FAIL (rosso)	○ segnalazione condizione di anomalia rilevata dal programma di AUTODIAGNOSI
REMOTE (rosso)	○ sessione di comunicazione attiva sulla linea seriale
STORED (rosso)	○ visualizzazione energie congelate (corrente o congelate)
Ep + (giallo)	○ energia attiva uscente (corrente o congelata)
Ep - (giallo)	○ energia attiva entrante (corrente o congelata)
Eq + (giallo)	○ energia reattiva uscente (corrente o congelata)
Eq - (giallo)	○ energia reattiva entrante (corrente o congelata)

Esempio:

Acceso Led rosso STORED e Led giallo Ep +

Display: visualizza valore congelato energia attiva uscente

Acceso Led giallo Ep + (Led rosso STORED spento)

Display: visualizza valore accumulato energia attiva uscente

Il numero di serie viene visualizzato nel seguente modo:

Nr. serie
1234567

NOTA: quando visualizzato il numero di serie dell'unità rimangono accesi i LED relativi all'ultima energia visualizzata.

UNITA' ELETTRONICA CM6N - A

POWER (verde)	<input type="radio"/>	segnalazione presenza alimentazione
FAIL (rosso)	<input type="radio"/>	segnalazione condizione di anomalia rilevata dal programma di AUTODIAGNOSI
REMOTE (rosso)	<input type="radio"/>	sessione di comunicazione attiva sulla linea seriale
U < (rosso)	<input type="radio"/>	soglia di minima tensione
OVF MIS (rosso)	<input type="radio"/>	overflow di una delle misure (in ingresso e/o uscita)
FAIL OUT (rosso)	<input type="radio"/>	anomalia canali di uscita in corrente (solo per quelli in ON)

3.3 Installazione del programma di setup

Nota: In questo capitolo si fa riferimento alla versione 2.00 del programma di setup. Tale versione del programma permette di compiere le stesse operazioni previste dalla versione precedente, inoltre permette di operare sui dispositivi CM6N-A con versione firmware 2.00. Per le differenze tra la versione 1.00 e 2.00 del programma, si rimanda all'apposito paragrafo.

Prima di utilizzare il programma di setup, è necessario eseguire il processo di installazione, ovvero non è possibile farlo funzionare dal CD-ROM con cui il programma stesso viene fornito.

In questo paragrafo sono riportate tutte le operazioni da compiere per la corretta installazione su personal computer del programma di Setup per convertitori digitali di misura CMD.

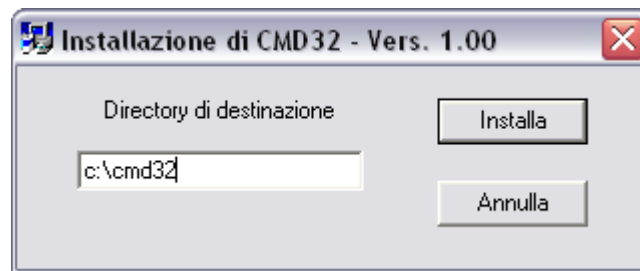
NOTA: Verificare che sul disco fisso dove si desidera effettuare l'installazione sia disponibile uno spazio sufficiente (3 Mbytes) per la memorizzazione dell'applicazione.

I requisiti minimi del sistema sono:

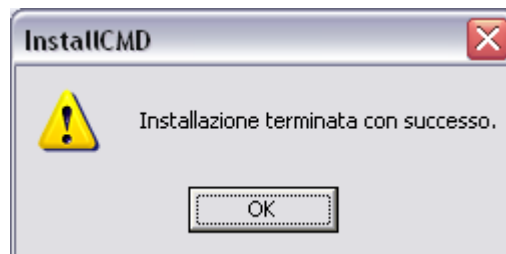
- Personal computer con sistema operativo Windows 95 o successivi
- Scheda grafica e monitor con risoluzione di 800x600 punti
- Lettore CD-ROM (per la sola installazione del programma)
- Mouse od analogo dispositivo di puntamento.
- Una porta seriale RS232 libera

L'intera procedura di installazione avviene in ambiente grafico e in un'unica operazione. I passi da compiere sono i seguenti:

1. Eseguire il programma InstallCMD.exe che si trova sul CD-ROM.
2. Viene visualizzata una finestra di dialogo in cui va digitato il nome della directory nella quale si desidera installare il programma. Viene proposta una directory di default, che può essere accettata o modificata a piacere.



3. Dopo aver digitato il nome della directory, cliccare sul pulsante di 'Installa' per avviare il processo di installazione del programma. Nel caso in cui la directory di installazione non esista, una finestra di dialogo chiede se si desidera crearla; in caso affermativo la procedura di installazione continua, diversamente si ritorna alla finestra di dialogo di selezione della directory di installazione del programma.
4. Verranno copiati i file nella directory selezionata e alla fine una finestra di dialogo confermerà l'avvenuta installazione del programma.



A questo punto il programma è pronto per funzionare.
Si consiglia la creazione sul desktop di un 'collegamento' al programma stesso.

3.4 Programmazione

Il convertitore è facilmente programmabile tramite il programma di Setup seguendo le istruzioni riportate ai paragrafi di seguito presentati:

COME PROGRAMMARE IL CONVERTITORE

Il programma di Setup permette il collegamento e la programmazione di una singola unità elettronica per volta.

Possono essere modificati solo i parametri delle finestre presentate come “attive” in base al modello di convertitore selezionato; la coerenza con i requisiti dell'impianto è demandata alla scelta dei parametri da parte dell'operatore.

3.4.1 Premessa

I convertitori della serie CMD sono costituiti da una o due unità elettroniche indipendenti (unità CM6N-A e CM4N-C).

Ogni unità elettronica CM6N-A e CM4N-C viene programmata singolarmente collegando il Personal Computer al connettore posto sul pannello frontale di ogni unità.

Il programma permette di definire un IMPIANTO, inteso come assieme di una o più unità elettroniche CM6N-A e CM4N-C installate nei rack 19” e componenti i convertitori CMD.

Ogni singola unità elettronica viene identificata dal programma di Setup tramite il numero di serie e al momento del trasferimento dei dati tra il PC e l'unità elettronica il programma verifica la concordanza del numero di serie programmato nell'unità elettronica (non modificabile) e il numero di serie digitato dall'operatore; in queste condizioni il programma di Setup procede al trasferimento della programmazione all'unità convertitore.

In caso di discordanza tra i numeri di serie, il programma non permette il trasferimento dei dati.

Il numero di serie nelle unità elettroniche viene scritto in linea di produzione e non è modificabile.

3.4.2 Gestione della Password

Il programma è dotato di una Password che impedisce la modifica del Setup alle unità elettroniche CM6N-A e CM4N-C ed impedisce inoltre il trasferimento della programmazione dal PC alle unità elettroniche.

All'inizio della sessione di comunicazione viene attuata una procedura di inizializzazione che comprende lo scambio di alcuni messaggi tra il programma di Setup ed il convertitore al fine di controllare la mutua compatibilità.

Viene scambiato un messaggio per riconoscere il modello di convertitore collegato in modo tale che il programma di Setup possa evitare collegamenti con convertitori di modello diverso.

Nel caso di installazione in impianto di più convertitori dello stesso modello viene scambiato un messaggio tra il programma di Setup ed il convertitore al fine di controllare la congruità del numero di matricola.

Se le informazioni ricevute dal convertitore non sono compatibili con quelle del programma comparirà un avviso su video che avvertirà del problema riscontrato vietando comunque il proseguo del collegamento.

Le operazioni possibili senza l'uso della password sono le seguenti:

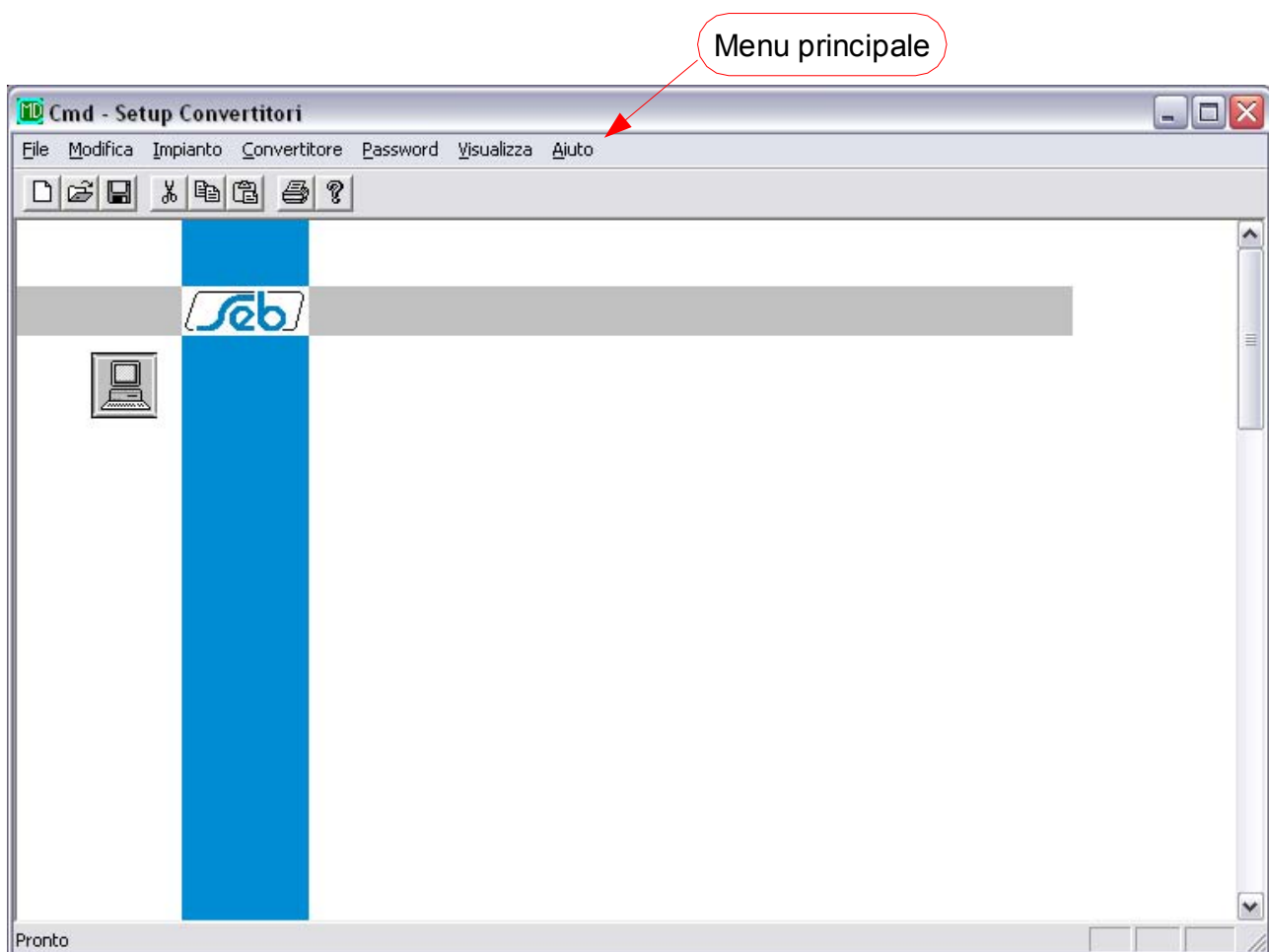
- richiamo di unità convertitori (Impianto) dal disco
- lettura stato attuale (misure etc.)

3.5 Come programmare il convertitore

Il programma di Setup permette di programmare tutte le funzioni del convertitore.

L'accesso alle varie funzionalità del programma avviene tramite un sistema di menù a tendina; la selezione tra le voci del menù principale avviene tramite puntamento della voce prescelta con il mouse oppure tramite tastiera usando il tasto ALT seguito dalla lettera sottolineata del menù oppure del sottomenù (ad esempio per selezionare il menù CONVERTITORE si digiti ALT+C); per accedere ai sottomenù si possono utilizzare anche le frecce direzionali (← ↑ → ↓).

All'apertura del programma di Setup viene presentata la seguente visualizzazione, che corrisponde a quella di un impianto nuovo:



3.5.1 Menù Impianto

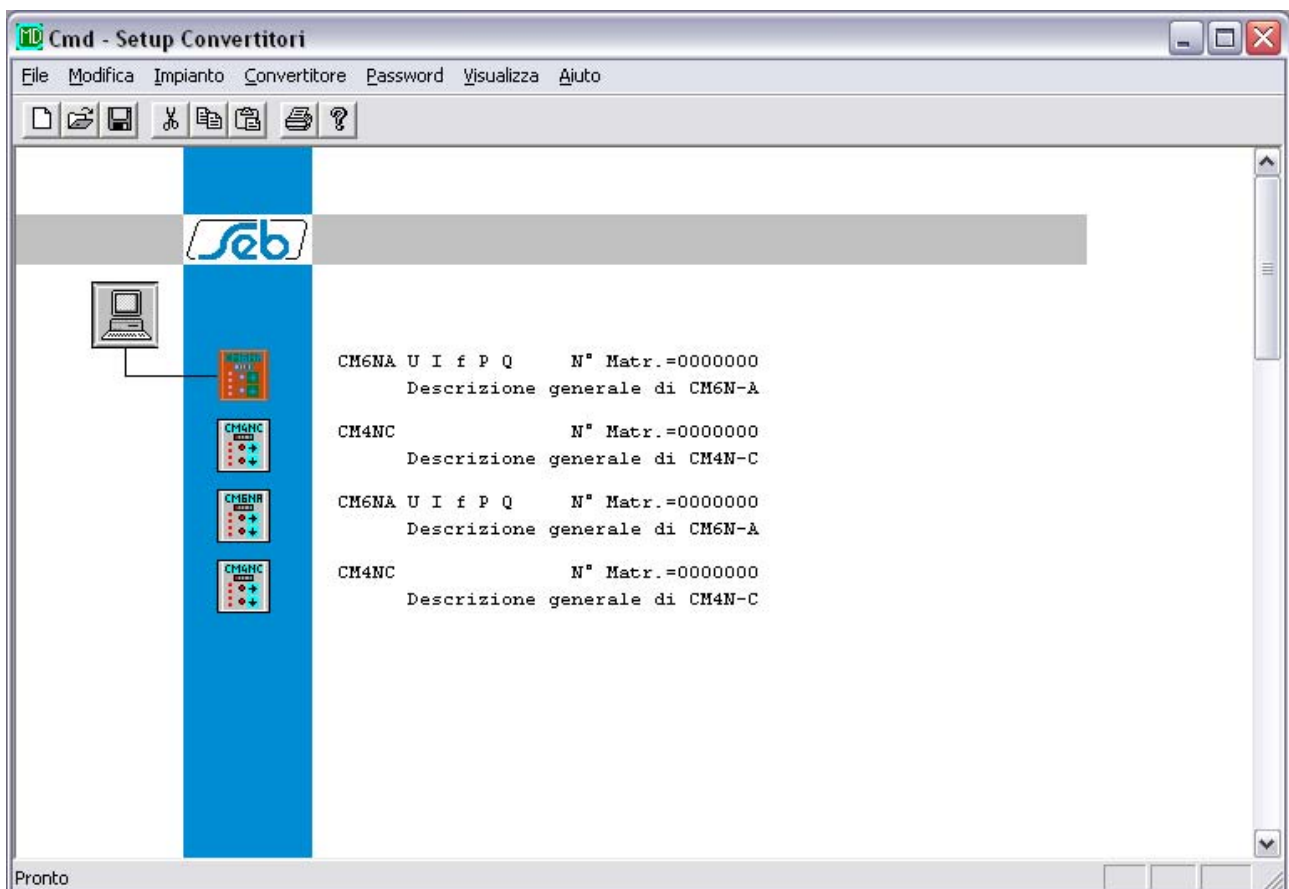
Per impianto si intende un assieme di una o più unità elettroniche CM6N-A o CM4N-C il cui Setup viene salvato in un file sull'unità disco.

La prima operazione da effettuare è quella di inserire il/i modello/i di convertitore/i desiderato/i tramite il menù a tendina IMPIANTO - INSERISCI CONVERTITORE del menù principale come mostrato nell'esempio seguente:

Inserisci convertitore



Viene visualizzata una finestra di dialogo in cui si possono impostare il modello e una descrizione funzionale (utilizzando un massimo di 30 caratteri) del convertitore da inserire. Tale descrizione viene riportata, oltre che nella rappresentazione dell'impianto, anche nelle finestre di dialogo di impostazione dei parametri di configurazione.



Nota: Ogni convertitore inserito nell'impianto è rappresentato da una icona grafica. Un click del mouse sopra la corrispondente icona permette di selezionare il convertitore desiderato e di effettuare su di esso le varie operazioni permesse.

Dopo aver inserito i convertitori desiderati, si ottiene una schermata più o meno simile a quella sopra indicata, a seconda del numero di convertitori inseriti; si noti il convertitore selezionato, evidenziato, oltre che dal diverso colore, anche dalla linea che lo collega all'icona del computer, e sul quale è possibile operare.

Cancella convertitore

La conferma di questa voce elimina dall'impianto corrente il convertitore attualmente selezionato.

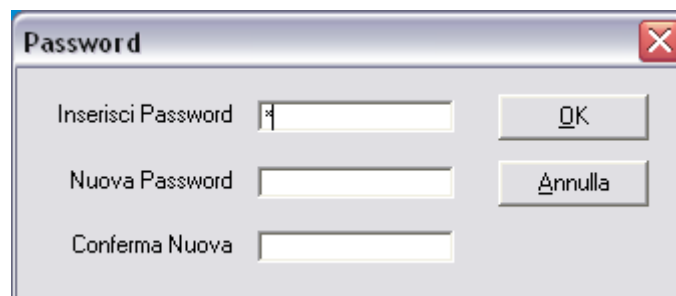
3.5.2 Menù Password

Viene presentato un menu a discesa, dal quale è possibile inserire una password tramite la voce 'Inserisci Password' rispondendo alle richieste del programma.

Nota: La password di default impostata nel programma di Setup consegnato all'utente è la seguente:

a (con carattere minuscolo)

E' possibile modificare la Password di default od una esistente tramite la voce 'Modifica Password', che presenta la seguente finestra di dialogo:

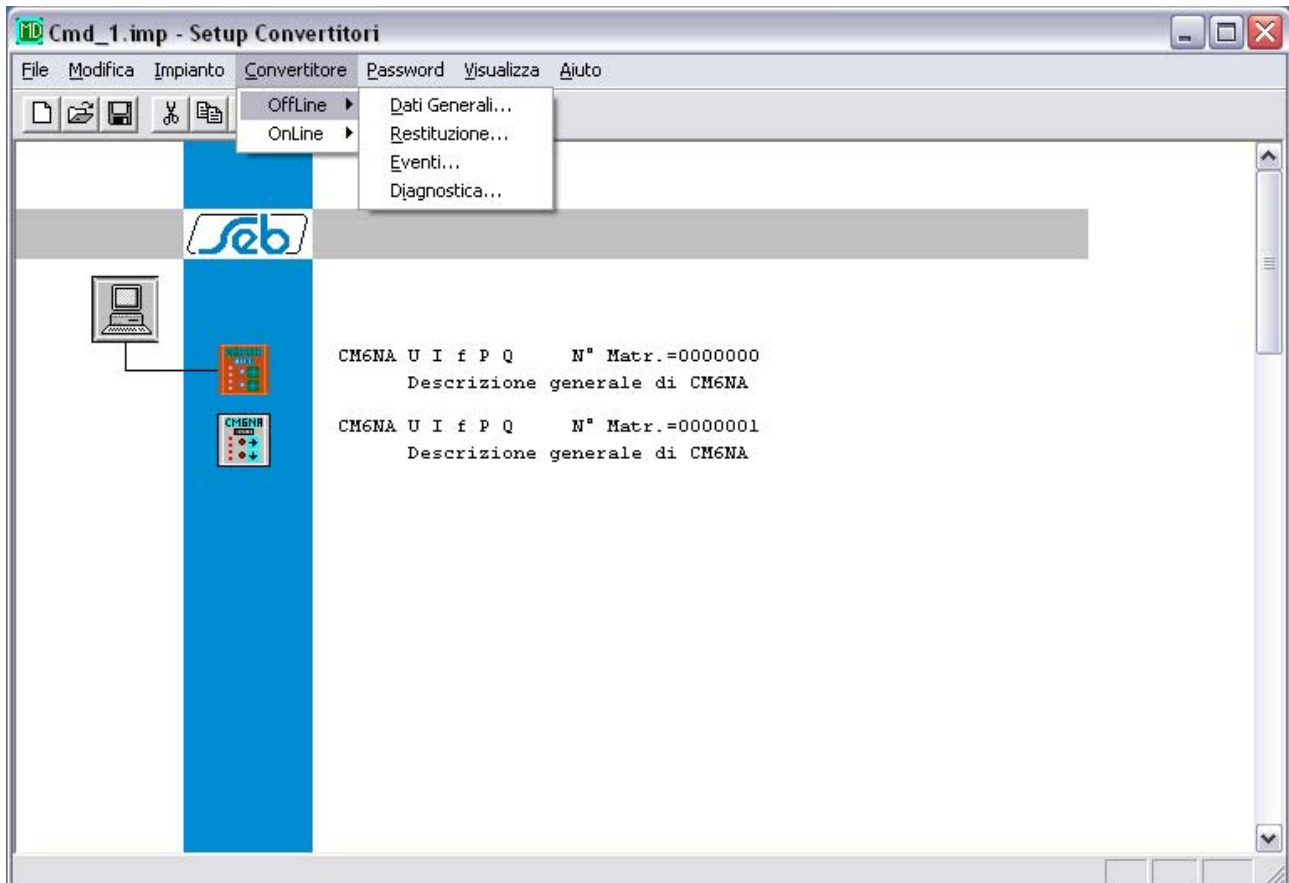


La modifica è possibile solo dopo avere digitato correttamente la Password esistente. La nuova password deve essere digitata due volte per essere accettata come valida.

3.5.3 Menù Convertitore

Il menù - CONVERTITORE - permette di effettuare operazioni specifiche sul convertitore attualmente selezionato come da esempio seguente.

Nota: Ogni convertitore inserito nell'impianto è rappresentato da una icona grafica. Un click del mouse sopra la corrispondente icona permette di selezionare il convertitore desiderato e di effettuare su di esso le varie operazioni permesse.



Viene visualizzato un menu a tendina che presenta due gruppi di comandi principali, come da finestra sopra riportata e precisamente:

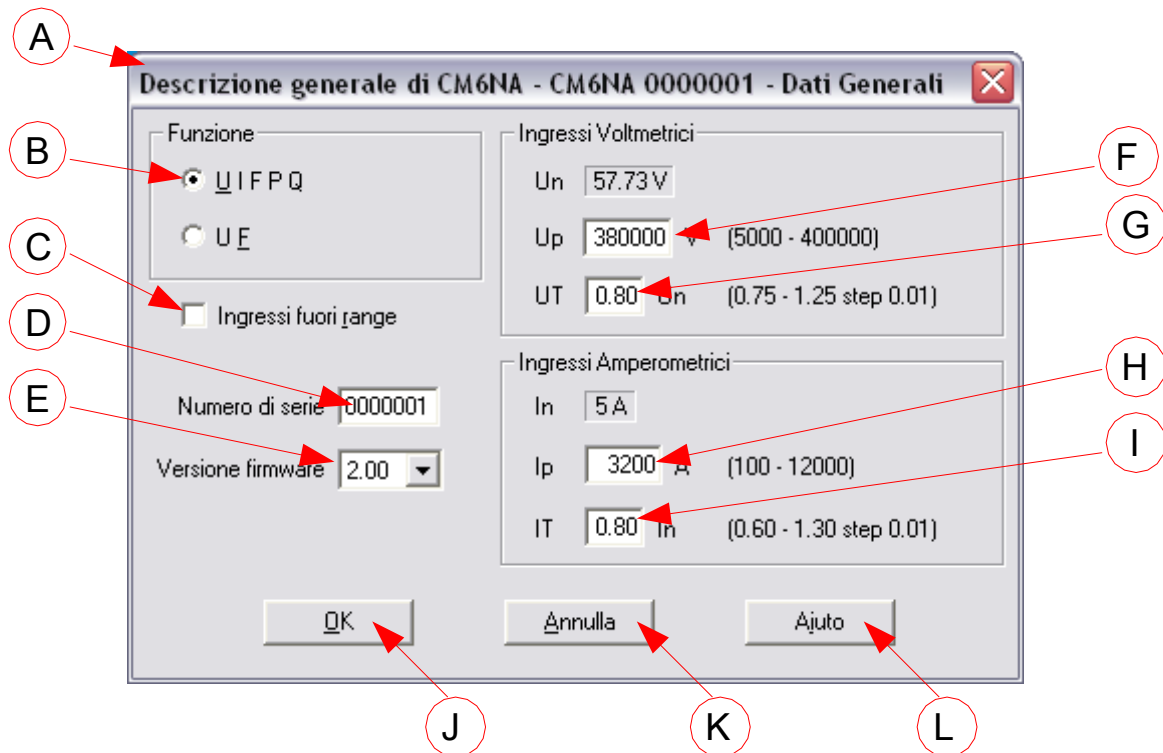
Comandi OFF LINE: si possono effettuare operazioni che per essere eseguite non richiedono il collegamento seriale con il convertitore.

Dal gruppo di comandi OFF LINE viene presentato un ulteriore sottomenù che presenta altri comandi:

- **Dati generali**
Visualizza la pagina di programmazione dei dati di impianto
- **Restituzione (per CM6N-A) oppure Energia (per CM4N-C)**
Visualizza la pagina di programmazione dei dati relativi alla sezione di uscita del convertitore
- **Eventi**
Visualizza le pagine degli eventi. I dati devono essere stati precedentemente letti dal convertitore per poter essere visualizzati.
- **Diagnostica**
Visualizza informazioni diagnostiche. I dati devono essere stati precedentemente letti dal convertitore per poter essere visualizzati.

Dati generali - Unità elettronica CM6N-A

Viene presentata la finestra di dialogo seguente:

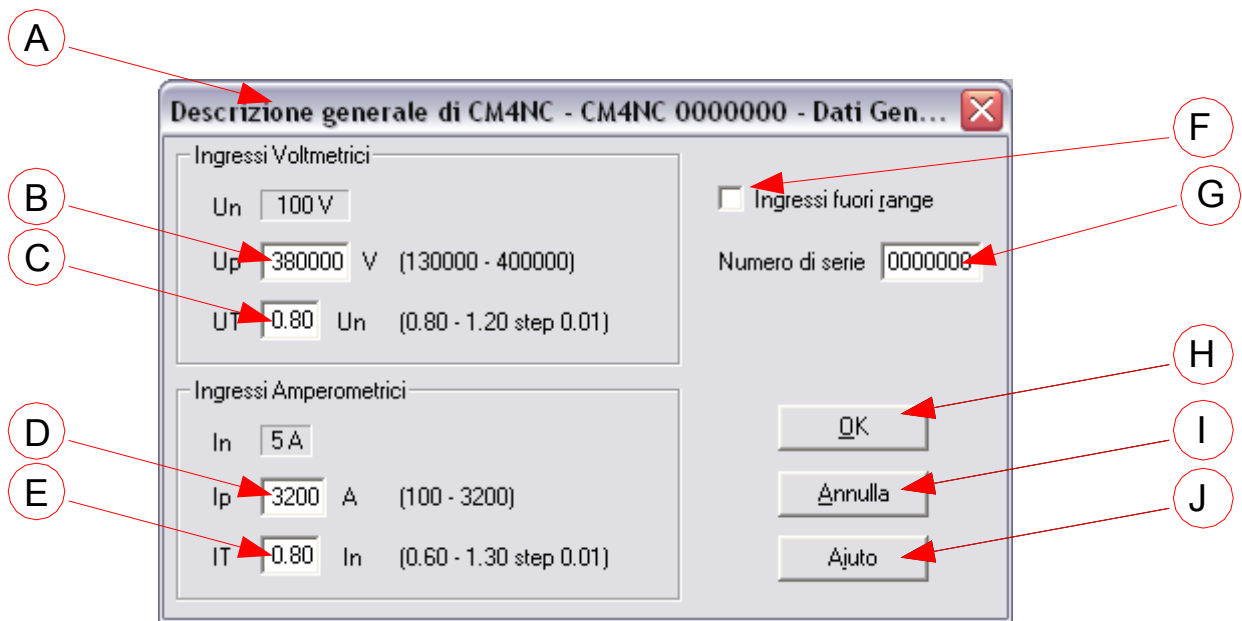


Con riferimento alla finestra di dialogo sopra riprodotta si riporta il significato dei singoli campi:

- A. Vengono presentati sulla barra della finestra di dialogo i seguenti dati:
- il campo “descrizione generale”,
 - il modello del convertitore,
 - il numero di serie del convertitore,
 - la funzione della finestra di dialogo
- B. Permette di specificare quali grandezze verranno rese disponibili per la restituzione. Le selezioni si riferiscono a due diverse tipologie di utilizzo.
- C. Rende attiva la funzione diagnostica “ingressi fuori range”. Per ulteriori dettagli fare riferimento al paragrafo “Autodiagnostica CM6N-A”
- D. Permette di inserire il numero di serie dell’ unità elettronica CM6N-A su cui andranno poi scaricati i dati di setup; se i dati sono stati letti preventivamente dal convertitore, non sarà possibile modificare questo dato. Nel caso si voglia inviare il setup del convertitore corrente a un altro convertitore, è necessario utilizzare le funzioni di “copia e incolla”, in modo da creare un nuovo convertitore nell’impianto. Al convertitore così creato sarà possibile inserire il numero di serie desiderato.
- E. Permette si impostare la versione del firmware che si presume sia presente sul convertitore. Se i dati sono stati letti preventivamente dal convertitore, non sarà possibile modificare questo dato.
 Nel caso si voglia inviare il setup del convertitore corrente a un altro convertitore avente versione firmware diversa da quella impostata, è necessario utilizzare le funzioni di “copia e incolla”, in modo da creare un nuovo convertitore nell’impianto. Al convertitore così creato sarà possibile selezionare la versione firmware desiderata.
 L’impostazione di questo parametro ha influenza sui dati che si impostano nella finestra di dialogo di “Restituzione”
- F. Imposta la tensione primaria del TV di impianto

- G. Imposta la tensione di taratura a cui verrà riferita la misura dell'unità convertitore
- H. Imposta la corrente primaria del TA di impianto
- I. Imposta la corrente di taratura a cui verrà riferita la misura dell'unità convertitore
- J. Conferma i dati della finestra di dialogo
- K. Esce dalla finestra di dialogo scartando tutte le modifiche eventualmente operate
- L. Visualizza un aiuto in linea

Dati generali - Unità elettronica CM4N-C



Con riferimento alla finestra di dialogo sopra riprodotta si riporta il significato dei singoli campi:

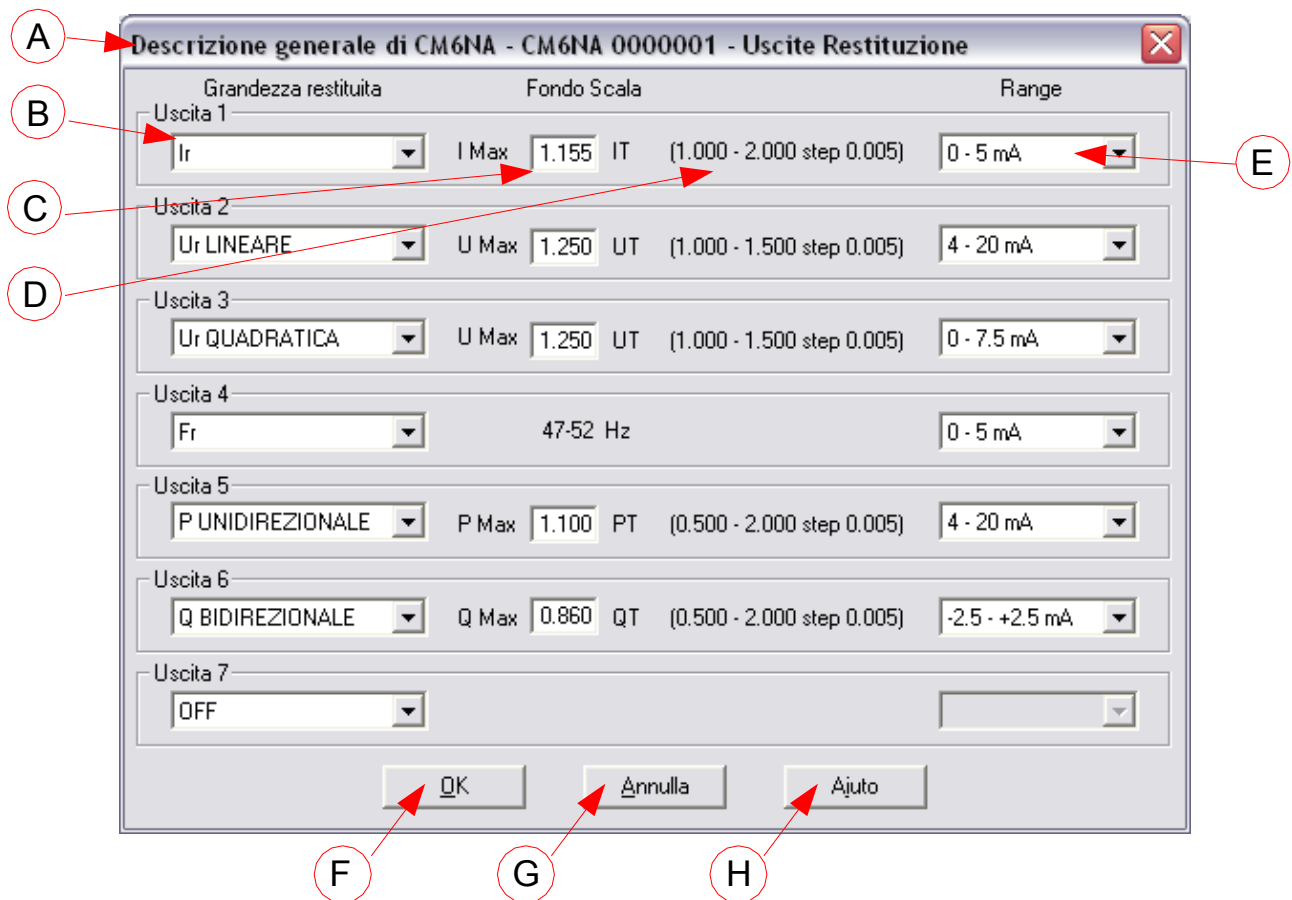
- A. Vengono presentati sulla barra della finestra di dialogo i seguenti dati:
 - il campo “descrizione generale”,
 - il modello del convertitore,
 - il numero di serie del convertitore,
 - la funzione della finestra di dialogo
- B. Imposta la tensione primaria del TV di impianto
- C. Imposta la tensione di taratura a cui verrà riferita la misura dell'unità convertitore
- D. Imposta la corrente primaria del TA di impianto
- E. Imposta la corrente di taratura a cui verrà riferita la misura dell'unità convertitore
- F. Rende attiva la funzione diagnostica “ingressi fuori range”. Per ulteriori dettagli fare riferimento al paragrafo “Autodiagnostica CM4N-C”
- G. Permette di inserire il numero di serie dell' unità elettronica CM4N-C su cui andranno poi scaricati i dati di setup; se i dati sono stati letti preventivamente dal convertitore, non sarà possibile modificare questo dato. Nel caso si voglia inviare il setup del convertitore corrente a un altro convertitore, è necessario utilizzare le funzioni di “copia e incolla”, in modo da creare un nuovo convertitore nell'impianto. Al convertitore così creato sarà possibile inserire il numero di serie desiderato.

- H. Conferma i dati della finestra di dialogo
 I. Esce dalla finestra di dialogo scartando tutte le modifiche eventualmente operate
 J. Visualizza un aiuto in linea

Restituzione - Unità elettronica CM6N-A

E' la finestra di dialogo in cui sono presentati i parametri relativi alla programmazione di tutte le uscite di restituzione analogica.

Come si può osservare, lo schema di impostazione dei parametri è uguale per ciascuna uscita e viene replicato per tutte le uscite previste dal convertitore.



Con riferimento alla finestra di dialogo sopra riprodotta si riporta il significato dei singoli campi:

- A. Vengono presentati sulla barra della finestra di dialogo i seguenti dati:
- il campo "descrizione generale",
 - il modello del convertitore,
 - il numero di serie del convertitore,
 - la funzione della finestra di dialogo
- B. Imposta la grandezza da restituire. Nel caso in cui il canale non viene utilizzato (impostazione OFF), non vengono presentati altri dati relativi al canale stesso (vedi uscita 7 nell'esempio)
- C. Imposta il valore di fondoscala del canale di restituzione. Nel caso di restituzione della frequenza, tale valore è fissato automaticamente e non è modificabile (vedi dati relativi all'uscita 4 nell'esempio)

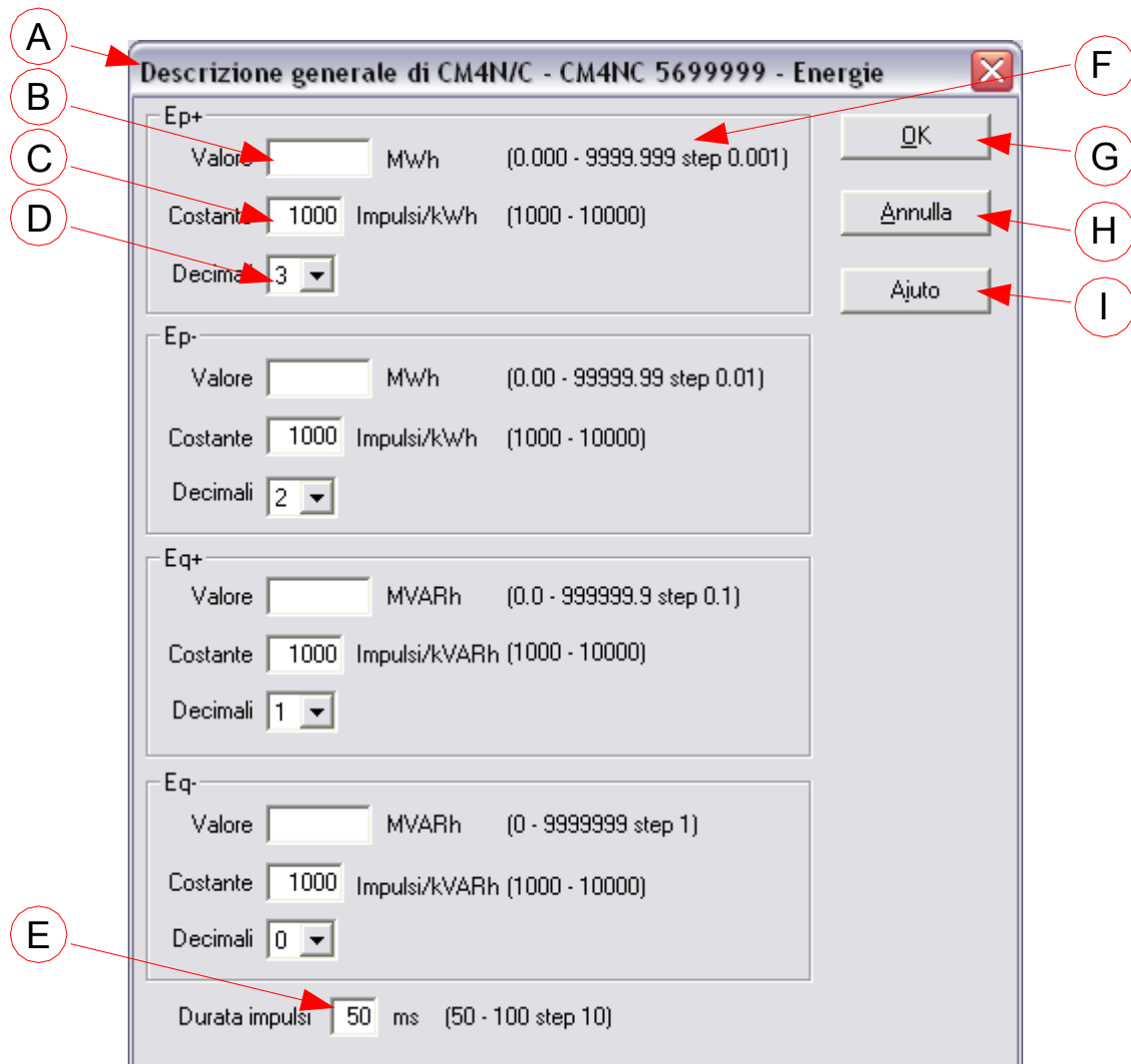
- D. Viene indicato il valore minimo, quello massimo e la risoluzione con cui è possibile impostare il fondoscala. Questi valori dipendono dalla grandezza da restituire e vengono aggiornati automaticamente in funzione dell'impostazione relativa alla grandezza da restituire. La visualizzazione dell'esempio si riferisce alle impostazioni relative a un convertitore con versione firmware 2.00 (si notino le tre cifre decimali). Nel caso in cui il convertitore abbia versione firmware 1.00, si potrà impostare una sola cifra decimale.
- E. Imposta il range della corrente di uscita del canale di restituzione. La lista delle possibili scelte dipende dalla grandezza restituita.
- F. Conferma i dati della finestra di dialogo
- G. Esce dalla finestra di dialogo scartando tutte le modifiche eventualmente operate
- H. Visualizza un aiuto in linea

Nota: I valori inferiori del campo di misura sono 0 per le restituzioni unidirezionali, mentre le restituzioni bidirezionali il valore impostato X dà luogo ad un campo di uscita simmetrico intorno allo zero [-X +X]

Energie - Unità elettronica CM4N-C

E' la finestra di dialogo in cui sono presentati i parametri relativi alla programmazione di tutte le uscite di conteggio.

Come si può osservare, lo schema di impostazione dei parametri è uguale per ciascuna uscita e viene replicato per tutte le uscite previste dal convertitore.



Descrizione generale di CM4N/C - CM4NC 5699999 - Energie

Ep+
 Valore MWh (0.000 - 9999.999 step 0.001)
 Costante Impulsi/kWh (1000 - 10000)
 Decima

Ep-
 Valore MWh (0.00 - 99999.99 step 0.01)
 Costante Impulsi/kWh (1000 - 10000)
 Decimali

Eq+
 Valore MVARh (0.0 - 999999.9 step 0.1)
 Costante Impulsi/kVARh (1000 - 10000)
 Decimali

Eq-
 Valore MVARh (0 - 9999999 step 1)
 Costante Impulsi/kVARh (1000 - 10000)
 Decimali

Durata impulsi ms (50 - 100 step 10)

OK
 Annulla
 Ajuto

Con riferimento alla finestra di dialogo sopra riprodotta si riporta il significato dei singoli campi:

- A. Vengono presentati sulla barra della finestra di dialogo i seguenti dati:
 - il campo “descrizione generale”,
 - il modello del convertitore,
 - il numero di serie del convertitore,
 - la funzione della finestra di dialogo
- B. Consente di impostare il valore dell’energia “corrente”. Tale valore viene poi riportato anche nella visualizzazione del display del convertitore. L’impostazione di questo parametro è opzionale.
 Nota: in caso si decida di impostare un valore, il valore precedente viene cancellato.
- C. Imposta la costante di restituzione in Impulsi/KWh-KVARh utilizzata dai relè di conteggio.
- D. Imposta il numero dei decimali utilizzati nella misura dell’energia
- E. Imposta la durata degli impulsi dei relè emettitori di impulsi. L’impostazione di questo parametro influenza tutti i relè.
- F. Viene indicato il valore minimo, quello massimo e la risoluzione con cui è possibile impostare il valore dell’energia corrente. Questi valori dipendono dal numero dei

decimali utilizzati nella misura dell'energia e vengono aggiornati automaticamente in funzione dell'impostazione relativa al numero di decimali. Nell'esempio si può osservare come, in funzione dell'impostazione del numero di cifre decimali impostato per ciascun canale di conteggio dell'energia, vari anche la visualizzazione dei limiti di impostazione dell'energia corrente.

G. Conferma i dati della finestra di dialogo

H. Esce dalla finestra di dialogo scartando tutte le modifiche eventualmente operate

I. Visualizza un aiuto in linea

Eventi

Questa finestra di dialogo è comune per tutti i tipi di convertitore. Presenta la lista degli eventi memorizzati dal convertitore e letti dallo stesso o da un file di impianto precedentemente memorizzato.

A seconda del tipo di convertitore cambiano i dati memorizzati in occasione di un evento, ossia è diversa la finestra di dialogo a cui si accede per visualizzare i dati relativi all'evento stesso.



Evento	Data	Ora	Tipo
1	01/01/90	00:00:02	U<
2	01/01/90	00:00:02	Ovf Misure
3	01/01/90	00:00:02	Fail OUT
4	01/01/90	00:00:00	POWER-ON
5	01/01/90	01:05:46	Ovf Misure
6	01/01/90	00:51:56	Ovf Misure
7	01/01/90	00:42:22	Ovf Misure
8	01/01/90	00:39:32	Ovf Misure

L'evento indicato come 1 è il più recente.

Cliccando sul numero corrispondente a un evento si accede alla visualizzazione dei dati relativi all'evento stesso, come nel caso sotto riportato, relativo a un CM6N-A.

Descrizione generale di CM6NA - CM6NA 5500373 - E...

EVENTO n° Data: Ora:

TIPO EVENTO:

Ir = Ur = fr =

Is = Us = fs =

It = Ut = ft =

Canale 1 = DB in RAM =

Canale 2 = DB1 in EEPROM =

Canale 3 = DB2 in EEPROM =

Canale 4 =

Canale 5 =

Canale 6 =

Canale 7 =

In caso di evento di Power-on non è prevista la visualizzazione della finestra di dialogo in oggetto, in quanto non vi sono altre informazioni visualizzabili oltre a quelle già presenti nella finestra di dialogo riepilogativa degli eventi.

Diagnostica

Riporta sia informazioni relative alla diagnostica corrente e storica del convertitore, oltre a informazioni di carattere generale.

Descrizione generale di CM6NA - CM6NA ...

Diagnostica corrente

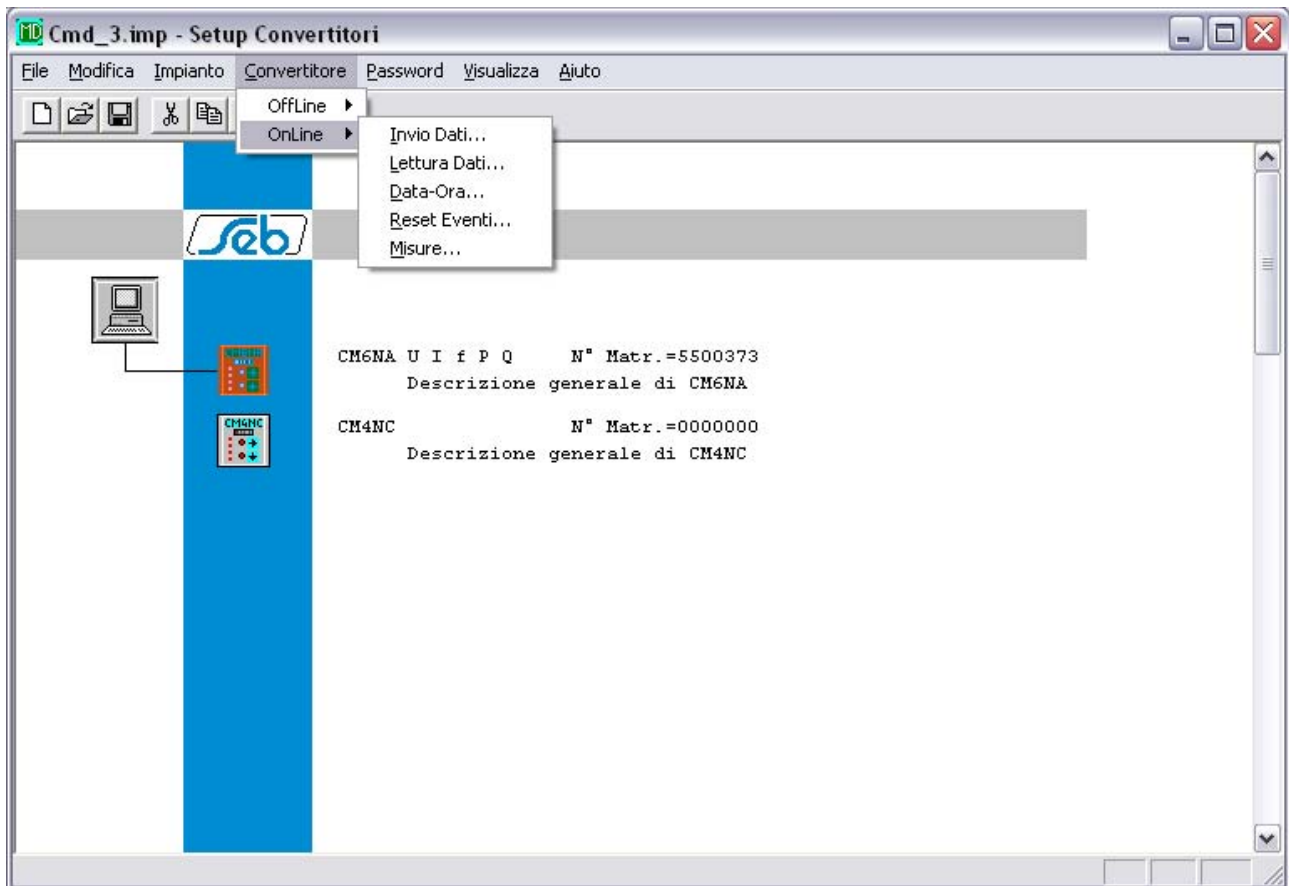
Diagnostica storica

Versione firmware

N° programmazioni

Ultima programmazione

Comandi ON LINE: si possono effettuare operazioni che per essere eseguite richiedono l'apertura di una sessione di collegamento tramite interfaccia seriale RS232 con il convertitore.



Dal gruppo di comandi ON LINE viene presentata la possibilità di accedere ad un ulteriore sottomenù (come da finestra sopra riportata) che permette di scegliere fra i seguenti comandi:

- **Invio dati**
Consente di programmare il convertitore a partire da un set-up “nuovo”, cioè inserito da menù “OFF-Line”, oppure da un file già memorizzato a tale scopo.
- **Lettura dati**
Consente di leggere la programmazione attuale del convertitore, gli eventi memorizzati e le informazioni relative alla diagnostica.
- **Data-Ora**
Consente di impostare la data e ora sul convertitore, utilizzando quella del computer.
- **Reset Eventi**
Cancella gli eventi memorizzati sul convertitore.
- **Misure**
Visualizza le misure correnti e altre informazioni relative allo stato corrente del convertitore.

Invio dati

Questo comando attua la procedura di inizio colloquio tra PC e Convertitore; è necessario pertanto che essi siano collegati fisicamente via seriale RS232.



Premendo il tasto 'Avvia' si inizia l'operazione di trasferimento dei dati di setup.

L'avvio della procedura è confermato anche dall'accensione del led rosso REMOTE sul pannello frontale del convertitore. Una progress bar nella finestra di dialogo permette di avere un'indicazione visiva del processo di trasferimento dei dati.

Nel caso in cui durante il trasferimento dati compaia una finestra di avviso - PROBLEMI DI COMUNICAZIONE - , premere il tasto 'Riprova'.

Se i problemi persistono, verificare le connessioni dei cavi di comunicazione e di alimentazione.

Al termine del trasferimento dei dati una ulteriore finestra di dialogo chiede di confermare la programmazione del convertitore. Rispondendo affermativamente alla richiesta, la programmazione diventa attiva, in caso contrario i dati inviati vengono ignorati e il convertitore continua a funzionare con il setup precedente.

L'invio dei dati e la successiva memorizzazione sul convertitore aggiornano automaticamente anche la data e ora del convertitore stesso utilizzando la data e ora del computer; in tal modo è possibile risalire agevolmente alle informazioni di ultima programmazione eseguita mediante la finestra di dialogo "Diagnostica".

Letture dati

Alla conferma di questo comando viene presentata la seguente finestra di dialogo:



La pressione del tasto 'Avvia' inizia una sessione di comunicazione per la lettura dei dati di setup e degli eventi.

L'avvio della procedura è confermato anche dall'accensione del led rosso REMOTE sul pannello frontale del convertitore. Una progress bar nella finestra di dialogo permette di avere un'indicazione visiva del processo di lettura dati in corso.

Nel caso in cui durante il trasferimento dati compaia una finestra di avviso - PROBLEMI DI COMUNICAZIONE - , premere il tasto 'Riprova'.

In caso di ulteriori problemi verificare le connessioni dei cavi di comunicazione e di alimentazione.

Data – Ora

Alla conferma di questo comando viene presentata la seguente finestra di dialogo



Premendo il pulsante di 'Invio', si procede alla trasmissione della data e dell'ora del computer al convertitore.

Reset eventi

Alla conferma di questo comando viene presentata la seguente finestra di dialogo:



Premendo il pulsante di 'Reset', si procede all'azzeramento della memoria degli eventi del convertitore.

Misure - Unità elettronica CM6N-A

Alla conferma di questo comando viene presentata la seguente finestra di dialogo:

Descrizione generale di CM6NA - CM6NA 5500588 - Misure e Stati

Misure

$I_r =$ IT A $U_r =$ UT V $f_r =$ Hz
 $I_s =$ IT A $U_s =$ UT V $f_s =$ Hz
 $I_t =$ IT A $U_t =$ UT V $f_t =$ Hz

$P_{uni} =$ PT MW $P_{bid} =$ PT MW
 $Q_{uni} =$ QT MVAR $Q_{bid} =$ QT MVAR

Restituzione

Uscita 1 =
 Uscita 2 =
 Uscita 3 =
 Uscita 4 =
 Uscita 5 =
 Uscita 6 =
 Uscita 7 =

Superamento soglie e allarmi

$I >$ Fail out
 $U >$ Ovf mis
 $U <$ FI prot
 Freq $>$ FI Sran Mem
 Freq $<$

Diagnostica SRAN

DB in RAM
 DB1 in EEPROM
 DB2 in EEPROM
 SRAN Tarata

Alla conferma della voce 'Avvia' si dà inizio alla sessione di comunicazione con il convertitore, che permette di avere un aggiornamento ON LINE delle misure, e di monitorare gli stati delle uscite di restituzione di corrente, del superamento soglie etc. (l'apertura della sessione di comunicazione è confermata anche dall'accensione del led rosso REMOTE sul pannello frontale dell'unità convertitore).

Una volta avviata, la comunicazione continua finché non si preme il pulsante 'Fine'.

Per abbandonare la finestra di dialogo si utilizza il pulsante 'Chiudi'.

Nota: la corrente delle uscite di restituzione è quella *calcolata* dal convertitore in funzione delle grandezze di impianto, non quella *misurata* all'uscita. In condizioni di corretto funzionamento del convertitore essa corrisponde a quanto effettivamente generato in uscita, ma in caso di guasto la corrente effettivamente restituita può essere anche sensibilmente diversa.

Misure - Unità elettronica CM4N-C

Alla conferma di questo comando viene presentata la seguente finestra di dialogo:

Descrizione generale di CM4N/C - CM4NC 5699999 - Misure e Stati

Misure

Ia = IT A Ua = UT V fa = Hz

Ib = IT A Ub = UT V fb = Hz

Energia corrente

Ep+ MWh

Ep- MWh

Eq+ MVARh

Eq- MVARh

Energia congelata

Ep+ MWh

Ep- MWh

Eq+ MVARh

Eq- MVARh

Stato uscite

Ep+

Ep-

Eq+

Eq-

Superamento soglie e allarmi

I > U > Freq > Fail out

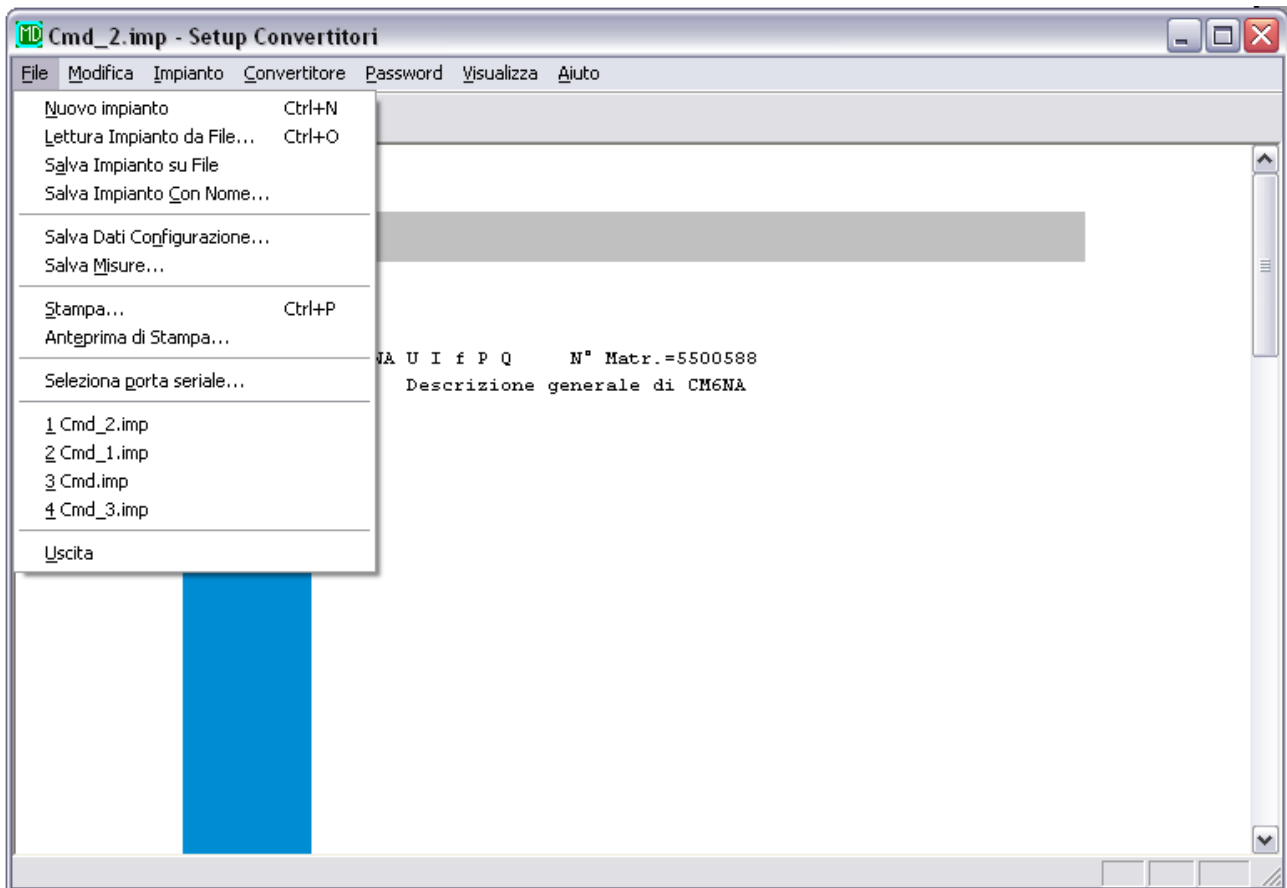
U < Freq < FI prot

Alla conferma della voce 'Avvia' si dà inizio all'apertura di una sessione di comunicazione con il convertitore che permette di avere un aggiornamento ON LINE delle misure, e di monitorare la diagnostica dei relè di conteggio, del superamento soglie etc. (l'apertura della sessione di comunicazione è confermata anche dall'accensione del led rosso REMOTE sul pannello frontale dell'unità convertitore).

Una volta avviata, la comunicazione continua finché non si preme il pulsante 'Fine'. Per abbandonare la finestra di dialogo si utilizza il pulsante 'Chiudi'.

3.5.4 Menù File

Il menù – FILE - che segue come esempio, offre una serie di comandi che permettono la gestione dei file utente:



- **Nuovo impianto:**

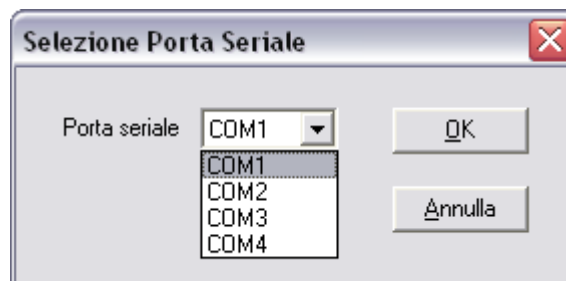
Apri un nuovo impianto dove non è inserito nessun convertitore; nel caso vi fosse un altro impianto attivo, l'attuazione di questo comando chiude il precedente impianto e il sistema chiede se si desidera salvare l'impianto corrente; tutti gli impianti vengono salvati su files con estensione XXXXX.imp.
L'apertura di un nuovo impianto può essere effettuata anche tramite l'apposita icona disponibile sulla barra strumenti.
- **Lettura impianto da file:**

Permette l'apertura di un nuovo impianto leggendolo da un file memorizzato (xxxxx.imp); nel caso vi fosse un precedente impianto ancora attivo esso viene chiuso. Per la selezione del file si utilizzano le finestre di dialogo standard messe a disposizione del sistema operativo.
La lettura di un impianto da file può essere effettuata anche tramite l'apposita icona disponibile sulla barra strumenti.
- **Salva impianto su file:**

Permette il salvataggio su disco dell'impianto corrente. Nel caso in cui non sia stato ancora assegnato un nome all'impianto corrente, viene visualizzata una finestra di dialogo analoga a quella che si ha scegliendo l'opzione 'Salva impianto con nome'.
Il salvataggio di un impianto su file può essere effettuato anche tramite l'apposita icona disponibile sulla barra strumenti.
- **Salva impianto con nome:**

Permette il salvataggio dell'impianto corrente con un nome diverso dall'attuale. Anche in questo caso si ricorre alle finestre di dialogo standard del sistema operativo.

- **Salva dati generali:**
Permette il salvataggio dei dati generali dell'impianto corrente in un file formato ASCII delimitato con estensione YYYY.TXT. Per il salvataggio del file si utilizzano le finestre di dialogo standard messe a disposizione del sistema operativo.
- **Salva misure:**
Permette il salvataggio delle misure, degli stati dei canali di corrente (CM6N-A) o dei relè di conteggio (CM4N-C) dell'impianto corrente in un file formato ASCII delimitato con estensione YYYY.TXT. Anche in questo caso si ricorre ai meccanismi standard del sistema operativo.
- **Anteprima di Stampa:**
Permette di visualizzare un'anteprima dell'immagine che sarà stampata.
- **Stampa:**
Stampa la composizione dell'impianto riportante il nome dell'impianto i modelli di convertitore inseriti con relativa descrizione funzionale, i relativi numeri di matricola etc.
L'operazione di stampa può essere effettuata anche tramite l'apposita icona disponibile sulla barra strumenti.
Per la stampa viene utilizzata la stampante predefinita del sistema, l'impostazione della quale si effettua con le funzionalità messe a disposizione dal sistema operativo.
- **Setup porta seriale:**
La conferma di questa voce permette l'accesso al menù di impostazione della linea seriale del PC attiva alla comunicazione con il convertitore.
Tale predisposizione si effettua sul menù di seguito esposto:



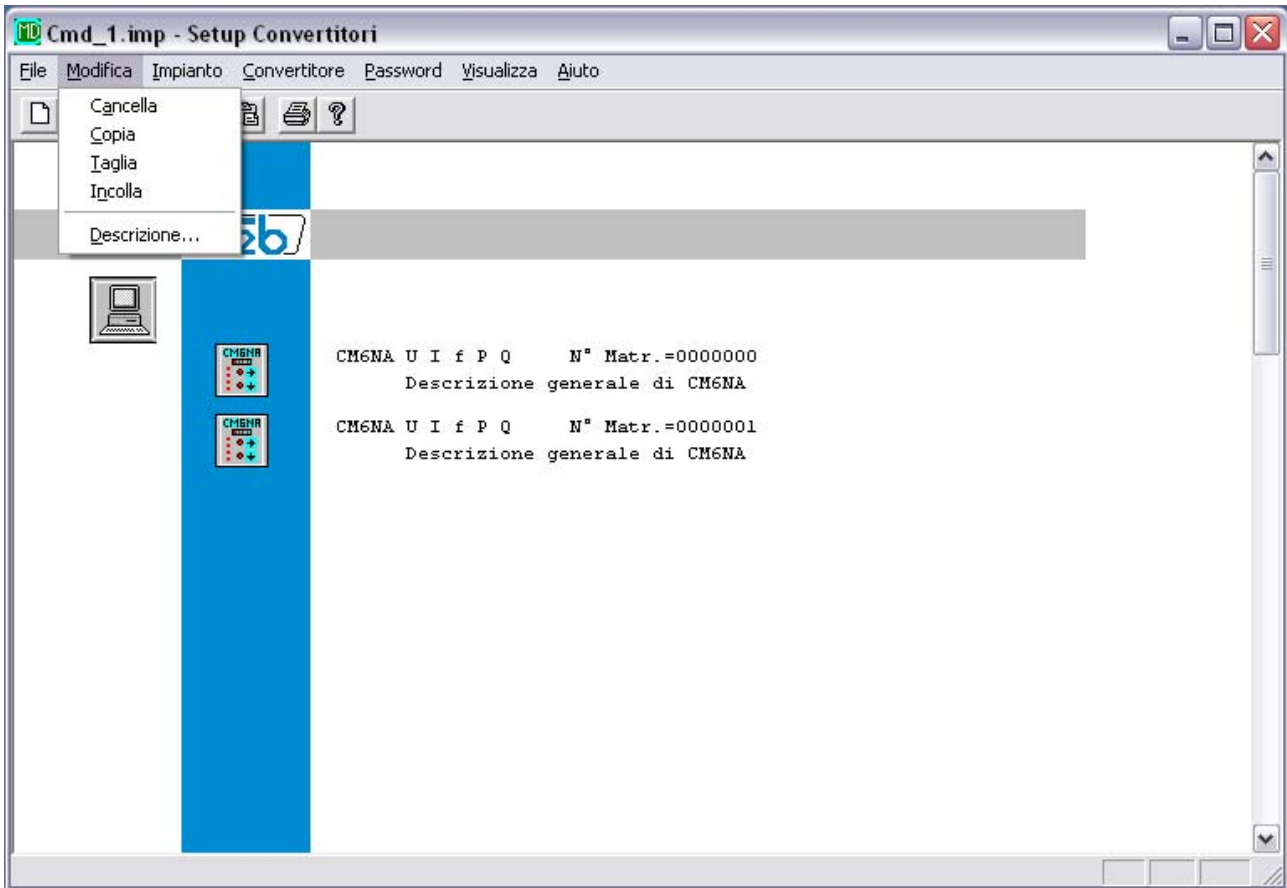
La selezione e la successiva conferma, mediante il pulsante 'OK', imposta istantaneamente la seriale utilizzata dal programma per la connessione con i convertitori; è possibile abbandonare il menù di selezione mediante il pulsante di 'Annulla'.

Nota: Il programma visualizza comunque la possibilità di scelta fra 4 porte seriali anche se queste non sono presenti sul computer. La selezione della porta corretta è demandata all'utente.

- **Lista dei file di impianto più recenti,** che può contenere fino a un massimo di 4 file, permette un accesso più rapido agli stessi rispetto alla selezione tramite il comando di 'Lettura impianto da file'.
- **Uscita:**
La conferma di questa voce chiude il programma di Setup.

3.5.5 Menù Modifica

Il menù - MODIFICA - offre una serie di comandi che permettono la gestione dei convertitori inseriti in un impianto; tutte le voci del menù possono essere confermate tramite puntamento con il mouse oppure tramite tastiera con il tasto ALT seguito dalla lettera sottolineata della voce di menù) :



- **Cancella**
Elimina dall'impianto corrente il convertitore attualmente selezionato.
- **Copia**
Crea in memoria una copia del convertitore attualmente selezionato; questo comando può essere utilizzato per copiare un convertitore da un impianto all'altro. L'operazione di copia in memoria può essere effettuata anche tramite l'apposita icona disponibile sulla barra strumenti.
- **Taglia**
Crea in memoria una copia del convertitore attualmente selezionato e lo elimina dall'impianto corrente (vengono copiati anche tutti i dati di setup del convertitore selezionato). L'operazione di 'taglia' può essere effettuata anche tramite l'apposita icona disponibile sulla barra strumenti.
- **Incolla**
Inserisce nell'impianto corrente il convertitore precedentemente "copiato" o "tagliato"; questo comando può essere utilizzato per copiare un convertitore da un impianto all'altro.

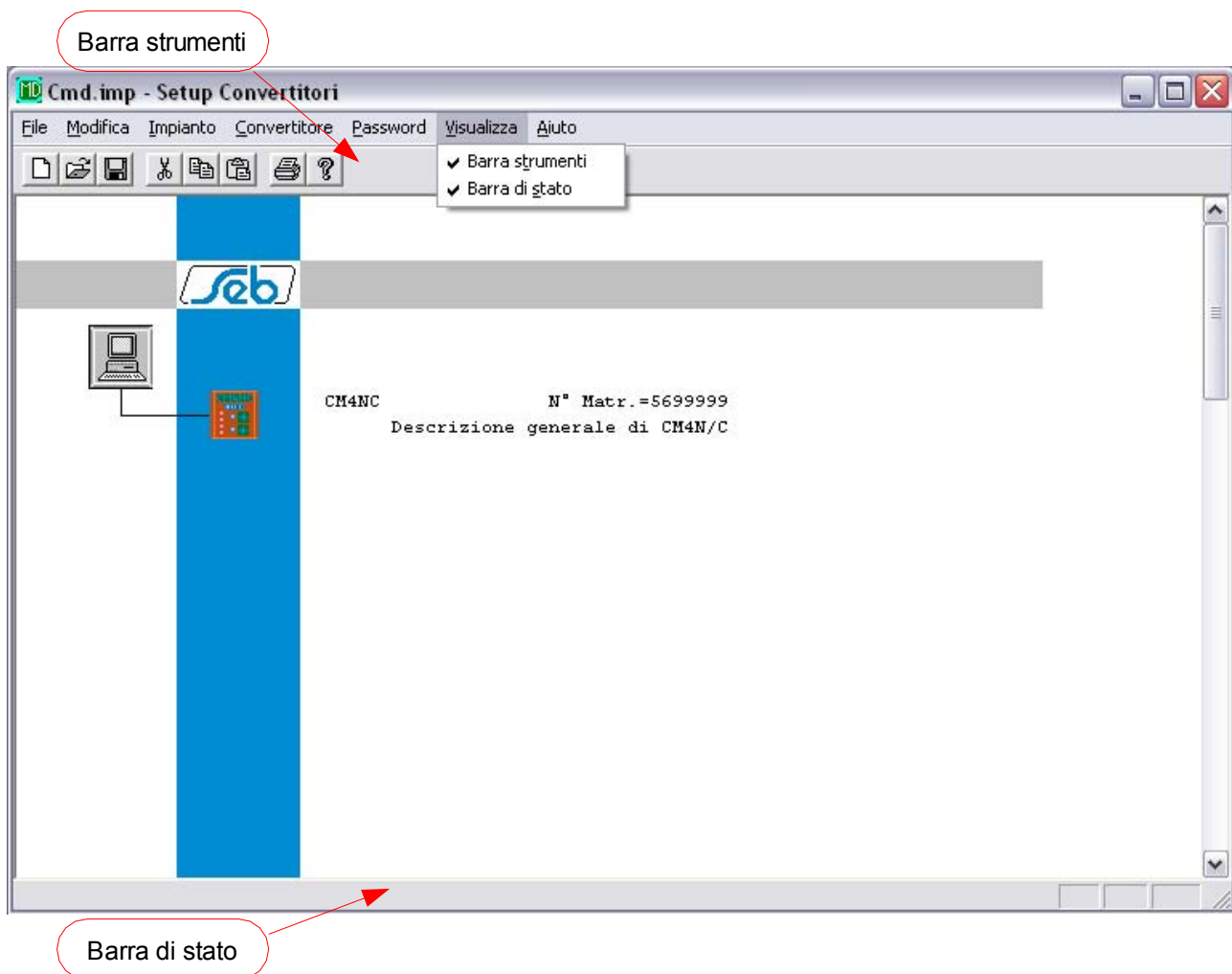
L'operazione di 'incolla' può essere effettuata anche tramite l'apposita icona disponibile sulla barra strumenti.

- Descrizione

Permette di modificare la scritta che indica la descrizione funzionale del convertitore attualmente selezionato. Tale scritta viene riportata, oltre che nella rappresentazione dell'impianto, anche nelle finestre di dialogo di impostazione dei parametri di configurazione.

3.5.6 Menù Visualizza

Alla conferma di questa voce viene presentato il seguente menu a tendina:



Viene data la possibilità di nascondere la “Barra strumenti” e la “Barra di stato”.

3.6 Nuove funzioni del programma di setup versione 2.00

Rispetto alla versione 1.00 del programma, la versione 2.00 introduce le seguenti nuove caratteristiche:

1. Le grandezze di riferimento (UT e IT) a cui sono riferite le misure dei convertitori sono ora espresse in funzione del **valore nominale** delle misure invece che in unità ingegneristiche. L'operazione da compiere per impostare il corretto valore è data dalla seguente relazione:

$$Gn = \frac{Gi}{Gs}$$

dove Gn è il valore della grandezza da impostare espresso in valore nominale, Gi è il valore della grandezza da impostare espressa in unità ingegneristiche e Gs è il valore nominale del trasformatore di misura della grandezza in esame (57.73 V per CM6N-A e 100V per CM4N-C).

Pertanto, se con un convertitore CM6N-A si desidera impostare il valore di 50 V come UT, l'operazione da compiere sarà:

$$50.00 / 57.73 = 0.8661$$

che andrà arrotondato a 0.87

2. E' stato ampliato il range di impostazione dei valori primari della tensione e della corrente. Ne consegue che se viene impostato sul convertitore un valore delle grandezze primarie al di fuori dei limiti previsti dalla precedente versione del software di setup, una lettura dati e/o misure effettuata con la versione precedente del software fornirà indicazioni non corrette.
3. Il layout delle finestre di dialogo è stato ridisegnato. In particolare è stata separata l'impostazione dei parametri di setup su due finestre distinte, una per i dati generali di impianto e una per le uscite. E' stata soppressa la finestra di "Riepilogo setup".
4. Nella finestra di dialogo di "Misure e stati" è stata rivista la modalità di visualizzare i dati e la diagnostica relativa alle uscite di restituzione.
5. Il formato dei file di dati di impianto della versione 2.00 **non è compatibile** con quello della versione 1.00; quindi, se si desidera avere i file di impianto compatibili con la nuova versione del software di setup, bisognerà rigenerare detti file leggendo i dati stessi dai convertitori e quindi salvando gli stessi su disco.
6. L'invio dei dati di setup al convertitore comporta anche la messa al passo dell'orologio interno al convertitore utilizzando la data e l'ora del personal computer.
7. E' stato soppresso il pulsante di "Stampa" dalle finestre di dialogo, in quanto è possibile ottenere la stessa funzione, e con migliori risultati, utilizzando procedure standard messe a disposizione del sistema operativo (cattura della finestra di dialogo attiva negli 'Appunti' con i tasti ALT+Stampa e successiva importazione in Wordpad, o altro programma, dell'immagine precedentemente catturata mediante la funzione di 'Incolla', e quindi stampa del documento così ottenuto, che può essere anche memorizzato su disco).
8. Diversa gestione del campo "Numero di serie" (finestra di dialogo Dati Generali): se i dati vengono letti dal convertitore, tale campo non è più modificabile, mentre nel caso di "Inserimento nuovo Convertitore", è possibile editare tale campo, come anche effettuando una operazione di "Copia e incolla". L'invio di un setup a un convertitore avente numero di serie diverso da quello impostato su PC non è consentita.
9. Supporto dei convertitori CM6N-A aventi versione firmware 2.00
10. Compatibilità con sistemi operativi Windows NT 4.0, 2000 e Xp
11. Procedura di installazione direttamente da Windows, con un unico comando.

4 ISTRUZIONI PER LA MANUTENZIONE

4.1 Calibrazione

Non è prevista la calibrazione periodica delle unità convertitore CM6N-A e CM4N-C.

Nel caso si voglia comunque procedere ad una verifica della precisione delle unità elettroniche si devono simulare segnali di corrente, tensione e relativo sfasamento utilizzando banchi standard di generazione con precisione minima di 0.1% su tensioni e correnti e 0.2% sulle potenze.

Le misure dei parametri elettrici come acquisite dalle unità elettroniche CM6N-A e CM4N-C possono essere visualizzate utilizzando il software di Setup, mediante le finestre di dialogo 'Misure e stati'.

ATTENZIONE:

In caso di revisione da parte del costruttore dei convertitori digitali CMD o delle singole unità elettroniche, nelle unità sarà impostato il SETUP di DEFAULT (come da linea di produzione); i dati di impianto precedentemente memorizzati saranno CANCELLATI ed il convertitore dovrà essere quindi riprogrammato da parte di ENEL.

Programmazione di default

Il Setup di DEFAULT è il seguente:

Sigla del dispositivo	CM6N-A oppure CM4N-C
Rev. del firmware	Quella valida al momento della revisione
Protocol	STANDARD
Baudrate	9600
Valore della In	5 A
Valore della Un	57.73 V (CM6N-A), 100 V (CM4N-C)
Numero di serie	definito in fase produttiva
Codice di riconoscimento	00x
Display	Normale
Contrasto	8
Corrente primaria	3200 A
Tensione primaria	380.000 V
Ingressi Digitali (tutti)	ESCLUSO
R2	NORM ON
Funzioni relè	R2 - FL OUT

4.2 Parti di ricambio

Unità elettronica CM6N-A	codice Seb 4014002800000
Unità elettronica CM4N-C	codice Seb 4014002900000
Pannello trasparente serigrafato	codice Seb 3081479400000
Pannello trasparente	codice Seb 3081479900000

4.3 Procedura di sostituzione modulo

Per la sostituzione di un modulo procedere come segue:

Togliere tensione all'apparato (facoltativo)

Smontare i pannelli trasparenti di protezione sul fronte dell'unità CM6N-A o CM4N-C.

Togliere le 4 viti di fissaggio poste sul fronte dell'unità elettronica.

Estrarre l'unità elettronica dal rack agendo sugli appositi estrattori.

Inserire la nuova unità elettronica e ripristinare le viti di fissaggio sul fronte dell'unità elettronica.

Riprogrammare l'unità elettronica con i dati di impianto (le unità elettroniche provenienti da linea di produzione presentano Setup di DEFAULT)

Ripristinare i pannelli trasparenti di protezione sul fronte dell'unità elettronica.

ATTENZIONE

In caso di revisione da parte del costruttore dei convertitori digitali CMD o delle singole unità elettroniche, nelle unità sarà impostato il SETUP di DEFAULT (come da linea di produzione), i dati di impianto precedentemente memorizzati saranno CANCELLATI ed il convertitore dovrà essere quindi riprogrammato da parte di ENEL.

5 TABELLE DI DEFINIZIONE DELL' INTERFACCIA ELETTRICA

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "A"
 Foglio 1 / 3

Sigla connettore	Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-1)	75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 100101	1/1
Pin	Funzione	
1÷5	Non collegati	
6	-	
7÷8	Non collegati	
9	-	
10	Non collegato	
11	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità positiva	
12÷13	Non collegati	
14	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità negativa	
15÷18	Non collegati	
19	-	
20	Non collegato	
21	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico)	
22÷24	Non collegati	
25	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)	
26÷27	Non collegati	
28	Ingresso voltmetrico fase 4	
29	Ingresso voltmetrico fase 0 / polarità comune	
30	Ingresso voltmetrico fase 8	
31	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)	
32	Ingresso voltmetrico fase 12	
33	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)	
34÷59	Non collegati	
61	-	
62÷67	Non collegati	
68	-	
69	-	
70÷80	Non collegati	
81	-	
82	Non collegato	

NOTA: il pin "60" del connettore 1 è connesso alla terra apparato.

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "A"
 Foglio 2 / 3

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-2)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 101000	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Uscita allarme apparato - contatto di riposo		
22	Uscita allarme apparato - comune contatti		
23	Uscita allarme apparato - contatto di lavoro		
24÷40	Non collegati		
41	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
42	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
43	Uscita misura 1		
44	Uscita misura 1 (polarità comune)		
45	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
46÷48	Non collegati		
49	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
50÷51	Non collegati		
52	Uscita misura 2		
53	Uscita misura 2 (polarità comune)		
54	Uscita misura 3		
55	Uscita misura 3 (polarità comune)		
56	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
57	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
58÷59	Non collegati		
60	Uscita misura 6		
61	-		
62÷64	Non collegati		
65	Uscita misura 6 (polarità comune)		
66	Uscita misura 4		
67	Uscita misura 4 (polarità comune)		
68÷69	-		
70	Uscita misura 7		
71	Uscita misura 7 (polarità comune)		
72	Uscita misura 5		
73÷75	Non collegati		
76	Uscita misura 5 (polarità comune)		
77÷80	Non collegati		
81	-		
82	Non collegato		

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
Configurazione "A"
Foglio 3 / 3

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-A1)		8 poli - LV 26 chiave di polarizzazione 26	1/1
Pin	Funzione		
1	Ingresso amperometrico fase 0 - lato TA		
01	Ingresso amperometrico fase 0 - lato centro stella		
2	Ingresso amperometrico fase 4 - lato TA		
02	Ingresso amperometrico fase 4 - lato centro stella		
3	Ingresso amperometrico fase 8 - lato TA		
03	Ingresso amperometrico fase 8 - lato centro stella		
4	Ingresso amperometrico fase 12 - lato TA		
04	Ingresso amperometrico fase 12 - lato centro stella		

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "B"
 Foglio 1 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-1)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 100101	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10	Non collegato		
11	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità positiva		
12÷13	Non collegati		
14	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità negativa		
15÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico)		
22÷24	Non collegati		
25	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
26÷27	Non collegati		
28	Ingresso voltmetrico fase 4		
29	Ingresso voltmetrico fase 0 / polarità comune		
30	Ingresso voltmetrico fase 8		
31	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
32	Ingresso voltmetrico fase 12		
33	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
34÷59	Non collegati		
61	-		
62÷67	Non collegati		
68	-		
69	-		
70÷80	Non collegati		
81	-		
82	Non collegato		

NOTA: il pin "60" del connettore 1 è connesso alla terra apparato.

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "B"
 Foglio 2 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-2)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 101000	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Uscita allarme apparato - contatto di riposo		
22	Uscita allarme apparato - comune contatti		
23	Uscita allarme apparato - contatto di lavoro		
24÷40	Non collegati		
41	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
42	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
43	Uscita misura 1		
44	Uscita misura 1 (polarità comune)		
45	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
46÷48	Non collegati		
49	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
50÷51	Non collegati		
52	Uscita misura 2		
53	Uscita misura 2 (polarità comune)		
54	Uscita misura 3		
55	Uscita misura 3 (polarità comune)		
56	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
57	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
58÷59	Non collegati		
60	Uscita misura 6		
61	-		
62÷64	Non collegati		
65	Uscita misura 6 (polarità comune)		
66	Uscita misura 4		
67	Uscita misura 4 (polarità comune)		
68÷69	-		
70	Uscita misura 7		
71	Uscita misura 7 (polarità comune)		
72	Uscita misura 5		
73÷75	Non collegati		
76	Uscita misura 5 (polarità comune)		
77÷80	Non collegati		
81	-		
82	Non collegato		

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
Configurazione "A"
Foglio 3 / 6

Sigla connettore	Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-A1)	8 poli - LV 26 chiave di polarità 26	1/1
Pin	Funzione	
1	Ingresso amperometrico fase 0 - lato TA	
01	Ingresso amperometrico fase 0 - lato centro stella	
2	Ingresso amperometrico fase 4 - lato TA	
02	Ingresso amperometrico fase 4 - lato centro stella	
3	Ingresso amperometrico fase 8 - lato TA	
03	Ingresso amperometrico fase 8 - lato centro stella	
4	Ingresso amperometrico fase 12 - lato TA	
04	Ingresso amperometrico fase 12 - lato centro stella	

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "B"
 Foglio 4 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co2-1)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 101001	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10	Non collegati		
11	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità positiva		
12÷13	Non collegati		
14	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità negativa		
15÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Uscita allarme (disponibile per ingresso voltmetrico)		
22÷24	Non collegati		
25	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
26÷27	Non collegati		
28	Ingresso voltmetrico fase 4		
29	Ingresso voltmetrico fase 12 / polarità comune		
30	Ingresso voltmetrico fase 8		
31	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
32	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico))		
33	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
34÷59	Non collegati		
61	-		
62÷67	Non collegati		
68	-		
69	-		
70÷80	Non collegati		
81	-		
82	Non collegato		

NOTA: il pin "60" del connettore 1 è connesso alla terra apparato.

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "B"
 Foglio 5 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co2-2)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 101100	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Uscita allarme apparato - contatto di riposo		
22	Uscita allarme apparato - comune contatti		
23	Uscita allarme apparato - contatto di lavoro		
24÷40	Non collegati		
41	Non collegato (disponibile per uscita conteggio)		
42	Non collegato (disponibile per uscita conteggio - polarità comune)		
43	Uscita conteggio Ep+		
44	Uscita conteggio Ep+ (polarità comune)		
45	Non collegato (disponibile per uscita conteggio)		
46÷48	Non collegati		
49	Non collegato (disponibile per uscita conteggio - polarità comune)		
50÷51	Non collegati		
52	Uscita conteggio Ep-		
53	Uscita conteggio Ep- (polarità comune)		
54	Uscita conteggio Eq+		
55	Uscita conteggio Eq+ (polarità comune)		
56	Non collegato (disponibile per uscita conteggio)		
57	Non collegato (disponibile per uscita conteggio - polarità comune)		
58÷59	Non collegati		
60	Non collegato		
61	-		
62÷64	Non collegati		
65	Non collegato (disponibile per uscita conteggio - polarità comune)		
66	Uscita conteggio Eq-		
67	Uscita conteggio Eq- (polarità comune)		
68	-		
69	-		
70	Non collegato (disponibile per uscita conteggio)		
71	Non collegato (disponibile per uscita conteggio - polarità comune)		
72	Non collegato (disponibile per uscita conteggio)		
73	Non collegato		
74	Non collegato		
75	Non collegato		
76	Non collegato (disponibile per uscita conteggio - polarità comune)		



77	Non collegato
78	Non collegato (disponibile per uscita dati)
79	Non collegato (disponibile per uscita dati - polarità comune)
80	Ingresso congelamento energie
81	-
82	Ingresso congelamento energie - polarità comune

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
Configurazione "B"
Foglio 6 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co2-A1)		8 poli - LV 26 chiave di polarizzazione 44)	1/1
Pin	Funzione		
1	Ingresso amperometrico fase 0 - lato TA		
01	Ingresso amperometrico fase 0 - lato centro stella		
2	Ingresso amperometrico fase 4 - lato TA		
02	Ingresso amperometrico fase 4 - lato centro stella		
3	Ingresso amperometrico fase 8 - lato TA		
03	Ingresso amperometrico fase 8 - lato centro stella		
4	Ingresso amperometrico fase 12 - lato TA		
04	Ingresso amperometrico fase 12 - lato centro stella		

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "C"
 Foglio 1 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-1)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 100101	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10	Non collegato		
11	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità positiva		
12÷13	Non collegati		
14	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità negativa		
15÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico)		
22÷24	Non collegati		
25	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
26÷27	Non collegati		
28	Ingresso voltmetrico fase 4		
29	Ingresso voltmetrico fase 0 / polarità comune		
30	Ingresso voltmetrico fase 8		
31	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
32	Ingresso voltmetrico fase 12		
33	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
34÷59	Non collegati		
61	-		
62÷67	Non collegati		
68	-		
69	-		
70÷80	Non collegati		
81	-		
82	Non collegato		

NOTA: il pin "60" del connettore 1 è connesso alla terra apparato.

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "C"
 Foglio 2 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-2)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 101000	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Uscita allarme apparato - contatto di riposo		
22	Uscita allarme apparato - comune contatti		
23	Uscita allarme apparato - contatto di lavoro		
24÷40	Non collegati		
41	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
42	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
43	Uscita misura 1		
44	Uscita misura 1 (polarità comune)		
45	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
46÷48	Non collegati		
49	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
50÷51	Non collegati		
52	Uscita misura 2		
53	Uscita misura 2 (polarità comune)		
54	Uscita misura 3		
55	Uscita misura 3 (polarità comune)		
56	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
57	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
58÷59	Non collegati		
60	Uscita misura 6		
61	-		
62÷64	Non collegati		
65	Uscita misura 6 (polarità comune)		
66	Uscita misura 4		
67	Uscita misura 4 (polarità comune)		
68÷69	-		
70	Uscita misura 7		
71	Uscita misura 7 (polarità comune)		
72	Uscita misura 5		
73÷75	Non collegati		
76	Uscita misura 5 (polarità comune)		
77÷80	Non collegati		
81	-		
82	Non collegato		

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
Configurazione "C"
Foglio 3 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co1-A1)		8 poli - LV 26 chiave di polarizzazione 26	1/1
Pin	Funzione		
1	Ingresso amperometrico fase 0 - lato TA		
01	Ingresso amperometrico fase 0 - lato centro stella		
2	Ingresso amperometrico fase 4 - lato TA		
02	Ingresso amperometrico fase 4 - lato centro stella		
3	Ingresso amperometrico fase 8 - lato TA		
03	Ingresso amperometrico fase 8 - lato centro stella		
4	Ingresso amperometrico fase 12 - lato TA		
04	Ingresso amperometrico fase 12 - lato centro stella		

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "C"
 Foglio 4 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co2-1)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 101001	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10	Non collegato		
11	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità positiva		
12÷13	Non collegati		
14	Ingresso alimentazione ausiliaria - polarità negativa		
15÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico)		
22÷24	Non collegati		
25	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
26÷27	Non collegati		
28	Ingresso voltmetrico fase 4		
29	Ingresso voltmetrico fase 0 / polarità comune		
30	Ingresso voltmetrico fase 8		
31	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
32	Ingresso voltmetrico fase 12		
33	Non collegato (disponibile per ingresso voltmetrico - polarità comune)		
34÷59	Non collegati		
61	-		
62÷67	Non collegati		
68	-		
69	-		
70÷80	Non collegati		
81	-		
82	Non collegato		

NOTA: il pin "60" del connettore 1 è connesso alla terra apparato.

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
 Configurazione "C"
 Foglio 5 / 6

Sigla connettore		Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co2-2)		75 poli - LV 25 chiave di polarizzazione 101001	1/1
Pin	Funzione		
1÷5	Non collegati		
6	-		
7÷8	Non collegati		
9	-		
10÷18	Non collegati		
19	-		
20	Non collegato		
21	Uscita allarme apparato - contatto di riposo		
22	Uscita allarme apparato - comune contatti		
23	Uscita allarme apparato - contatto di lavoro		
24÷40	Non collegati		
41	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
42	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
43	Uscita misura 1		
44	Uscita misura 1 (polarità comune)		
45	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
46÷48	Non collegati		
49	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
50÷51	Non collegati		
52	Uscita misura 2		
53	Uscita misura 2 (polarità comune)		
54	Uscita misura 3		
55	Uscita misura 3 (polarità comune)		
56	Non collegato (disponibile per uscita misura)		
57	Non collegato (disponibile per uscita misura - polarità comune)		
58÷59	Non collegati		
60	Uscita misura 6		
61	-		
62÷64	Non collegati		
65	Uscita misura 6 (polarità comune)		
66	Uscita misura 4		
67	Uscita misura 4 (polarità comune)		
68÷69	-		
70	Uscita misura 7		
71	Uscita misura 7 (polarità comune)		
72	Uscita misura 5		
73÷75	Non collegati		
76	Uscita misura 5 (polarità comune)		
77÷80	Non collegati		
81	-		
82	Non collegato		

Tabella di definizione interfaccia elettrica CMD
Configurazione "C"
Foglio 6 / 6

Sigla connettore	Tipo connettore	Tabella
Connettore (Co2-A1)	8 poli - LV 26 chiave di polarizzazione 44	1/1
Pin	Funzione	
1	Ingresso amperometrico fase 0 - lato TA	
01	Ingresso amperometrico fase 0 - lato centro stella	
2	Ingresso amperometrico fase 4 - lato TA	
02	Ingresso amperometrico fase 4 - lato centro stella	
3	Ingresso amperometrico fase 8 - lato TA	
03	Ingresso amperometrico fase 8 - lato centro stella	
4	Ingresso amperometrico fase 12 - lato TA	
04	Ingresso amperometrico fase 12 - lato centro stella	



COL GIOVANNI PAOLO S.p. A.
COSTRUZIONI Elettromeccaniche



DIVISIONE ELETTRONICA E SISTEMI

Via Segantini 5, 20825 Barlassina (MB)