



FLOWTI COMPUTER

versione

VENTURIMETRICA

MANUALE UTENTE

Edizione	Revisione
2	4

Data di emissione
01/09/06

Tutte le informazioni contenute nel seguente manuale sono suscettibili di cambiamenti senza preavviso e non rappresentano alcun obbligo per la I.G.S. DATAFLOW s.r.l.

La I.G.S. DATAFLOW declina ogni responsabilità per il non corretto utilizzo delle apparecchiature



A T T E N Z I O N E

W A R N I N G

**Il funzionamento dell'apparato è garantito solo se
installato in impianti realizzati secondo le
NORMATIVE VIGENTI**

INDICE

1.	GENERALITA'	Pag. 4
2.	COSTITUZIONE DEL FLOWTI	>> 4
2.1	MODELLI FLOWTI	>> 5
3.	PREREQUISITI PER L'INSTALLAZIONE	>> 6
3.1	CONDIZIONI AMBIENTI	>> 6
3.2	MONTAGGIO A PARETE	>> 6
3.3	COLLEGAMENTI	>> 6
3.3.1	Alimentazione e terra	>> 6
3.3.2	Segnali di ingresso / uscita	>> 7
4.	INSTALLAZIONE	>> 7
4.1	CORREDO DEL FLOWTI	>> 7
4.2	ATTREZZATURA NECESSARIA	>> 7
4.3	STRUMENTAZIONE	>> 7
4.4	MONTAGGIO A PARETE	>> 8
4.5	COLLEGAMENTI	>> 8
4.5.1	Alimentazione	>> 8
4.5.2	Uscite a relè	>> 8
4.5.3	Segnali da trasmettitori e PT100	>> 9
4.5.4	Modem	>> 9
4.5.4.1	Teleallarmi	>> 10
4.5.5	Segnali analogici	>> 10
5.	ACCENSIONE DEL FLOWTI E VERIFICA SEGNALI	>> 11
6.	SPEGNIMENTO DEL FLOWTI	>> 14
7.	VISUALIZZAZIONE E PROGRAMMAZIONE DATI	>> 14
7.1	PROGRAMMAZIONE STANDARD	>> 15
7.2	PROGRAMMAZIONE USCITE ANALOGICHE	>> 21
8.	VISUALIZZAZIONE DATI CALCOLATI	>> 23
9.	STAMPE	>> 25
9.1	STAMPA DATI PROGRAMMATI	>> 25
9.2	STAMPA GIORNALIERA	>> 25
9.3	STAMPA MENSILE	>> 26
9.4	STAMPA A INTERVALLI PROGRAMMATI	>> 26
9.5	STAMPE MANUALI	>> 27
9.6	STAMPA ALLARMI	>> 28

10. FUNZIONI USCITE A RELE'

>> 30

11. MANUTENZIONE ORDINARIA	>> 30
11.1 SOSTITUZIONE CARTA STAMPANTE E CARTUCCIA NASTRO	>> 30
11.2 SOSTITUZIONE TESTA DI STAMPA	>> 30
11.3 SOSTITUZIONE BATTERIA 12V - 6,6A/h	>> 31
11.4 SOSTITUZIONE BATTERIA 3,6V - 36mA/h	>>
31	
12. DIAGNOSTICO HARDWARE	>> 31
13. PARTI DI SCORTA CONSIGLIATE PER LA MANUTENZIONE	>> 32

APPENDICE A

PROCEDURE PER IL CALCOLO DEI VOLUMI CORRETTI IN BASE
ALLE NORME AGA NX-19

APPENDICE B

TABELLA DI CONVERSIONE Ω ° C

APPENDICE C

LOOP DI REGOLAZIONE

FIGURE

FIG. 1	CABLAGGIO INTERNO modello ridotto
FIG. 2	CABLAGGIO INTERNO modello 19"
FIG. 3	VISTE ANTERIORE E POSTERIORE modello ridotto
FIG. 4	VISTE ANTERIORE E POSTERIORE modello 19"
FIG. 5	DIMENSIONI D'INGOMBRO modello ridotto
FIG. 6	DIMENSIONI D'INGOMBRO modello 19"
FIG. 7	PANNELLO DI SUPPORTO SCHEDA CPU
FIG. 8	PANNELLO FRONTALE E AVVOLGITORE CARTA
FIG. 9	SCHEDA CPU
FIG. 10	SCHEDA DI ALIMENTAZIONE
FIG. 11	SCHEDA DI MISURA E CORREZIONE
FIG. 12	SCHEDA ANALOG IN-OUT 4-20mA
FIG. 13	COLLEGAMENTI INGRESSI
FIG. 14	COLLEGAMENTI USCITE
FIG. 15	COLLEGAMENTI VALVOLE

1. GENERALITA'

Il FLOWTI T504 è un apparato elettronico multiprocessore per la misura venturimetrica dei volumi di GAS. Le grandezze di ingresso (pressione-pressione differenziale-temperatura) vengono acquisite ed elaborate al fine di calcolare i volumi di Gas, corretti alle condizioni standard di riferimento. Dato l'ambiente di applicazione (Area a rischio di esplosione), il FLOWTI è progettato e realizzato in conformità alle norme **CENELEC EN Ex 50.020** quale apparecchiatura associata, posta in **ZONA SICURA**, con modo di protezione **[EEx ia] I I C.** (Sono usate barriere certificate **ATEX all'interno**). Per quanto riguarda le caratteristiche tecnico-funzionali e la struttura Hardware del FLOWTI si rimanda alla nota tecnica N. 09/92 (FLOWTI COMPUTER - Caratteristiche Generali).

Il FLOWTI T504 è approvato dall'Ufficio Metrico Italiano per la misura fiscale del gas naturale; il Decreto Ministeriale è il 14428 del 12/6/2006.

Nel seguito vengono riportate tutte le procedure da seguire per l'installazione, la programmazione, la visualizzazione e la stampa di tutti i dati caratteristici di impianto tramite display, tastiera e stampante.

PRECAUZIONI

- Prima di alimentare il FLOWTI verificare:

- * Prerequisiti all'installazione.
- * Valore della tensione di rete e corrispondente posizionamento di I2 e fusibile.
- * Correttezza di tutti i collegamenti.

- Seguire le procedure di accensione e spegnimento.

- Collegamenti e sostituzioni parti devono essere assolutamente eseguite a FLOWTI non alimentato.

2. COSTITUZIONE DEL FLOWTI

Il FLOWTI COMPUTER è costituito da cabinet IP65 in cui sono montati:

- Rack 6U contenente i circuiti elettronici
- Batteria 12V - 6,6 A/h
- Morsettiere per i segnali di ingresso/uscita
- Morsettiere per l'alimentazione
- Pulsante piombato per l'accesso alla programmazione.

Il cabinet è equipaggiato con:

- Pannello frontale con finestra in vetro e chiusura sotto chiave
- Telaio interno incernierato e bloccato con vite piombata su cui viene montato il rack 6U-19"
- Piastra di fondo con passacavi a tenuta stagna.

Nel rack 6U-19" sono montate le seguenti parti elettroniche:

- Unità centrale D510-14-T1-M2
- Frontale stampante, tastiera, modem
- Unità di misura e correzione D510-14-T2-M10
- Alimentatore in batteria tampone D510-14-T3-M1
- Pannello posteriore.
- Scheda 4 I/O 4-20mA e ingresso per densimetro D510-14-T5-M1

Moduli opzionali

- Modem
- Registratore analogico (solo version M1)
- Unità di ricetrasmisione dati

2.1 MODELLI FLOWTI

PROSPETTO DELLE PRINCIPALI CONFIGURAZIONI

POS.	MODELLO	GRANDEZZE IN INGRESSO					ACCESS. PER TRATT.DATI USCITA			TELEALLARMI
		P	T	Hdp	Ldp	Impulsi BF o HF	Telelett	Stampa	Reg. Potenz.	
	T504P	o	o	o	o		NO	SI	NO	NO
	T504LP	o	o	o	o		SI	SI	NO	SI
	T504PV	o	o	o	o		NO	SI	SI	NO
	T504LPV	o	o	o	o		SI	SI	SI	SI

o Grandezza in ingresso variabile (acquisita dal campo).

A - VERSIONE ATEX COMPLETA DI CABINET 6U RIDOTTO PER MONTAGGIO A PARETE

A1 - VERSIONE ATEX COMPLETA DI CABINET 6U - 19" PER MONTAGGIO A PARETE

NOTE

1- La scheda di misura è realizzata in 2 versioni:

SK0510T02M12R00 = PER FLOWTI VENTURIMETRICO (T504)

SK0510T02M13R00 = PER FLOWTI VOLUMETRICO (T502)

2- Nei modelli T502-T504 PV e LPV viene montata la scheda 4 ingressi / 4 uscite 4-20mA
mod. SK0510T05M01R00.

3- La misura della pressione di consegna nella versione T502 viene eseguita con la scheda di misura

SK0510T02M13R00 (eventuale barriera a sicurezza intrinseca da aggiungere). Nella versione T504 viene eseguita con la scheda SK0510T05M01R00.

OPZIONI:

OPZ1 DENSIMETRO

La misura della massa volumica viene eseguita con la scheda SK0510T05M01R00.

Il segnale in uscita da densimetro può essere impulsivo o 4-20mA.

OPZ2 REGOLAZIONE VALVOLA LIMITATRICE

La regolazione viene eseguita con la scheda SK0510T05M01R00 con set locale o con set remoto 4-20mA.

3. PREREQUISITI PER L'INSTALLAZIONE

Per un buon funzionamento del FLOWTI si consiglia di attenersi alle disposizioni riportate di seguito.

3.1 CONDIZIONI AMBIENTALI

Il FLOWTI non può essere installato in luoghi esposti all'azione diretta dei raggi solari o della pioggia o in ambienti nella cui atmosfera siano presenti polveri o acidi corrosivi.

Deve essere evitato nel modo più assoluto il montaggio del FLOWTI in prossimità DI FONTI DI DISTURBO come:

- CABINE ELETTRICHE - INVERTER - CAVI AD ALTA TENSIONE - SALDATRICI - ECC.

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO:

Temperatura ambiente V. STANDARD	-10°C / +60°C
Temperatura ambiente V. EXT.	-20°C / +60°C
Temperatura di immagazzinaggio	-20°C / +80°C
Umidità relativa	< 95% senza condensa

3.2 MONTAGGIO A PARETE

Il FLOWTI deve essere montato in modo da consentire la massima accessibilità alle sue parti interne. Occorre quindi montarlo ad una altezza, da pavimento al fondo del cabinet, compresa tra metri 1,20 e 1,40 e provvedere che non vi siano ostacoli nel raggio di 1,5 m.

3.3 COLLEGAMENTI

Tutti i collegamenti con il FLOWTI devono essere eseguiti a regola d'arte e per motivi di sicurezza non devono essere a vista. Si consiglia quindi di utilizzare canaline murate e di osservare rigorosamente nella posa cavi le disposizioni di seguito.

3.3.1 Alimentazione e terra

ALIMENTAZIONE

Tensione	220 Vca \pm 15% - 50 / 60 Hz
Distorsione	minore del 5%

La connessione alla rete di alimentazione deve essere eseguita in modo stabile con SEZIONATORE INDIPENDENTE da altri apparati e a norme di sicurezza per evitare:

- MANOMISSIONI - DISCONNESSIONI ACCIDENTALI - INTERFERENZE.

A richiesta può essere alimentato a 110 Vca.

TERRA

Secondo le normative antinfortunistiche vigenti, il contenitore del FLOWTI deve essere collegato alla terra di protezione dell'impianto derivato da POZZETTO DEDICATO per garantire:

- Equipotenzialità su tutta la rete di terra
- Resistenza totale minore di 15 Ohm.

Nel caso tali condizioni non siano rispettate occorre stendere un cavo elettrico di opportuna sezione che colleghi il FLOWTI al nodo di Terra. (Cavo isolato in politene GI-VE = 6mmq).

3.3.2 Segnali di ingresso / uscita

Nella posa dei cavi di collegamento tra il FLOWTI ed il CAMPO devono essere rispettate le seguenti disposizioni:

a- I cavi non devono passare in canaline contenenti cavi di energia (FM, luce, motori, inverter, etc.) o in prossimità degli stessi.

b- Rispettare la distanza minima di 1 m nel caso di percorsi paralleli ai cavi di cui al punto "a".

c- Se le condizioni "a" e "b" non possono essere rispettate occorre proteggere i cavi con tubo metallico messo a terra.

d- I cavi di collegamento al FLOWTI sono suddivisi come segue:

- * cavi di alimentazione e terra
- * cavi relè di uscita
- * cavi segnali da trasmettitori e PT100
- * cavo collegamento modem e telefono
- * cavo collegamento seriale (opzionale)

I cavi devono essere fisicamente separati per evitare interferenze tra i segnali.

e- Nel caso di collegamenti su linee aeree in filo di acciaio, **DI CUI SE NE SCONSIGLIA COMUNQUE L'IMPIEGO**, si devono osservare assolutamente le seguenti disposizioni:

- * I cavi devono essere protetti con guaina flessibile in PVC
- * La guaina deve essere bloccata al filo di acciaio con graffe metalliche ogni 30 cm
- * Il filo di acciaio deve essere teso in zona protetta da parafulmine e opportunamente messo a terra
- * Altre eventuali linee aeree devono distare dalla linea segnali almeno 1 m.

4. INSTALLAZIONE

4.1 CORREDO DEL FLOWTI

- Cabinet con staffe di fissaggio a parete
- 4 Tasselli per fissaggio a parete
- Manuale di installazione e d'operatore
- N. 1 Nastro di scorta per la stampante
- N. 2 Rotoli di carta per stampante.

4.2 ATTREZZATURA NECESSARIA

- Trapano, cacciaviti, pinze
- Pinza per fissaggio capicorda terminazione cavi
- Capicorda ad anello e puntale del diametro necessario (vedi punti seguenti).

4.3 STRUMENTAZIONE

Tester Digitale a 5 cifre impedenza maggiore 10 MOhm / Oscilloscopio a batteria (consigliato).

4.4 MONTAGGIO A PARETE

Montare secondo la dima di foratura riportata in FIG. 10 per i modelli T502LPV-T504LPV e in FIG.11 per i modelli rimanenti.

4.5 COLLEGAMENTI

Tutti i collegamenti con il campo sono riportati sulla morsettiere montata all'interno del FLOWTI sulla parete posteriore del cabinet come mostrato in FIG. 13.

4.5.1 Alimentazione

Verificare che il sezionatore sull'alimentazione rete sia aperto e che l'interruttore I1 sul posteriore del FLOWTI sia in posizione OFF. Collegare la rete come di seguito:

<u>MORSETTIERA M0</u>	<u>SEGNALE</u>	<u>POTENZA</u>
1	MASSA	15VA media
2	220 Vca	40VA durante le stampe
3	220 Vca	

Verificare che il morsetto 1 sia collegato anche alla vite di terra con capocorda ad anello.

Per il collegamento utilizzare cavo in PVC a 3 conduttori S= 1 mmq isolati in politene.

Per il fissaggio dei cavi alla morsettiere usare capicorda a puntale di diametro = 3 mm.

Nel caso l'apparato debba essere alimentato a 110 Vca posizionare l'interruttore I2 su 110 Vca.

4.5.2 Uscite a relè

<u>MORSETTIERA M0</u>	<u>SEGNALE</u>	<u>SIGNIFICATO</u>
4-5	URL 1	Ripetizione Volumi corretti
6-7	URL 2	Allarme generale
8-9	URL 3	Allarme per alta portata
10-11	URL 4	Opzionale - Allarme regolazione
12-13	URL 5	Opzionale - Pressione fuori soglia
14-15	URL 6	Opzionale - Temperatura fuori soglia

Caratteristiche elettriche dei relè:

- Contatto	N.A.		
- Caratteristiche C.C.	VM= 130 Vcc	IM= 1,5A	PM= 50W
- Caratteristiche C.A.	VM= 110 Vca	IM= 1,5A	PM= 50VA
- F MAX	10Hz		

Cavo consigliato:

- Cavo in PVC S= 0,5 / 0,6 mmq
- Capicorda a puntale = diametro 2 mm.

4.5.3 Segnali da trasmettitori e PT100

Tutti i segnali sono protetti da barriere zener presenti sulla Sk D510-14-T2-M3.

FIG.13:

<u>MORSETTIERA</u>	<u>MORSETTO</u>	<u>SEGNALE</u>
M8	2	+23 V per trasmettitore pressione
M8	3	Ritorno trasmettitore pressione
M8	1	Schermo trasmettitore pressione
M8	4	+ 23 V trasmettitore ALTO DP
M8	5	Ritorno trasmettitore ALTO DP
M8	6	Schermo Trasmettitore ALTO DP
M8	7	+ 23 V trasmettitore BASSO DP
M8	8	Ritorno trasmettitore BASSO DP
M8	9	Schermo trasmettitore BASSO DP
M8	10	PT100 - 1
M8	11	PT100 - 2
M8	12	PT100 - 1
M8	13	PT100 - 2
M8	14	Schermo PT100

Per i collegamenti ai morsetti 2-3, 4-5, 7-8 utilizzare cavo in PVC isolato in politene a 2 conduttori S= 1mmq più schermo.

Utilizzare capicorda a puntale diametro = 2 mm per conduttori e capocorda a puntale diametro= 2 mm per lo schermo.

Quest'ultimo deve essere collegato al morsetto di terra (GI / VE) N° 6,11 o 14 della morsettiera M8.

Per i collegamenti ai morsetti 10-11-12-13 utilizzare cavo in PVC isolato in politene a 4 conduttori S= 1mmq schermato.

4.5.4 Modem

La linea telefonica e la derivazione per il telefono di servizio sono collegati al filtro telefonico.

Rimuovere il coperchio e collegare come di seguito alla morsettiera del filtro:

<u>MORSETTO</u>	<u>SEGNALE</u>
1 - 2	Linea telefonica
8 - 9	Telefono
5	Schermo del doppino

Per i collegamenti utilizzare doppino telefonico standard schermato.

4.5.4.1 Teleallarmi

I teleallarmi sono connessi alla morsettiera M0 come di seguito:

AL	M0
0	33
1	34
2	35
3	36
4	37
5	38
6	39
7	40
Ritorno comune	41

4.5.5 Segnali analogici

* USCITE 4-20mA

MORSETTIERA M0	SEGNALE	
16	URG 1 -	Programmabile
17	URG 1 +	
18	URG 2 -	Programmabile
19	URG 2 +	
20	URG 3 -	Programmabile
21	URG 3 +	
22	URG 4 -	Programmabile
23	URG 4 +	

L'uscita URG 3 viene collegata al registratore cortocircuitando i morsetti 20 e 21.

Tra i morsetti 20-21 può essere inserito uno strumento esterno purchè non riferito a massa.

Il segnale per la valvola limitatrice è protetto con barriera zener (vedi fig.13 foglio 1) ed è collegato alla URG 4.

Per i collegamenti utilizzare cavo schermato 2 conduttori S= 1mmq.

* SET REMOTO 4-20mA

MORSETTIERA M0	SEGNALE
25	SET +
24	MASSA

Per i collegamenti utilizzare cavo schermato 2 conduttori S= 1mmq.

* MISURA DENSITA' GAS

MORSETTIERA M0	SEGNALE
26	CDG + (alimentazione)
27	CDG -
28	MASSA

Il segnale proveniente da densimetro può essere impulsivo o 4-20mA.

Il segnale viene protetto tramite barriera (vedi fig.13).

Poichè i due tipi di segnali non possono coesistere, il FLOWTI è predisposto per il collegamento a densimetro di tipo impulsivo. In questo caso l'uscita della barriera è collegata a K1 pin 9-11-13. Nel caso il densimetro generi un segnale 4-20mA occorre rimuovere i collegamenti da K1 e portarli sui morsetti 1-2-3 rispettivamente (9→1, 11→2, 13→3) di K2.

* PRESSIONE DI CONSEGNA

MORSETTIERA M0	SEGNALE	SIGNIFICATO
29	MIS. 7 +	+23V per trasmettitore pressione
30	MIS. 7 -	Ritorno trasmettitore pressione
31	MASSA	Schermo

Il segnale è protetto con barriera (opzionale).

In caso di utilizzo montare la barriera ed eseguire i collegamenti (come riportato in fig. 13 UNITA' MASTER).

Per i collegamenti utilizzare cavo schermato 2 conduttori S= 1mmq.

5. ACCENSIONE DEL FLOWTI E VERIFICA SEGNALI

Prima di alimentare il FLOWTI svolgere le seguenti verifiche:

- Verificare che i prerequisiti all'installazione siano stati rispettati.
- Controllare il valore della tensione di rete a monte del sezionatore precedentemente aperto (OFF).
- Verificare che l'interruttore I2 sia posizionato sul valore di rete (220V o 110V) corrispondente.
- Rimuovere il pannello stampante e verificare che il fusibile sia inserito nella posizione corretta.

Alimentazione Rete

220 Vca	Fusibile 220V 315mA ritardato
110 Vca	Fusibile 110V 630mA ritardato

- Verificare che tutti i collegamenti siano corretti
- Verificare che l'interruttore I1 sul retro del FLOWTI sia in posizione OFF
- Inserire il faston (filo rosso) sul polo positivo della batteria (polo rosso).
Verificare che sul frontale si accenda il led BR
- Chiudere il sezionatore rete (ON)
- Porre l'interruttore I1 in posizione ON.

All'accensione, l'UNITA' CENTRALE del FLOWTI svolge operazioni di test su se stessa e sulle rimanenti parti del sistema e cioè:

- Test sulla memoria Eprom dell'U.C.
- Test sulla memoria Ram dati della U.C.
- Test sulla memoria programmi della U.C.
- Test sulla scheda di misura.

Sul display viene mostrato il risultato del test come di seguito:

TEST

ROM FUNZIONANTE

RAM FUNZIONANTE

Nel caso di errore nella memoria programmi viene emesso su display il messaggio:

ERRORE RAM PROGRAMMA

In questo caso occorre azzerare la memoria con la procedura riportata al punto 7.

Le altre anomalie di funzionamento vengono segnalate sul display con un codice dedicato sulla riga DIAGNOSTICA (vedi paragrafo 8) e tramite stampa (vedi paragrafo 9.6).

Se il test non rivela anomalie, dopo alcuni secondi, sul display vengono visualizzati i seguenti dati:

GG : MM : AA	HH : mm : ss
COD. REMI X X X X X X X	
DATI CALCOLATI	= 1
DATI PROGRAMMATI	= 2

PAG. 1

Riga 1 = Giorno, mese, anno - ora - minuti - secondi

Riga 2 = Codice Remi di impianto a 7 cifre

Riga 3 = Selezione visualizzazione dati calcolati

Riga 4 = Selezione visualizzazione dati programmati.

Sul frontale dell'apparato sono posti led di segnalazione dello stato delle alimentazioni e dello stato di funzionamento secondo quanto di seguito:

PANNELLO UNITA' CENTRALE

Led di segnalazione

LED ON = ACCESO : apparato alimentato da rete e/o batteria
SPENTO : apparato non alimentato

LED BL = ACCESO : batteria scarica. Il segnale dura solo alcuni minuti
SPENTO : batteria scarica

LED BR = ACCESO : batteria collegata
SPENTO : batteria non collegata e mancanza rete

LED PF = ACCESO : alimentazione rete presente
SPENTO : alimentazione rete assente

LED WD= led per la segnalazione di caduta del watch dog

LED TX = led per la segnalazione di trasmissione in corso ad unità di misura

LED RX = led per la segnalazione di ricezione in corso da unità di misura.

Nella tabella di seguito viene riportato lo stato delle alimentazioni in funzione dello stato dei LED ON-BL-BR-PF.

STATO LED				SIGNIFICATO
ON	BL	BR	PF	
ACC	SPE	ACC	ACC	Apparato alimentato da rete e batteria
ACC	SPE	ACC	SPE	Apparato alimentato dalla sola batteria
ACC	ACC	ACC	SPE	Apparato alimentato dalla batteria. La tensione di batteria ha raggiunto il valore minimo
SPE	SPE	ACC	SPE	E' intervenuto l'interruttore di minima. L'apparato non è alimentato. La batteria è collegata. Per uscire da questo stato occorre ripristinare l'alimentazione di rete.

In caso di batteria danneggiata si rimane nello stato 4 ed è probabile il salto del fusibile principale.

PANNELLO MODEM

POWER ON	= Led alimentazione
W.DOG	= Led WATCH DOG
TX	= Led trasmissione e U.C.
RX	= Led ricezione da U.C.
MODEM	= Led Modem in funzione
DTC	= Segnalazione stato centrale
DCDC	= Segnalazione portante
TX	= Led trasmissione a centro
RX	= Led ricezione da centro

VERIFICA SEGNALI DA CAMPO (RIF. FIG. 13)

STRUMENTAZIONE - VOLTMETRO - OSCILLOSCOPIO F= 20MHz

- **MORSETTI 2-3** 220 Vca ± 15% oppure 110 Vca ± 15%

- MORSETTIERA M8

Tra morsetto 2,4,7 e massa	19-20 Vcc	I= 4mA	; 15-16 Vcc	I=20mA
Tra morsetto 3,5,8 e massa	100m Vcc	I= 4mA	; 500m Vcc	I=20mA
Tra morsetti 12-13	circa 300m Vcc			

- MORSETTIERA M0

Tra morsetto 24 e massa 100m Vcc I= 4mA ; 500m Vcc I= 20mA

Densimetro 4-20mA

Tra morsetto 26 e massa 19-20 Vcc I= 4mA ; 15-16 Vcc I= 20mA
 Tra morsetto 27 e massa 1,5 Vcc I= 4mA ; 7 Vcc I= 20mA

Densimetro Impulsivo

Tra morsetto 26 e massa 15 Vcc
 Tra morsetto 27 e massa Onda quadra T ≈ 222 μ sec V= 5 Vpp

Pressione di consegna

Tra morsetto 29 e massa 18-19 Vcc I= 4mA ; 14-15 Vcc I= 20mA
 Tra morsetto 30 e massa 100mV I= 4mA ; 500mV I= 20mA

6. SPEGNIMENTO DEL FLOWTI

NEL CASO SI DEBBANO SOSTITUIRE PARTI DEL FLOWTI E' INDISPENSABILE OPERARE AD APPARATO NON ALIMENTATO.

Seguire le procedure di seguito:

- a - porre il sezionatore rete in posizione OFF
- b - rimuovere le piombature del FLOWTI
- c - porre l'interruttore I1 in posizione OFF
- d - estrarre il faston (filo rosso) dal polo positivo della batteria.

Ultimata la manutenzione, seguire la procedura di cui al punto 5 per l'accensione.

7. VISUALIZZAZIONE E PROGRAMMAZIONE DATI

La visualizzazione dei dati di impianto, viene selezionata premendo il tasto 2.

Agendo poi sulle frecce è possibile scorrere tutte le righe di informazioni programmate.

La programmazione viene eseguita posizionandosi sulla pagina display desiderata e introducendo i dati tramite tastiera abilitata da pulsante piombato.

Per aver accesso alla programmazione dei dati di impianto occorre quindi rimuovere la piombatura e premere il tasto di abilitazione. L'abilitazione scade automaticamente se non vengono inseriti dati per due minuti.

La programmazione viene effettuata utilizzando i seguenti tasti:

- D** = Consente di spostare il cursore in alto di riga in riga fino alla riga che si vuole programmare
- Ñ** = Come sopra ma verso il basso
- 0 - 9** = Tasti numerici
- DEL** = Tasto per la cancellazione dell'ultimo carattere introdotto
- CLR** = Tasto per la cancellazione del dato indicato sul display dal cursore
- RES** = Tasto per la cancellazione di tutti i dati introdotti e per uscire dalla programmazione
- ENTER** = Tasto per la validazione del dato introdotto.

Per programmare il FLOWTI, seguire le seguenti procedure:

- Rimuovere la piombatura del tasto di programmazione (fig. 1)
- RESET display a pagina 1
- Premere il tasto di programmazione
- Premere il tasto = 2
- Selezionare con i tasti freccia il campo che si desidera programmare
- Premere il tasto CLR per cancellare il campo da programmare
- Introdurre i dati desiderati
- Premere il tasto ENTER per validare il dato
- In caso di errore nella introduzione dati, premere DEL per cancellare l'ultimo carattere introdotto. Per cambiare il dato basta riscriverlo
- Proseguire come sopra finchè si arriva a fine programmazione (Vedi punto 7.1)
- A programmazione ultimata ripiombare il tasto di abilitazione.

PROCEDURA AZZERAMENTO MEMORIA

Con il tasto di abilitazione è possibile azzerare le memorie interne dell'apparato.

Tale procedura deve essere eseguita solo nel caso di sostituzione di parti elettroniche.

Rimosso il guasto, per azzerare le memorie, seguire la seguente procedura:

- Connettere la batteria
- Mantenere premuto il tasto di abilitazione e contemporaneamente porre l'interruttore I1 in posizione ON
- Mantenere il tasto di abilitazione premuto finchè su display compare il messaggio : **RAM FUNZIONANTE**

Nel seguito vengono riportate le pagine del Display utilizzate per la visualizzazione e la programmazione dei dati di impianto.

7.1 PROGRAMMAZIONE STANDARD

GG : MM : AA	HH : mm : ss
COD. REMI X X X X X X X	
DATI CALCOLATI	= 1
DATI PROGRAMMATI	= 2

PAG. 1

- Data e ora correnti
- Codice REMI a 7 cifre
- Premere il tasto 2 per visualizzare o programmare i dati di impianto

PROGRAMMAZIONE	
COMPLETA	= 1
SOLO DATI ANALISI	= 2
USCITE 4-20mA	= 3

PAG. 2

- 1- Tale selezione visualizza progressivamente tutte le pagine per la programmazione di tutti i dati
- 2- Tale selezione visualizza la pagina 3, salta le pagine da 4 a 14 e visualizza le pagine 15-16-17
- 3- Tale selezione visualizza progressivamente le pagine per la programmazione delle uscite analogiche

RHO S. Kg/m ³	X, X X X X
C02%	X X, X X
N2%	X X, X X
ZETA - S	0, X X X X X

PAG. 3

- RHO = Massa volumica del Gas. Programmare da 0,6 a 0,9999
 Quando nel dato di RHO.S viene inserito il valore 0,0000 significa che esiste l'ingresso opzionale del **Densimetro di riferimento** e si debbono pertanto programmare i dati visualizzati a pag. 12 del display
- C02& = Percentuale di C02 nel gas - Programmare da 0 a 15%
- N2% = Percentuale di N2 nel gas - Programmare da 0 a 15%
- ZETA-S = Valore della comprimibilità relativa del gas alle condizioni standard.
 Programmare da 0,98 a 0,99999
 Se il valore programmato è 0, si esegue il calcolo come per Z1 (alle condizioni di temperatura e pressione misurati).

NOTA: Nell'eventualità che si debba calcolare la densità relativa, dividere RHO per 1,225515.

PRES.	BAROMETRICA
	BAR X, X X X X X
TEMP.	RIFERIMENTO
	° K X X X, X X

PAG. 4

- Pressione barometrica locale. Programmare da 0,8 a 1,014 BAR

Programmare a 0 quando è installato un trasduttore di **Pressione Assoluta**

La Pressione di riferimento è programmata in memoria Eprom al valore fisso di 1,01325 Bar

- Temperatura di riferimento in ° Kelvin da 273,15 a 293,15 ° Kelvin valore di Default = 288.15 (313,15 nelle versioni con range esteso)

1 - TIPO PRESE PRES.	= X
1 - FLANGE = 1 AGOLARI	= 2
2 - POTERE CALOR.	XXXXXX
3 - COSTAN. MOLT.	X,XXXXXX

PAG. 5

- 1 - X = Valore da programmare in base al tipo descritto sulla riga 2. Tale valore seleziona la formula corrispondente per il calcolo del coefficiente ALFA.
- 2 - Potere calorico. Programmare da 0 a 999999 Kcal/m³
- 3 - Costante moltiplicativa per il valore di portata da 0 a 9,99999

PRES. 4mA bar	X X, X X X
PRES. 20mA bar	X X, X X X
Q. 4mA Sm ³ / h	X X X X
Q. 20mA Sm ³ / h	X X X X X X

PAG. 6

- Segnale ingresso analogico per misura pressione:

(La programmazione è valida anche per il segnale di uscita)

4mA = da 0 a 99,999 bar

20mA = da 0,001 a 99,999 bar

- Segnale analogico uscita ripetizione Portata (OPZIONALE):

4mA = da 0 a 9999 Sm³/h

20mA = da 100 a 999999 Sm³/h

NOTA

Il range di temperatura è fissato a firmware tra -30°C a +70°C. **Al di fuori di questi limiti, l'elaborazione della portata viene interrotta**

1	BAS.	DP	4mA	m bar	X X
2	BAS.	DP	20mA	m bar	X X X
3	ALTO	DP	4mA	m bar	X X
4	ALTO	DP	20mA	m bar	X X X

PAG. 7

Tabella dei volumi programmabili, 0 e 100%, del campo di misura dei segnali in ingresso di alta e bassa pressione differenziale. DP1 = BASSO DP2 = ALTO.

A - MISURA CON 2 DELTAPI

- Con DP in salita da DP1 a DP2 quando DP1 supera il 95% del range di DP1.
- Con DP in discesa si passa da DP2 a DP1 quando DP1 è inferiore al 90% del range di DP1

B - MISURA CON 1 DELTAPI

In questo caso l'ingresso attivo è quello relativo a DP-1 per cui alle righe 3 e 4 deve essere programmato il valore 000.

ALLARME ALTA PORTATA

Quando DP-2 (caso A) e DP-1 (caso B) superano il valore di 20mA (100% del range) la portata viene calcolata con valore di DP pari al 100%. Viene stampato l'evento di inizio e fine allarme ALTA Q. con valore progressivo giorno degli Sm³ totalizzati al momento.

1	DIAFRAMMA	d mm	X X X, X X X
2	TUBAZIONE	D mm	X X X, X X X
3	ESPONENTE	I S O E N.	X, X X
4	VISCOSITA' DINAM.		X X X

PAG. 8

- 1- Valore programmabile diametro foro diaframma
- 2- Valore programmabile diametro interno tubazione
- 3- Esponente isoentropico per calcolo coefficiente EPSILON. Valore di Default = 1,31
- 4- Viscosità dinamica per calcolo numero di REYNOLDS. Valore di Default = 108

1	ALL. BASSO DP	m bar	XX
2	SOGLIA DP Q=	0	
		.m bar	X, X
3	OUT 1 Sm3 =	IMP	X, X X X

PAG. 9

- 1- Soglia programmabile per allarme basso Deltapi. Quando il valore è inferiore al valore programmato viene stampato l'allarme (inizio e fine) con valore progressivo totalizzato Sm3/giorno.
- 2- Soglia di basso Deltapi per ottenere calcolo Q= 0 quando DP misurato è inferiore a DP programmato. Valore di Default = 00.
- 3- Peso degli impulsi corretti in uscita 1 m3 = da 0,001 a 9,999 impulsi. Con 0 non escono impulsi. F max impulsi di uscita = 2 I/sec. Occorre quindi calcolare la portata Max per evitare di superare la F max di uscita secondo quanto di seguito

$$Fu = \frac{Q. Max. Sm3/h \times Out IM3}{3600} < 2$$

1	ORA	FINE	GIORNO	hh
2	INTERV.	STAMPA		hh : mm
3	Q. MAX	Sm3/H		XXXXXX
4	Q. MIN.	Sm3/H		XXXXXX

PAG. 10

- Ora fine giornata tariffaria 0-23
- Intervallo di stampa periodica
- Valori ammessi : h = 0-1-2-3-4-6-8-12
- min = 00-15-30-45

Il valore impostato deve essere un sotto multiplo intero delle 24 h

Valore 00,00 = stampa ogni 24 ore

- Soglia portata massima = da 0 a 999999 Sm3/h
- Soglia portata minima = da 0 a 99999 Sm3/h

P. MAX BAR	:	XX,XXX
P. MIN BAR	:	XX,XXX
T. MAX °K	:	XXX,XX
T. MIN °K	:	XXX,XX

PAG. 11

Soglia Pressione max di lavoro da 0,001 a 99,999 bar
 Soglia Pressione min di lavoro da 0,000 a 50,000 bar
 Soglia Temperatura max di lavoro da 283°K a 343.15 °K

Soglia Temperatura min di lavoro da 243°K a 283 °K

K0	- X X, X X X X X
K2	0,000 X X X X X X
RHO RI. Kg/m3	X, X X X X

PAG. 12

Pagina visualizzata solo se RHO.S è stato programmato a 0 (**Densimetro presente**)

- K0 = Costante calibrazione densimetro
- K2 = Costante calibrazione densimetro (i primi tre decimali sono fissi a 0)
- RHO RI.= Valore di RHO.S utilizzato quanto RHO.S misurato è fuori soglia

FORMULA DI CALCOLO (risultato a PAG. 23 del display)

- M = $K0 + K2 \times T^2$
- con
- M = massa volumica Kg/Sm3 RHO S
- K0 = costante di calibrazione
- K2 = costante di calibrazione
- T = periodo in microsecondi del segnale emesso dal densimetro.

IN ORA	GG : MM : AA : hh
LEGALE	XX : XX : XX : XX
FINE ORA	GG : MM : AA : hh
LEGALE	XX : XX : XX : XX

PAG. 13

- Data e ora di inizio e fine ora legale

R. 4mA Kg/m3	X, X X X X
R. 20mA Kg/m3	X, X X X X
P R E S S I O N E C O N S E G N A	
B A R 20mA	X X, X X X

PAG.14

- Segnale ingresso analogico per misura Massa Volumica

- 4mA = da 0,65 a 0,9999
- 20mA = da 0,67 a 0,9999

Se il segnale è fuori delle soglie programmate per i calcoli viene utilizzato il valore RHO.S di ripiego (vedi pagina display N.12). La programmazione è valida anche per il segnale di ripetizione in uscita 4-20mA.

- Segnale ingresso analogico per misura pressione consegna

- 20mA = da 0,000 a 99,999

GG : MM : AA	hh : mm
COD. REMI	X X X X X X X

PAG. 15

Data - Ora - Minuti

Se nella programmazione si cambia il giorno oppure l'orario di un tempo maggiore di 60 minuti si azzerano tutti i valori del giorno in corso come: Totale progressivo Sm3, Q. max giorno, Q. min giorno, etc.

COD. REMI a 7 cifre

FINE	PROGRAMMAZIONE
SI = 1	
NO = 2	

PAG. 16

Premere il tasto 2 per riprendere la programmazione della PAG.3.

Premere il tasto 1 per uscire dalla programmazione.

Sul Display compare la pagina di seguito.

VUOI
MEMORIZZARE ?
SI = 1
NO = 2

PAG. 17

Premere il tasto 1 per memorizzare.

Il programma introdotto dalla tastiera viene stampato e memorizzato cancellando il programma preesistente.

Il Display si riporta alla Pag. 1.

Premere il tasto 2 se non si vuole memorizzare il programma.

Il Display si riporta alla Pag. 1

La stampa dei dati programmati viene eseguita con lo stesso formato dei dati su Display.

Alla fine della settimana dei dati viene stampato il messaggio:

GG:MM:AA hh:mm START Data e orario dell'avviamento.

Se nella programmazione viene variato uno o entrambi i valori di "d e "D", riga 1 e 2 della pag. 8, prima della stampa START vengono stampati e azzerati i valori progressivi memorizzati fino a quel momento di:

Sm3/G	XXXXXX	AZZERATO - Valore progressivo Sm3/G
Sm3/M	XXXXXXXX	AZZERATO - Valore progressivo Sm3/M

Il contatore Sm3/G viene azzerato anche nel caso di variazione di giorno e/o ora.

Se invece si cambia mese e/o anno vengono azzerati tutti i contatori.

7.2 PROGRAMMAZIONE USCITE ANALOGICHE (OPZIONALI)

GG : MM : AA HH : mm : ss
 COD. REMI X X X X X X X
 DATI CALCOLATI = 1
 DATI PROGRAMMATI = 2

PAG. 1

Premere il tasto 2 (dati programmati) per entrare in programmazione.

PROGRAMMAZIONE
 1 COMPLETA = 1
 2 SOLO DATI ANALISI = 2
 3 USCITE 4-20mA = 3

PAG. 2

Premere il tasto 3 (uscite 4-20mA) per iniziare la programmazione delle uscite analogiche.

1 URG 1 = X X X X : X
 2 URG 2 = X X X X : X
 3 URG 3 = X X X X : X
 4 URG 4 = X X X X : X

PAG. 18

La programmazione delle uscite deve essere fatta posizionandosi sull'uscita desiderata con tasti ↑ e ↓ e selezionando la misura con il tasto "CLR". Sul display verranno visualizzati ciclicamente i seguenti messaggi "Press", "Temp", "Sm3/h", "RHO.S". Quando il display presenta la misura desiderata confermare con il tasto "ENTER".

- 1-2-3 Uscite n. 1-2-3 Programmabili
 Inserire 1 per ottenere la ripetizione diretta
 Inserire 2 per ottenere la ripetizione inversa

4- Uscita n. 4 programmabile secondo la seguente tabella:

	Ripetizione diretta	Ripetizione inversa	Regolazione diretta	Regolazione inversa
Pressione	1	2	---	---
Temperatura	1	2	---	---
RHO.S	1	2	---	---
Portata corretta	1	2	3	4

1	SET LOC.	Sm3/h	X X X X X X
2	SET. REM.	(0 / 1)	X
3	SET 4mA	Sm3/H	X X X X X X
4	SET 20mA	Sm3/H	X X X X X X

PAG. 19

1- SET LOCALE IMPOSTATO MANUALMENTE DA TASTIERA

E' attivo se Set remoto è programmato = 0 oppure, se Set remoto = 1, dietro comando manuale da tastiera ottenuto premendo il tasto MEM seguito dal tasto ENTER.

Questa procedura può essere utilizzata in caso di collaudo del sistema in fase di installazione o verifica oppure in caso di guasto del segnale Set remoto. Per ritornare nello stato di Set remoto occorre premere il tasto MEM seguito dal tasto CLR. L'inizio e la fine della programmazione del set locale vengono stampati.

2- ABILITAZIONE DEL SET REMOTO

Se abilitato il Set remoto ha la priorità sul Set manuale a meno della procedura riportata alla riga 1.

Lo stato Set locale o Set remoto viene segnalato con (*) sulla riga corrispondente (1 o 2). In caso di guasto del segnale remoto (< 4mA ; > 20mA) la regolazione viene effettuata secondo l'ultimo valore valido letto finchè il guasto non venga rimosso. Gli eventi di guasto e di ripristino del segnale vengono stampati e memorizzati nel codice di diagnostica. Lo stato di allarme viene segnalato al campo tramite uscita opzionale a relè (URL 4).

3- VALORE MINIMO SET REMOTO DA 1 A 999999

4- VALORE MASSIMO SET REMOTO DA 1 A 999999

BP %	X X
TI X X X sec	TD X X X sec

PAG. 20

BP Banda proporzionale da 00 a 99

TI Tempo di integrazione in secondi da 0 a 999

TD Tempo di derivazione in secondi da 0 a 999

Per ulteriori dettagli sulla regolazione vedere Appendice C

NOTA

Le pag. 19 e 20 sono visualizzate solo ed esclusivamente se nella pag. 18 viene programmato l'uscita n.4 come uscita di regolazione.

Premere il tasto Ñ per memorizzare. Il programma introdotto da tastiera viene memorizzato cancellando il programma preesistente. Il display si riporta alla PAG. 1.

8. VISUALIZZAZIONE DATI CALCOLATI

Premendo il tasto 1 (vedi pag.1 del display) è possibile visualizzare su display i dati calcolati. Agendo sui tasti freccia si può scorrere il programma verso l'alto e verso il basso di pagina in pagina. Sono disponibili le informazioni riportate di seguito.

1 D.P.	m bar	X X X, X X
2 PRES.	bar	X X, X X X
3 TEMP.	K	X X X, X X
4 PORTATA	Sm ³ / h	X X X X X X

PAG. 21

- 1- Valore ingresso pressione differenziale (deltapi)
- 2- Valore pressione in ingresso
- 3- Valore temperatura in ingresso
- 4- Portata calcolata

NOTA: Nelle condizioni di allarme per fuori limite di pressione (4-20mA), temperatura (-30, +70°C) è DP fuori soglia il calcolo della portata non viene eseguita e conseguentemente non vengono integrati i volumi Sm³/giorno e Sm³/mese. Se DP supera il 100% del valore (20mA) il calcolo della Q. continua con il valore del 100%. Viene stampato allarme.

1 ZETA 1	0, X X X X X
2 ZETA S	0, X X X X X
3 P. CONS. BAR	X X, X X X
4 DIAGNOSTICA	X X X X

PAG. 22

- 1- Valore calcolato di ZETA 1
- 2- Valore calcolato di ZETA S
- 3- Pressione di consegna in Bar
- 4- Codici della diagnostica come riportati di seguito:

CODICE SIGNIFICATO

1	Temperatura fuori soglie programmate
4	Pressione fuori soglie programmate
8	Programmazione effettuata nel giorno corrente
16	Q.max fuori limite. Il trasmettitore di alto Deltapi ha superato il 100% di fondo scala
32	Pressione fuori limite 4-20mA o trasduttore non collegato
64	Temperatura fuori limite -30/+70°C o PT100 non collegata
128	Mancanza alimentazione rete
256	Mancanza alimentazione
512	SK misura fuori servizio
1024	Stampante fuori servizio
2048	RHO.S fuori soglia
8192	Set remoto fuori limite

I codici, di cui sopra, vengono sommati al verificarsi di più di un evento contemporaneamente.

Es.: il codice 96 significa che T e P sono fuori limite.
 I codici rimangono memorizzati fino alla stampa di fine giorno.

1 ALFA	X, X X X X X
2 EPSILON	X, X X X X X
3 IN RHO.S Kg/m3	X, X X X X
4 PERIODO (µs)	X X X, X X X X

PAG. 23

- 1- Risultato del calcolo del coefficiente ALFA
- 2- Risultato del calcolo del coefficiente EPSILON
- 3- Valore calcolato della massa volumica standard in base al segnale generato dal densimetro.
 Il valore = 0 se il segnale non esiste.
- 4- Valore in microsecondi del periodo del segnale di ingresso fornito dal densimetro.
 Il valore = 0 se il segnale non esiste o se il densimetro emette segnale 4-20mA

1 Sm3 / GIORNO	X X X X X X X
2 Sm3 / MESE	X X X X X X X
3 Sm3	X X X X X X X X

PAG. 24

- 1- Totale progressivo Sm3 cumulati nel giorno
- 2- Totale progressivo Sm3 cumulati nel mese
- 3- Totale progressivo Sm3 cumulati senza azzeramento
 Questo totalizzatore può essere azzerato premendo a macchina spenta il tasto di abilitazione alla programmazione mentre si porta l'interruttore I1 di accensione in posizione "ON"

1 D.P. ALTO %	X X X. X X
2 D.P. BASSO %	X X X. X X
3 SET Sm3/H	X X X X X X
4 PRESSIONE %	X X X. X X

PAG. 25

- 1- Valore ingresso alto D.P. percentuale
- 2- Valore ingresso basso D.P. percentuale
- 3- Valore ingresso set remoto
 Se il set remoto non è programmato sulla riga viene visualizzato 0
 Sulla riga lo stato di set locale è segnalato con "*" "
- 4- Valore ingresso pressione percentuale.

Per tornare alla Pag. 1 premere il tasto RES. o freccia in basso.
 E' possibile visualizzare singolarmente e per un tempo di circa 2 minuti la pressione, la portata e la temperatura, premendo rispettivamente i tasti P, Q e T.
 Allo scadere del tempo di 2 minuti il Display ritorna alla Pag. 1.

NOTA: In questa pagina è possibile passare dallo stato di set remoto allo stato di set locale mediante la procedura

descritta a pag. 19 del display.

9. STAMPE

9.1 STAMPA DATI PROGRAMMATI

Viene eseguita a fine programmazione ripetendo il formato dei dati introdotti su Display (vedi punto 7.1).

9.2 STAMPA GIORNALIERA

Vengono stampati i seguenti dati:

1	STAMPA GIORNALIERA		Titolo del rapporto di stampa
2	COD. REMI	X X X X X X X	Numero di 7 cifre programmato
3	GG - M M - A A	h h : m m	Data e orario di fine giorno programmato
4	Sm ³ / GIORNO	X X X X X X X X	Totale dei volumi Sm ³ elaborati e cumulati nelle 24 ore precedenti.
5	XX : YY Q. MAX.	X X X X X X	S Ora e minuti della Q. max
6	XX : YY Q. MIN	X X X X X X	I Ora e minuti della Q. min
7	m ³ /G. SUP. Q. MAX	X X X X X X	
8	m ³ /G. INF. Q. MIN	X X X X X	Se = 0 non viene stampato
9	DIAGNOSTICA	X X X X X	Valore riepilogativo del giorno

NOTE

POS.

- 4 I valori numerici del Volume/giorno si azzerano dopo la stampa di fine giorno e riparte per l'integrazione del nuovo giorno.
- 5-6 Q.min e Q.max sono elaborati in base ai valori dei volumi corretti Sm³ integrati nell'intervallo di tempo programmato tra due stampe consecutive e riferito alla media oraria. Pertanto, ad esempio, se l'intervallo di stampa è la ½ ora ed i volumi integrati in tale intervallo sono 250 Sm³ il valore stampato è 500 = (250/0,5). Inoltre è prevista la stampa di una S o I finale se il valore stampato è superiore o inferiore rispettivamente alle soglie programmate di Q. min e Q. max.
- 7 Valore calcolato integrando i volumi Sm³ dal momento in cui la portata media è superiore alla soglia Q. max nell'intervallo di tempo programmato tra due stampe.
- 8 Stesso criterio posizione precedente per il valore Q.min. Se Q. min programmata = 0 il messaggio non viene stampato.
- 7-8 Tali valori non vengono stampati se nella programmazione si assegna come soglia Q.max = 0 e Q.min = 0.
- 9 Alla fine del giorno, la stampa sarà 00000, se non si è verificato nessun evento di errore o guasto. Per esempio, verrà stampato 128 se durante le 24 ore si è verificato una o più volte la mancanza di alimentazione al sistema. Tale valore si azzerano dopo la stampa se l'evento non è più presente.

9.3 STAMPA MENSILE

1	STAMPA MENSILE		Titolo del rapporto
2	COD. REMI	X X X X X X X	Codice numerico programmato
3	GG - MM - AA	h h : m m	Giorno-mese-anno Ora minuti
4	TOT. Sm ³ /MESE	X X X X X X X X X	Valore corrispondente alla sommatoria dei rispettivi valori giorno
5	G XX : YY Q. H MAX.	X X X X X X X X X	XX = giorno del mese-portata media oraria
6	G XX : YY Q. G MAX.	X X X X X X X	XX = giorno del mese-portata giorno
7	ALLARMI ALTA Q.	N. X X X	Numero di allarmi totalizzati "nel mese" per alta portata
8	ALLARMI ERR. GUASTI	N. X X X	Numero di allarmi totalizzati "nel mese" per guasti ed errori
9	DATI INCOMPLETI ALIM.	OFF.	Messaggio se "nel mese" c'è stata almeno una volta la mancanza di alimentazione

Dopo la stampa i valori da 4 a 8 vengono azzerati.

9.4 STAMPA A INTERVALLI PROGRAMMATI

Esempio con intervallo di stampa = 0,5 h.

06:00	1 8 8 8 8 8	S	Ora : minuti - totale Sm ³ integrati nell'intervallo di ½ ora
			(5,30 - 6,30)
05:30	1 3 3 0 0 0		
05:00	1 2 0 0 0 0		
04:30	1 3 3 2 2 0		
04:00	1 1 1 0 0 0	I	
· · · · ·	· · · · ·		
· · · · ·	· · · · ·		
06:30	Y Y Y Y Y		Prima stampa inizio giorno ad intervallo di tempo programmato di ½ ora

NOTE

- 1- La S finale indica che il valore della portata media ½ oraria ha superato la soglia programmata Q. MAX.
La I finale indica che il valore della portata è stata inferiore alla soglia Q. min.
- 2- Se l'intervallo di tempo programmato è 0, la stampa viene eseguita ogni 24 ore.
L'allarme di alta portata si verifica quando il DELTAPI supera il 100% del fondo scala.

Esempio di stampa in caso di interruzione alimentazione:

08-05-89	11:47	Data ora e minuti giorno
ALIM. ON Sm3/G	000000	Ripristino alimentazione e Sm3/G azzerato
08-05-89	08:34	Data ora e minuti
ALIM. OFF Sm3/G	012345	Mancanza alimentazione e Sm3/G progressivo

Esempio: Stampa di Avviamento

10:00	YYYYYY
06/05/89 09:55	START

- 1 Prima stampa utile dopo l'avviamento in base all'intervallo di stampa programmato.
- 2 Data - Ore - minuti dell'avviamento dopo la programmazione con eventuale stampa dei valori di Sm3/G, Sm3/M e messaggio di azzeramento.

Esempio di stampa del Set locale

HH : MM I SET LOC.
HH : MM F SET LOC.

Ora e minuti di inizio e fine set locale.

9.5 STAMPE MANUALI

Le stampe di cui al punto 5.1 possono essere eseguite dietro comando manuale.
Premendo il tasto PRINT sul display viene visualizzato il menù di stampa come di seguito:

STAMPA
1. = DATI GIORNALIERI
2. = DATI MENSILI
3. = DATI PROGRAMMATI

PAG. 23

Premendo il tasto 1 o 2 o 3 viene eseguita la stampa relativa.

Il tasto FEED consente l'avanzamento carta.

ALLARME TIMER

Nel caso di guasto del Timer RTC, viene stampato il seguente messaggio:
TIMER FUORI SERVIZIO

ALLARME SCHEDA MISURA FUORI SERVIZIO

Nel caso di guasto della scheda di misura viene stampato il seguente messaggio:
HH : mm SCHEDA DI MISURA
FUORI SERVIZIO

ALLARME SCHEDA ANALOGICA T5 4-20mA FUORI SERVIZIO

Nel caso di guasto della scheda analogica T5 o in mancanza di questa, viene stampato il seguente messaggio:
HH : mm scheda T5
FUORI SERVIZIO

ALLARMI MASSA VOLUMICA

HH:mm I. ALL. B.R.	XXXXXXXX	Ora e minuti inizio e fine
HH:mm F. ALL. B.R.	XXXXXXXX	RHO.S fuori limiti programmati
HH:mm I. ALL. A.R.	XXXXXXXX	Valore progressivo Sm3/G.
HH:mm F. ALL. A.R.	XXXXXXXX	

ALLARME SET REMOTO

HH:mm Inizio Allarme	SET R.	Ora e minuti di inizio e
HH:mm Fine Allarme	SET R.	fine del set remoto fuori limiti.

10. FUNZIONI USCITE A RELE'

- URL1 - Uscita ripetizione volumi corretti
- URL2 - Viene attivata (contatto chiuso) in uno dei seguenti casi di allarme:
- * Scheda misura fuori servizio
 - * Impossibilità di eseguire la misura per questo sui trasmettitori o per misure fuori range
 - * Guasto stampante. Il segnale rimane attivo per due minuti
- URL3 - Viene attivata (contatto chiuso) quando il DP supera il valore di Deltapi è maggiore del 100% del fondo scala (20mA). Il segnale rimane attivo per due minuti.
- URL4 - Allarme regolazione
- Il relè rimane eccitato (contatto chiuso) finchè non si presenta una delle seguenti anomalie:
- * Set remoto fuori range (se programmato)
 - * Scheda T5 fuori servizio
 - * Scheda T2 fuori servizio
 - * Temperatura fuori range
 - * $\Delta P > 100\%$ F.S.
- In caso di guasto il contatto rimane aperto fino alla rimozione del guasto stesso
- URL5 - Viene attivata per pressione fuori soglia programmata.
Rimane attivo per due minuti. (OPZIONALE).
- URL6 - Viene attivata per temperatura fuori soglia programmata.
Rimane attivo per due minuti. (OPZIONALE).

11. MANUTENZIONE ORDINARIA

- Sostituzione rotolo carta e cartuccia stampante.
Il nastro deve essere sostituito ogni 2 rotoli stampati.
- Sostituzione testa di stampa circa ogni 10 rotoli stampati.
- Sostituzione batteria 12V - 6,6 A/h circa ogni 2 anni.
- Sostituzione batteria 3,6V - 36mA/h della memoria circa ogni 5 anni.

11.1 SOSTITUZIONE CARTA STAMPANTE E CARTUCCIA NASTRO

Per sostituire i rotoli di carta seguire le seguenti procedure:

- Allentare i pomoli del pannello stampante finchè il pannello possa ruotare sulla cerniera.
- Premere il tasto FEED per far uscire la carta dalla stampante.
- Togliere il rotolo di carta stampata dall'avvolgitore.
- Inserire il nuovo rotolo di carta nell'apposito alloggiamento.
- Sostituire la cartuccia nastro se necessario.
- Inserire la carta nella feritoia stampante e azionare il tasto di avanzamento (feed).
- Arrotolare la carta sull'avvolgitore e fissarla con l'apposito blocco.
- Riportare il pannello in posizione e serrare i pomoli.

11.2 SOSTITUZIONE TESTA DI STAMPA

- Spegner il FLOWTI (punto 6).
- Allentare i pomoli del pannello stampante.
- Estrarre la carta dalla testa di stampa e rimuovere le viti di fissaggio testa.
- Estrarre la testa guasta dal connettore e reinserire la nuova testa posizionando i terminali in modo corretto nel connettore.
- Serrare le viti di fissaggio testa.
- Inserire la carta di stampa e fissare il pannello.
- Seguire la procedura di accensione FLOWTI (punto 5).

11.3 SOSTITUZIONE BATTERIA 12V - 6,6A/h

- Spegner il FLOWTI (punto 6).
- Rimuovere i due faston di collegamento alla batteria.
- Rimuovere le viti di fissaggio batteria.
- Inserire la nuova batteria e seguire le procedure di cui al punto 5 per l'accensione del FLOWTI.

11.4 SOSTITUZIONE BATTERIA 3,6V - 36mA/h

- Spegner il FLOWTI (punto 6).
- Rimuovere il pannello frontale tastiera.
- Rimuovere i collegamenti su morsettiera circuito batteria.
- Rimuovere le viti di fissaggio circuito batteria.
- Inserire nuovo circuito e ricollegare su morsettiera i conduttori.
- Alimentare FLOWTI (punto 5).

12. DIAGNOSTICO HARDWARE

In caso di malfunzionamento verificare il codice del diagnostico sul display (punto 8) e operare gli interventi come di seguito:

- Codice 32 - Pressione fuori limite o trasmettitore pressione non collegato.
Verificare il segnale proveniente da trasmettitore come riportato al punto 5.
Se il segnale è corretto sostituire scheda misura
- Codice 64 - Temperatura fuori limite o PT100 non collegata.
Verificare segnale come riportato al punto 5. Se il segnale è corretto sostituire scheda di misura.
- Codice 128 - Mancanza alimentazione ret.
Led PF spento.
Se l'alimentazione rete è presente, pur avendo la segnalazione di guasto, si possono avere i seguenti casi:
* **IL FLOWTI E' FUNZIONANTE**
LED ON TX-RX accesi in questo caso è saltato il fusibile sull'alimentazione rete oppure si è rotto il led di segnalazione PF.
* **IL FLOWTI NON FUNZIONA.**
LED ON TX-RX SPENTI. Il guasto può essere causato dalla scheda di regolazione o dalla batteria.
- Codice 256 - Mancanza alimentazione.
L'alimentazione rete è mancata per più di 6 h per cui la batteria si è completamente scaricata ed è intervenuto l'interruttore automatico di spegnimento.
Tutti i led sul frontale sono spenti ad eccezione del Led BR.
Se questo stato permane anche al ripristino della alimentazione rete, verificare ed eventualmente sostituire batteria, scheda di regolazione o fusibile rete.
- Codice 512 - Scheda misura fuori servizio.
Spegner l'apparato (punto 6), estrarre la scheda di misura e verificare il fusibile a bordo scheda.
Se il fusibile non è interrotto sostituire la scheda, ricontrollare i collegamenti con il campo e accendere il FLOWTI (punto 5).
- Codice 1024 - Stampante fuori servizio.
Può verificarsi per blocco della carta e/o rottura della stampa.

13. PARTI DI SCORTA CONSIGLIATE PER LA MANUTENZIONE

- N. 1 Rack 6U-19" con Alimentatore.
Unità Centrale - Stampante.
 - N. 1 Rack 6U - ridotto equipaggiato come sopra.
 - N. 2 Schede di regolazione.
 - N. 4 Schede di misura (Versioni M1-M2-M3-M4).
 - N. 2 Schede Modem.
 - N. 2 Teste di stampa.
 - N. 1 Unità uscita 4-20mA.
 - N. 1 Unità di ricetrasmisione dati.
 - N. 2 Barriere mod. 761.
 - N. 2 Barriere mod. 787/S.
 - N. 10 Rotoli carta stampante.
 - N. 10 Cartucce nastro stampante.
- Fusibili 315mA / 630mA / 200mA ritardati 5x20.
- Capicorda di varie misure.
- Morsettiere e morsetti vari tipi.
- Resistenze 22KOhm 0,5W.

APPENDICE A

PROCEDURE PER IL CALCOLO DEI
VOLUMI CORRETTI IN BASE ALLE
NORME AGA NX-19

Calcolo delle quantità alle condizioni standard

La formula base per il calcolo della portata derivata dalla norma UNI-10023 è la seguente:

$$Q = 0,039986 * \alpha * \epsilon * d^2 * \sqrt{\frac{\Delta P}{P_s}} * \sqrt{\frac{P_1}{P_s}} * \sqrt{\frac{T_s}{T_1}} * \sqrt{\frac{Z_s}{Z_1}}$$

- Q** = Portata in Sm³/h alle condizioni PS e TS
- 0,039986** = Costante numerica
- a** = Coefficiente di efflusso
- e** = Coefficiente di comprimibilità
- d** = Diametro dell'orifizio del diaframma in mm
- DP** = Pressione differenziale in mbar calcolata in base al segnale del trasmettitore ed ai valori programmati
- P1** = Pressione assoluta di misura in bar ottenuta da p1 + pb
- p1** = Pressione relativa in bar calcolata in base al segnale del trasmettitore ed ai valori programmati
- pb** = Pressione barometrica in bar
- Ps** = Pressione assoluta di riferimento in bar programmata (o fissa = 1,01325)
- Ts** = Temperatura assoluta di riferimento in K programmata (o fissa = 288,15)
- T1** = Temperatura assoluta di misura in K = 273,15 + t1
- t1** = Temperatura relativa in °C calcolata in base al segnale della termoresistenza o trasmettitore 4-20mA ed ai valori programmati
- Z1** = Coefficiente di scostamento dalla legge dei gas perfetti calcolato secondo le norme AGA NX-19 modificate in base ai parametri programmati: CO₂%, N₂%, massa volumica ed ai valori (p1 + Pb) e t1
- Zs** = Coefficiente di scostamento alle condizioni di riferimento.
Tale valore può essere programmato oppure calcolato come Z1 ma con Ps al posto di (p1 + Pb) e (Ts - 273,15) al posto di t1
- r_s** = Massa volumica in Kg/m³ alle condizioni Ps e Ts valore calcolato in base al segnale in ingresso del densimetro, oppure valore numerico costante programmabile.

Calcolo parametri

1) a : COEFFICIENTE DI EFFLUSSO

$$\alpha = C E$$

dove:

E = velocità di avvicinamento

C = coefficiente di deflusso dell'equazione di Stolz

2) E : VELOCITA' DI AVVICINAMENTO

$$E = (1 - \beta^4)^{-1/2}$$

$$\text{con: } \beta = d / D$$

dove:

d = diametro orifizio impostato (mm)

D = diametro del tubo impostato (mm)

3) C : COEFFICIENTE DI DEFLUSSO DELL'EQUAZIONE DI STOLZ

C viene calcolato in modo differente in funzione del tipo di presa sul diaframma:

3.1) Prese angolari:

L'equazione di Stolz è calcolata con $L1 = L2 = 0$, da cui:

$$C = 0.5959 + 0.0312 * \beta^{2.1} - 0.1840 * \beta^8 + 0.0029 * \beta^{2.5} * (10^6 / Re_D)^{0.75}$$

3.2) Prese su flangia

In tal caso $L1 = L2 = 25.4 / D$ ed assumendo che le tubazioni abbiano sempre $D \geq 58.62$ mm, si ottiene:

$$C = 0.5959 + 0.0312 * \beta^{2.1} - 0.1840 * \beta^8 + 0.0029 * \beta^{2.5} * (10^6 / Re_D)^{0.75} + (2.286/D) * \beta^4 * (1 - \beta^4)^{-1} - (0.85598/D) * \beta^3$$

Nel calcolo di C, il numero di Reynolds (Re_D) viene calcolato con la formula riportata in sez. 4.

4) Re_D : NUMERO DI REYNOLDS

$$Re_D = \frac{qm}{3600} * \frac{4 * 10^6 * 10^6}{\pi * D * \mu} \quad Re_D = \frac{354 * 10^4}{D} * \frac{qm}{\mu}$$

dove :

qm = portata massica (equivale a $Q * \rho$)¹

D = diametro tubo impostato (mm)

μ = viscosità dinamica impostata (micropoises). Default = 108

Il calcolo del Numero di Reynolds richiede il valore della portata, che è anche funzione dello stesso numero. In fase di inizializzazione il calcolatore assume $Re_D=6$ e da esso esegue un certo numero di iterazioni, ricalcolando qm, fino a quando il valore di C non varia rispetto all'iterazione precedente per un valore superiore alla stessa cifra decimale.

¹ Q = Portata in Sm³/h ; ρ =Massa volumica alle condizioni standard (1.01325 bar e +15°C) in Kg/m³

5) ϵ : COEFFICIENTE DI COMPRIMIBILITA`

$$\epsilon = 1 - (0.41 + 0.35 * \beta^4) * \frac{DP * 10^{-3}}{Ke * P1}$$

dove:

DP = pressione differenziale misurata (mbar)

Ke = esponente isoentropico (impostato = 1.31)

P1 = pressione statica assoluta misurata (bar)

APPENDICE B

TABELLA DI CONVERSIONE W °C

Temperatura °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Resistenza W									
-100	60.25	59.85	59.44	59.04	58.63	58.22	57.82	57.41	57.00	56.60
-90	64.30	63.90	63.49	63.09	62.68	62.28	61.87	61.47	61.06	60.66
-80	68.33	67.92	67.52	67.12	66.72	66.31	65.91	65.51	65.11	64.70
-70	72.33	71.93	71.53	71.13	70.73	70.33	69.93	69.53	69.13	68.73
-60	76.33	75.93	75.53	75.13	74.73	74.33	73.93	73.53	73.13	72.73
-50	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.13	76.73
-40	84.27	83.88	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62
-10	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55
-0	100.00	99.60	99.21	98.82	98.43	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48
+0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.28
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	113.99	114.38	114.77	115.15
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.85	118.24	118.62	119.01
50	119.40	119.78	120.18	120.55	120.93	121.32	121.70	122.09	122.47	122.86
60	123.24	123.62	124.01	124.39	124.77	125.16	125.54	125.92	126.31	126.69
70	127.07	127.46	127.84	128.22	128.60	128.98	129.37	129.75	130.13	130.51
80	130.89	131.27	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.56	133.94	134.32
90	134.70	135.08	135.46	135.84	136.22	136.60	136.98	137.36	137.74	138.12
100	138.50	138.88	139.26	139.64	140.02	140.39	140.77	141.15	141.53	141.91
110	142.29	142.66	143.04	143.42	143.80	144.17	144.55	144.93	145.31	145.68
120	146.06	146.44	146.81	147.19	147.57	147.94	148.32	148.70	149.07	149.45
130	149.82	150.20	150.57	150.95	151.33	151.70	152.08	152.45	152.83	153.20
140	153.58	153.95	154.32	154.70	155.07	155.45	155.82	156.19	156.57	156.94
150	157.31	157.69	158.06	158.43	158.81	159.18	159.55	159.93	160.30	160.67
160	161.04	161.42	161.79	162.16	162.53	162.90	163.27	163.65	164.02	164.39
170	164.76	165.13	165.50	165.87	166.24	166.61	166.98	167.35	167.72	168.09
180	168.46	168.83	169.20	169.57	169.94	170.31	170.68	171.05	171.42	171.79
190	172.16	172.53	172.90	173.26	173.63	174.00	174.37	174.74	175.10	175.47
200	175.84	176.21	176.57	176.94	177.31	177.68	178.04	178.41	178.78	179.14
210	179.51	179.88	180.24	180.61	180.97	181.34	181.71	182.07	182.44	182.80
220	183.17	183.53	183.90	184.26	184.63	184.99	185.36	185.72	186.09	186.45
230	186.82	187.18	187.54	187.91	188.27	188.63	189.00	189.36	189.72	190.09
240	190.45	190.81	191.18	191.54	191.90	192.26	192.63	192.99	193.35	193.71
250	194.07	194.44	194.80	195.16	195.52	195.88	196.24	196.60	196.96	197.33
260	197.69	198.05	198.41	198.77	199.13	199.49	199.85	200.21	200.57	200.93
270	201.29	201.65	202.01	202.36	202.72	203.08	203.44	203.80	204.16	204.52
280	204.88	205.23	205.59	205.95	206.31	206.67	207.02	207.38	207.74	208.10
290	208.45	208.81	209.17	209.52	209.88	210.24	210.59	210.95	211.31	211.66
300	212.02	212.37	212.73	213.09	213.44	213.80	214.15	214.51	214.86	215.22
310	215.57	215.93	216.28	216.64	216.99	217.35	217.70	218.05	218.41	218.76
320	219.12	219.47	219.82	220.18	220.53	220.88	221.24	221.59	221.94	222.29
330	222.65	223.00	223.35	223.70	224.06	224.41	224.76	225.11	225.46	225.81
340	226.17	226.52	226.87	227.22	227.57	227.92	228.27	228.62	228.97	229.32
350	229.67	230.02	230.37	230.72	231.07	231.42	231.77	232.12	232.47	232.82
360	233.17	233.52	233.87	234.22	234.56	234.91	235.26	235.61	235.96	236.31

APPENDICE C

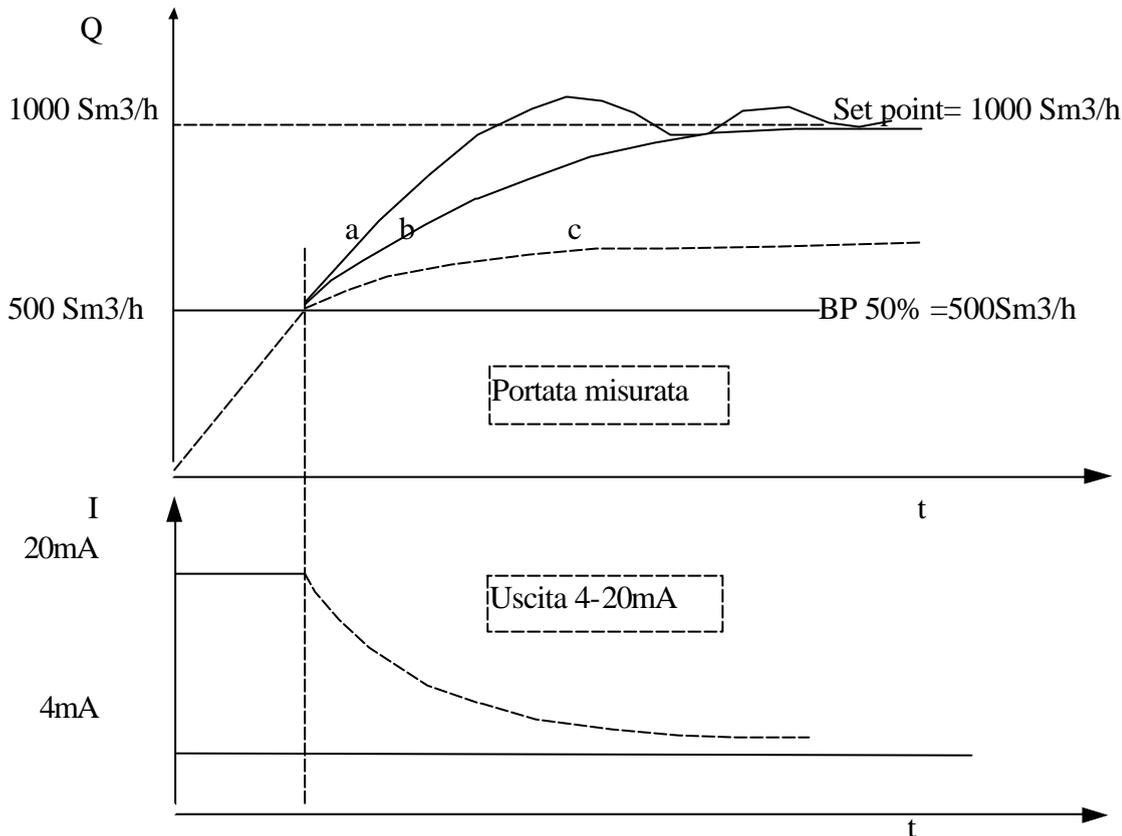
LOOP DI REGOLAZIONE

LOOP DI REGOLAZIONE

E' possibile programmare l'uscita analogica URG4 come uscita di regolazione.

La regolazione viene effettuata misurando la corrispondente grandezza in ingresso e confrontandola con il valore di Set Point impostato.

Il segnale di regolazione 4-20mA viene portato ad un valore tale che il valore misurato si avvicini sempre più al valore di Set Point in funzione anche della BP programmata come riportato nel diagramma seguente nell'ipotesi che la grandezza da regolare sia una portata.



Fin quando il valore misurato è minore del valore di BP l'uscita 4-20mA è tenuta al valore massimo (massima apertura). Quando il valore misurato entra nella BP la corrente di uscita viene diminuita in modo da avvicinarsi al Set Point gradualmente.

La legge di avvicinamento al Set Point è determinata dai valori TI e TD che vengono impostati tenendo presente la risposta del sistema (inerzia - perdite di mantenimento).

Il TI tende a rallentare l'avvicinamento al Set Point.

Il TD tende ad accelerare l'avvicinamento al Set Point.

Nel diagramma sono mostrati tre tipi di comportamento del sistema:

a) il sistema è a bassa inerzia. Vengono generate oscillazioni intorno al Set Point.

Per correggere il fenomeno occorre aumentare TI e diminuire TD

b) risposta ideale

c) il sistema è ad alta inerzia. Tende a non raggiungere il Set Point.

Per correggere il fenomeno occorre aumentare TD e diminuire TI.

0. FIGURE

Fig. 1 Cablaggio interno – modello ridotto

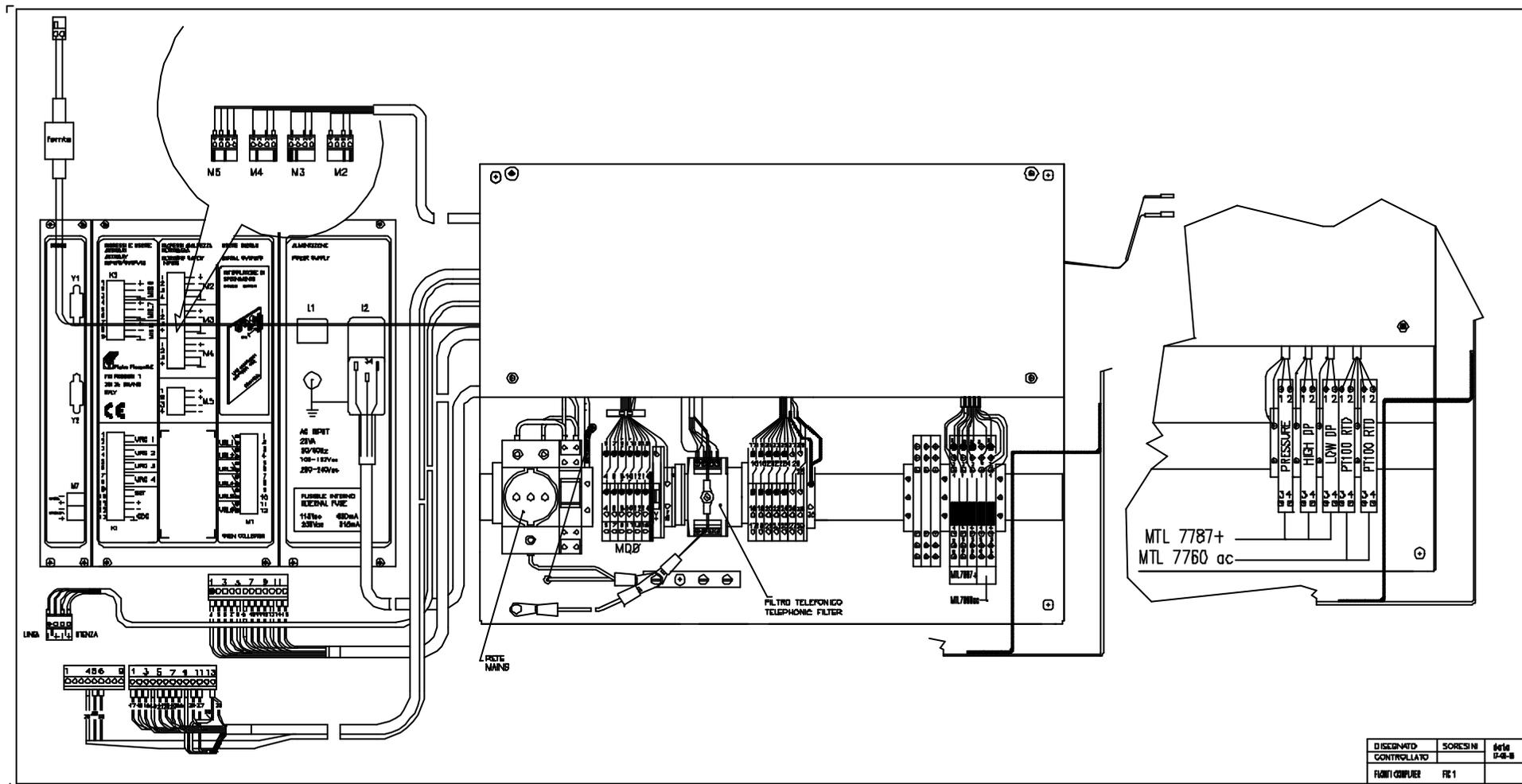


Fig. 2 Cablaggio interno – modello 19”

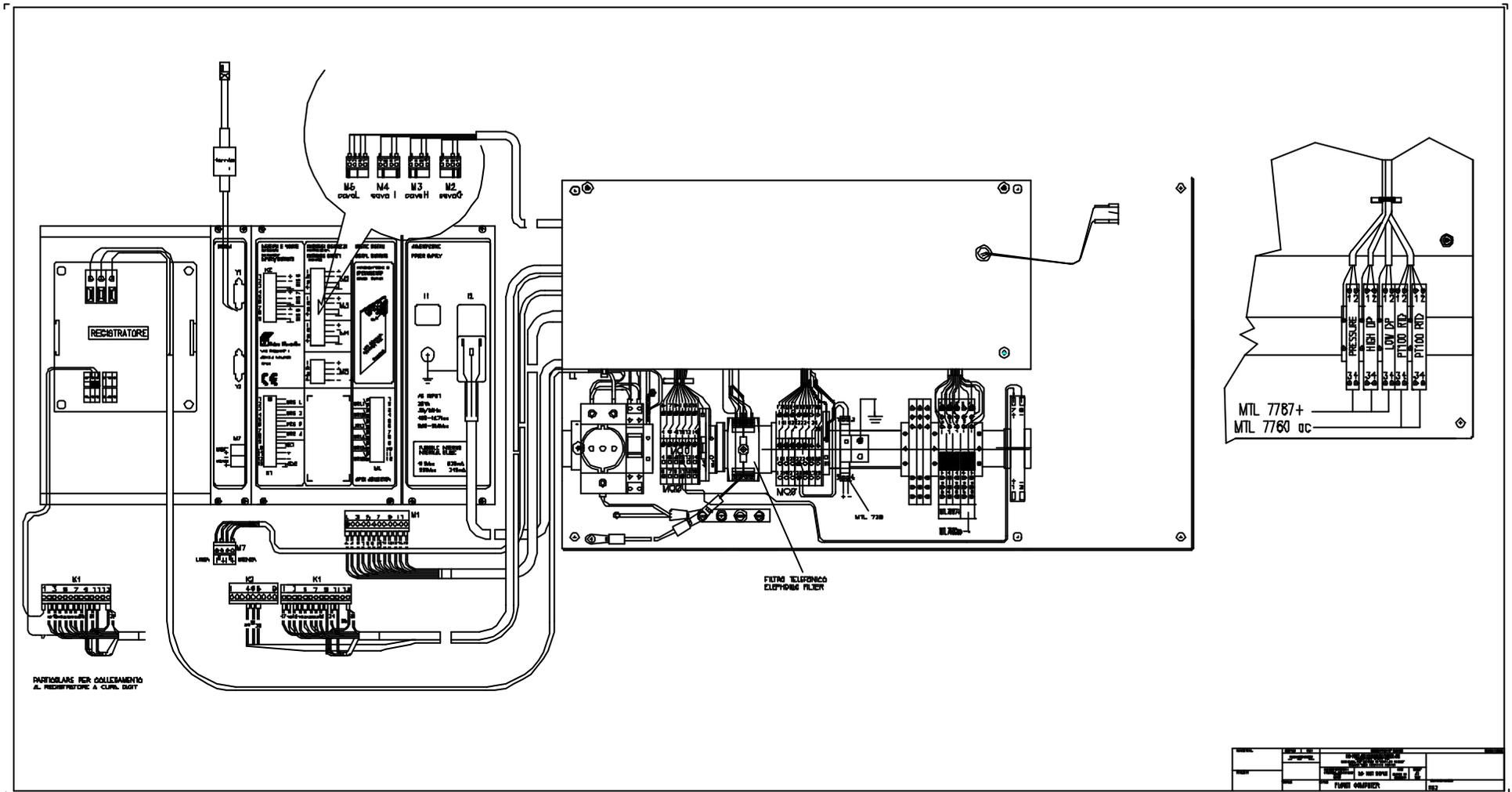


Fig.5 Dimensioni di ingombro – modello ridotto

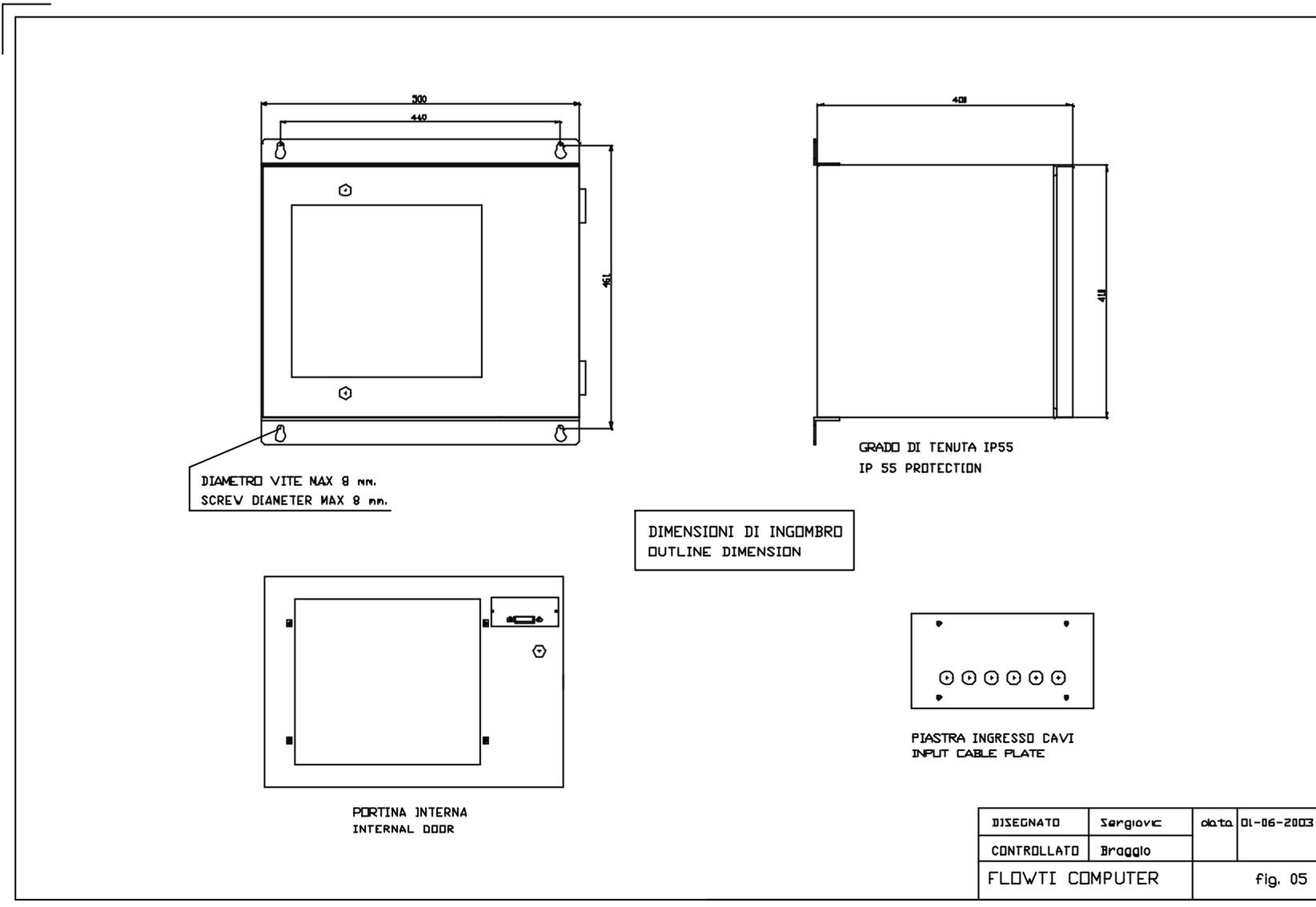


Fig. 6 Dimensioni di ingombro – modello 19”

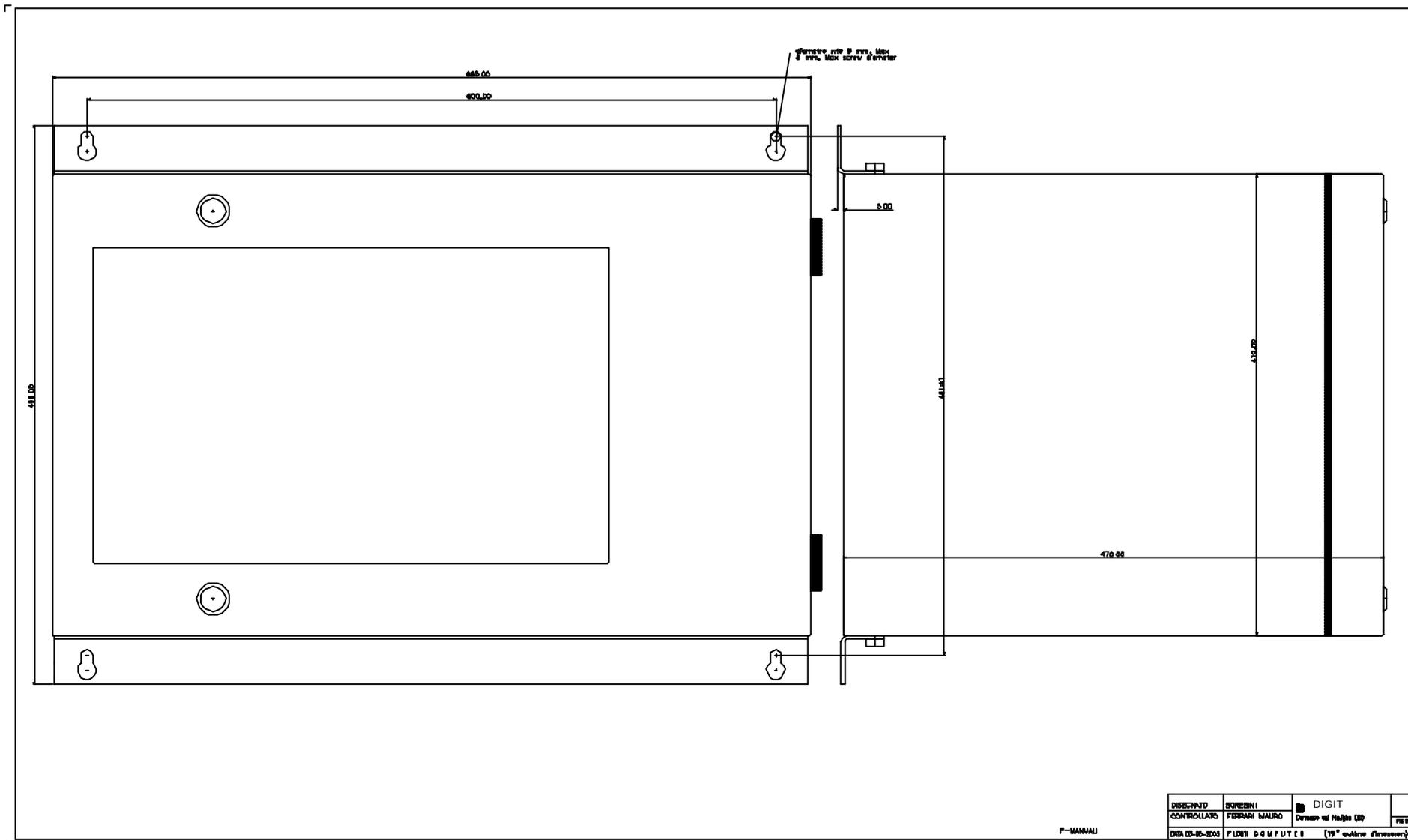


Fig. 7 Pannello supporto scheda CPU

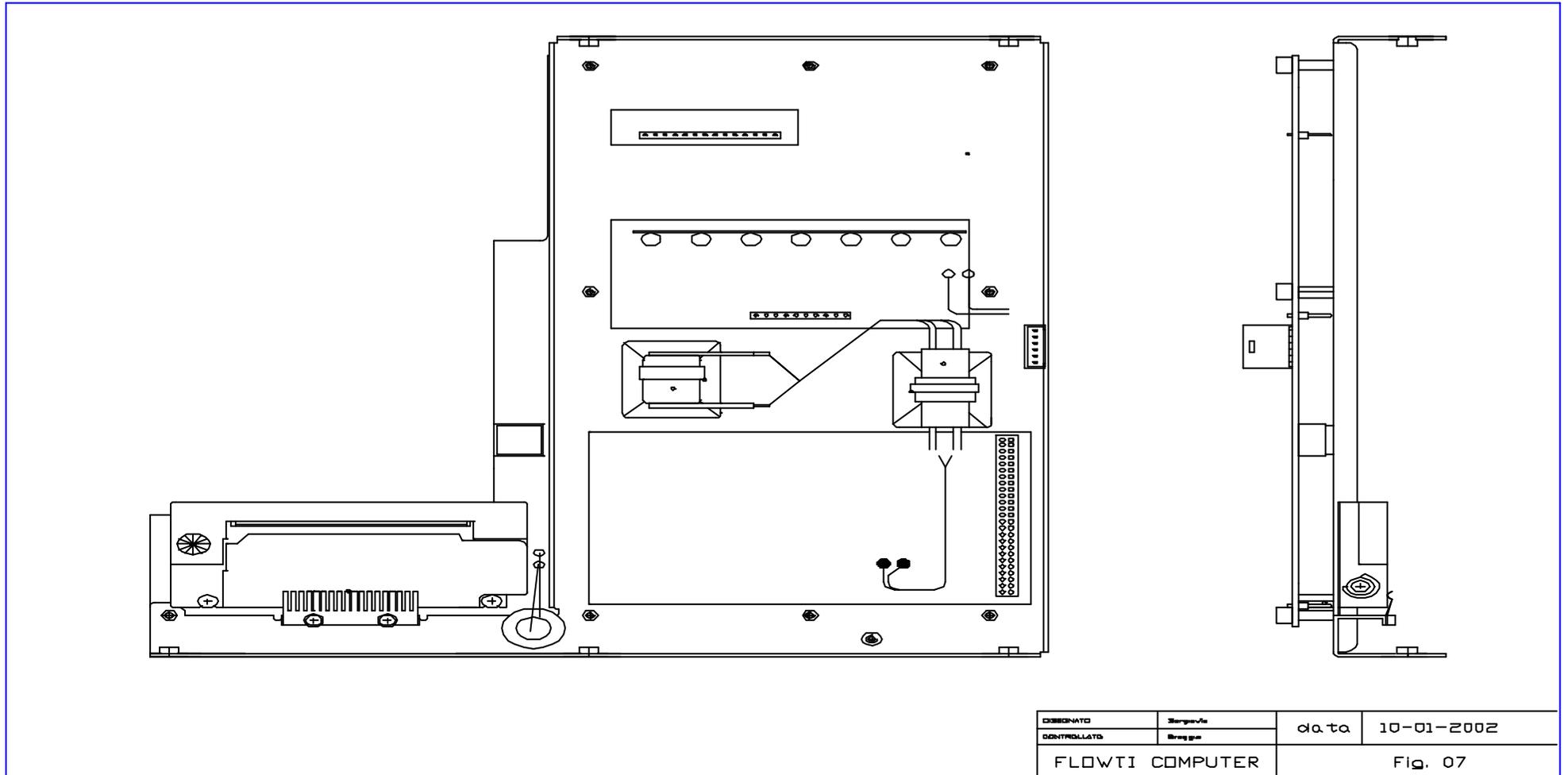
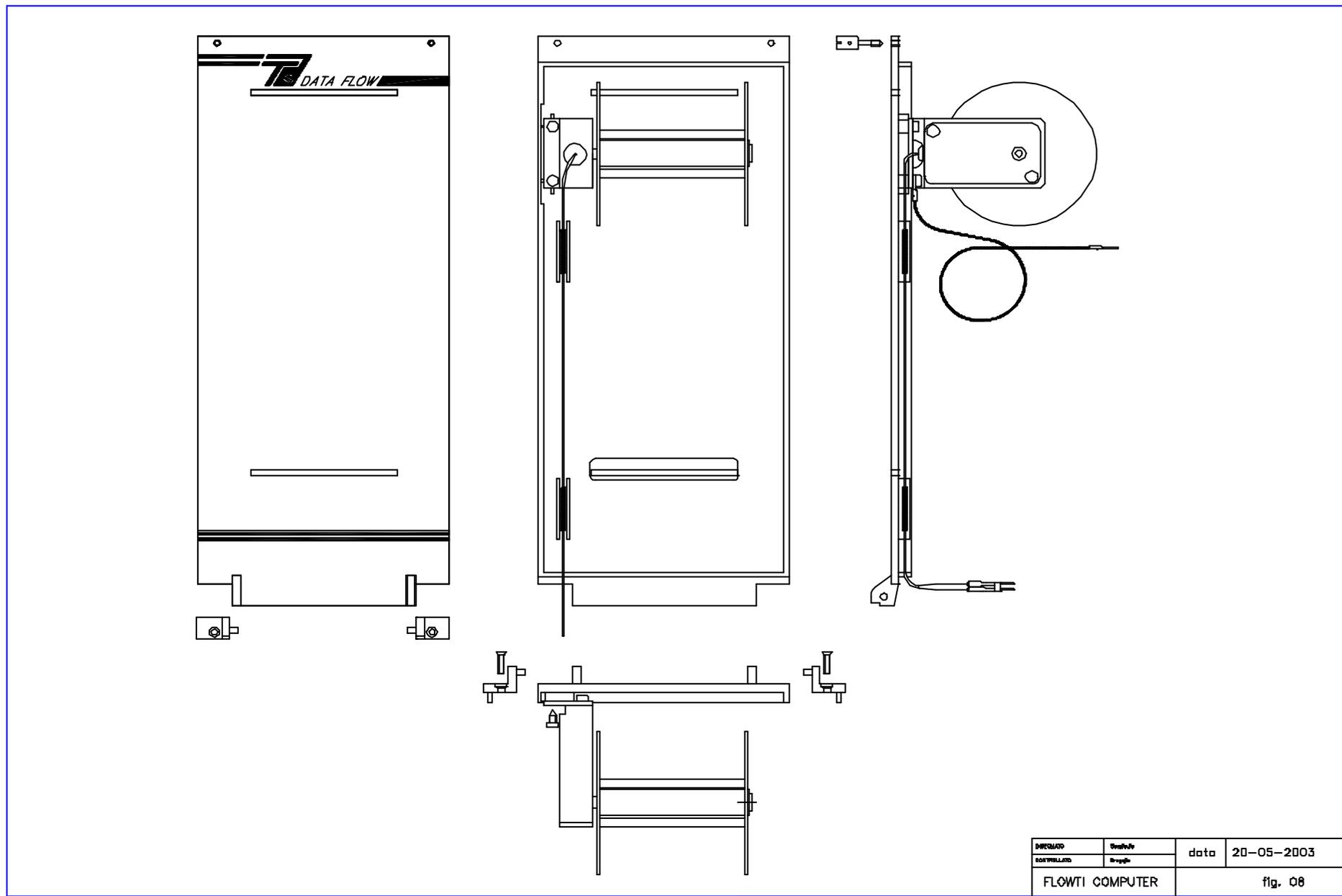


Fig. 8 Pannello frontale e avvolgitore carta



INFORMAZIONE	Disegnato	data	20-05-2003
CONTROLLATO	Disegnato		
FLOWTI COMPUTER		fig. 08	

Fig. 9: Scheda CPU

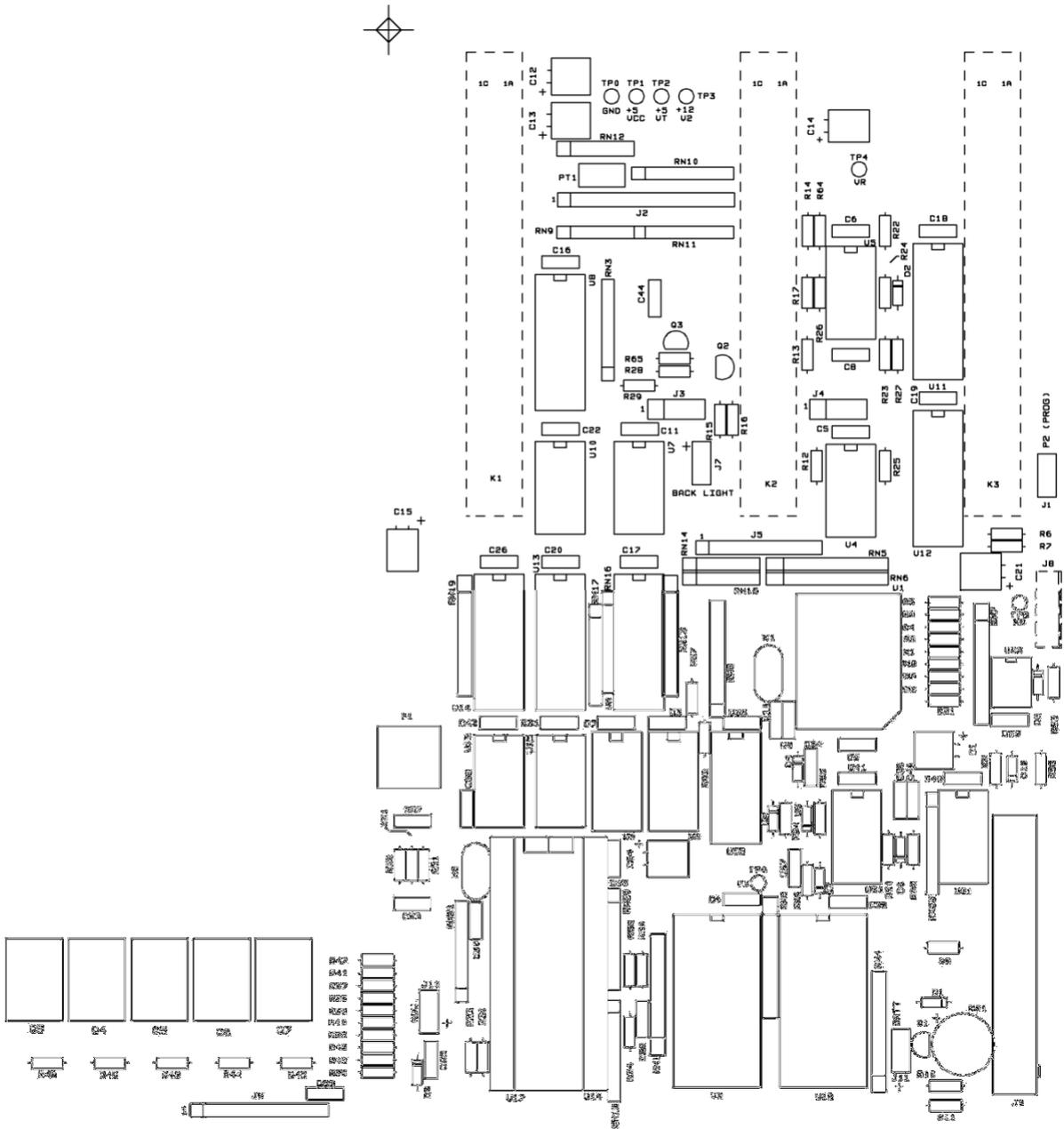


Fig. 10: Scheda di alimentazione

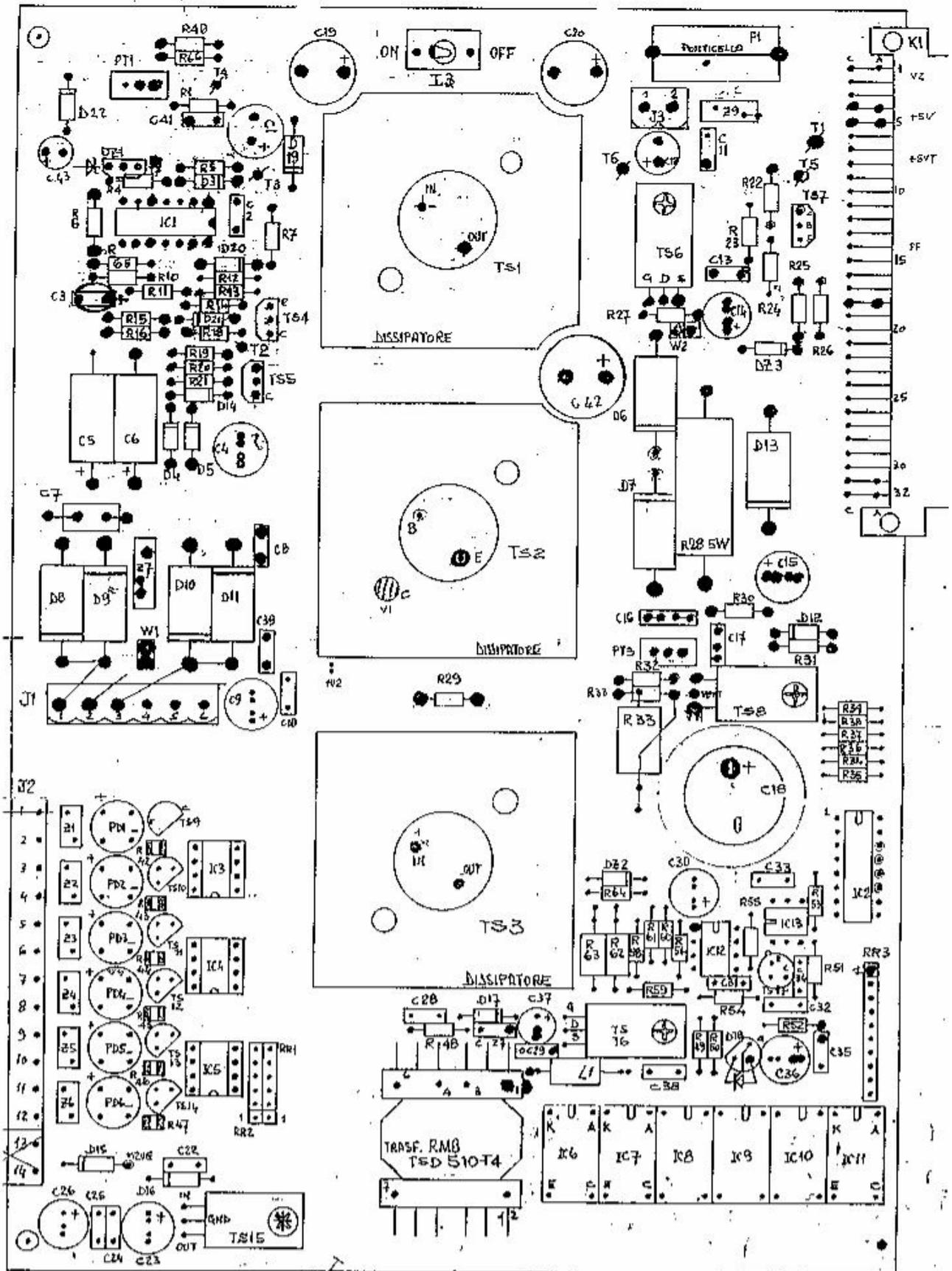


Fig. 11: Scheda di misura e correzione

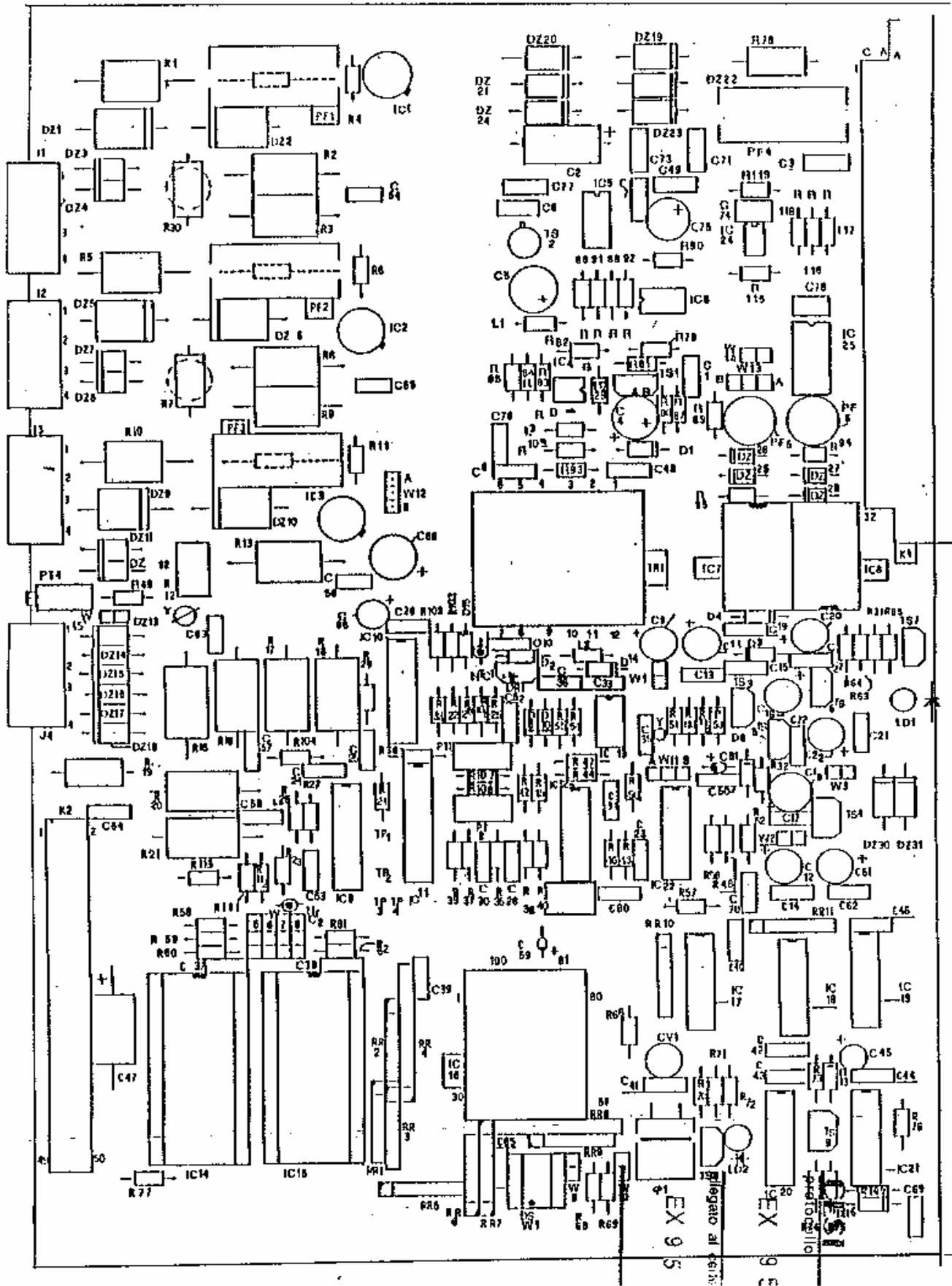


Fig. 12: Scheda Analog IN-OUT 4-20mA

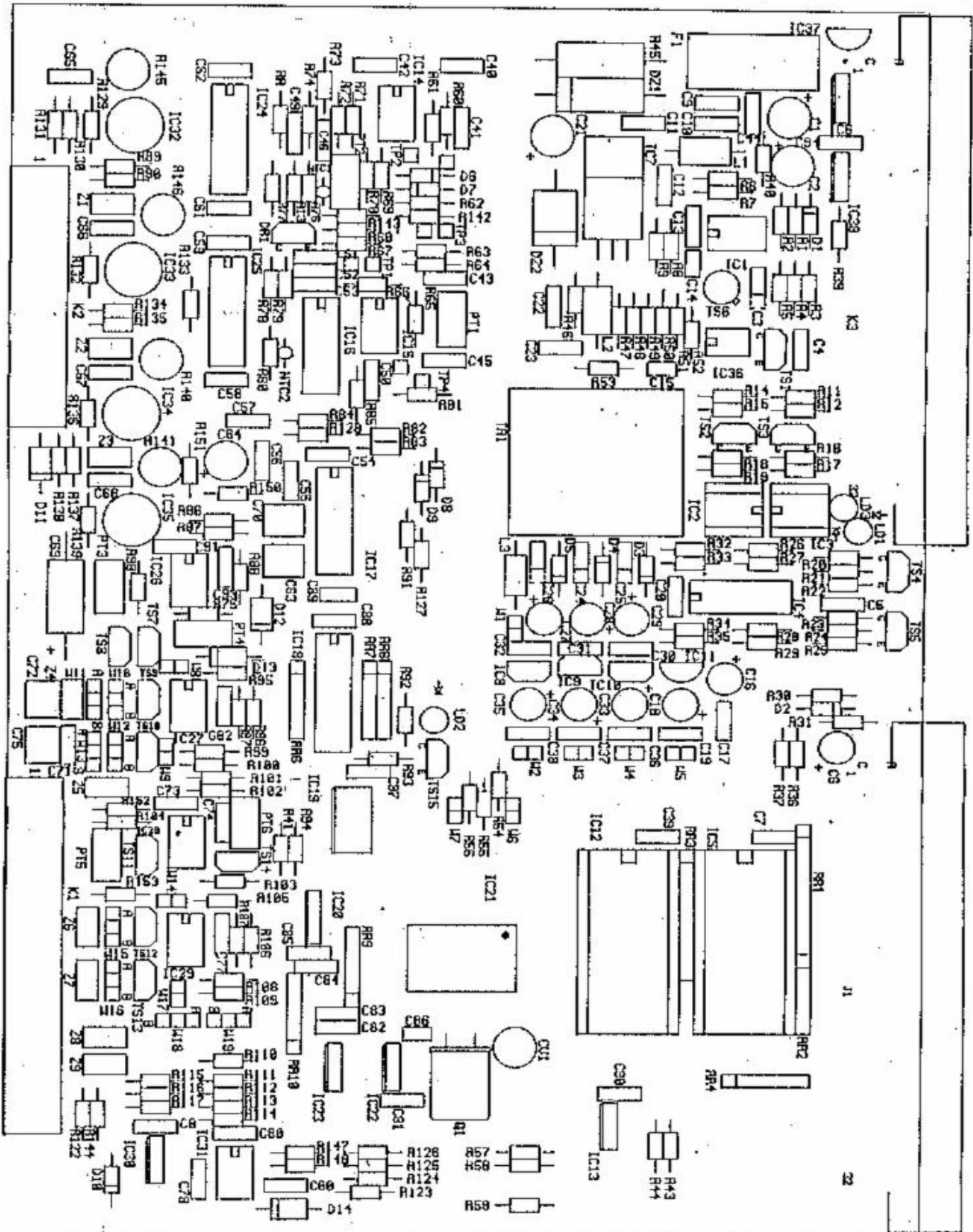


Fig. 13 Collegamenti Ingressi

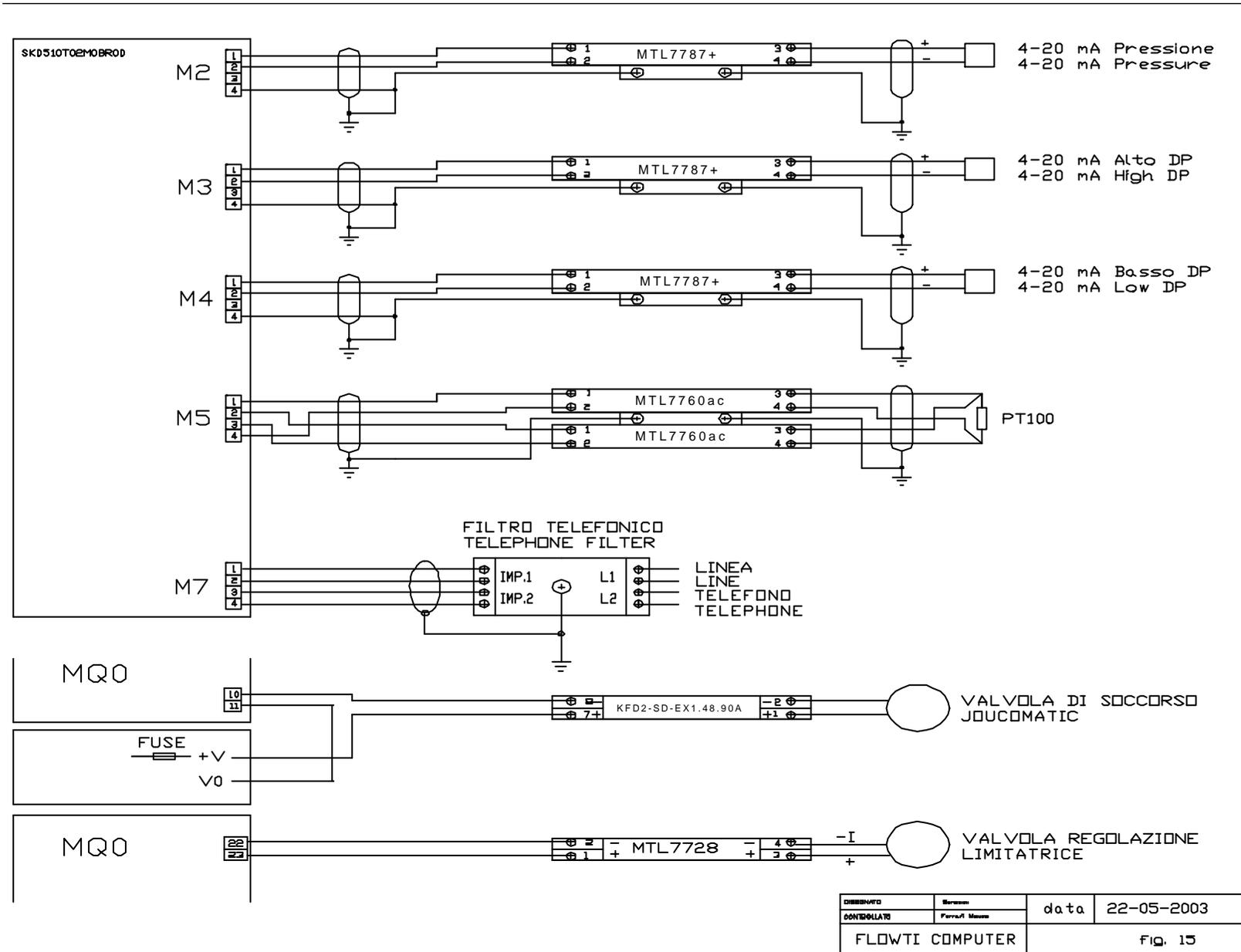
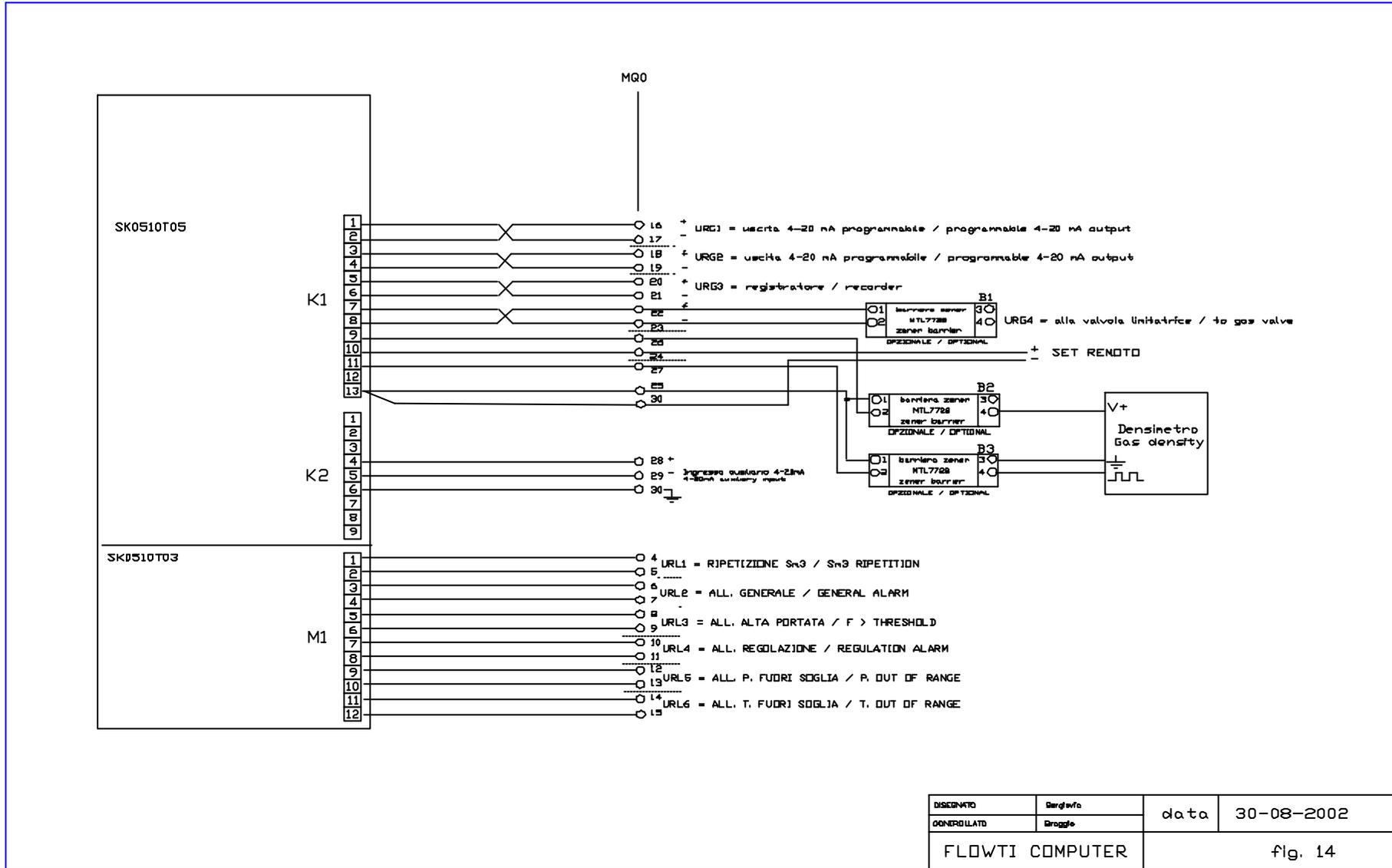


Fig. 14 Collegamenti Uscite



DISIGNATO	Disegnato	data	30-08-2002
CONROLLATO	Disegnato		
FLOWTI COMPUTER		fig. 14	

Fig. 15 Collegamenti valvole

