



**MANUALE D'ISTRUZIONE**

***M400E***  
***ANALIZZATORE DI OZONO***

© TELEDYNE INSTRUMENTS  
ADVANCED POLLUTION INSTRUMENTATION DIVISION (T-API)  
6565 NANCY RIDGE DRIVE  
SAN DIEGO, CA 92121-2251

PROJECT AUTOMATION S.p.A.  
Viale Elvezia 42  
20052 MONZA (MI)

TEL: 039 28061  
WEB SITE: [www.projectautomation.it](http://www.projectautomation.it)

Copyright 2001 T-API Inc.  
Copyright 2002 Project Automation S.p.A.

04316  
REV. A  
OTTOBRE 2002

## AVVERTENZE DI SICUREZZA

In questo manuale abbiamo inserito avvertenze di sicurezza molto importanti, utili per voi e per tutti gli altri. Vi raccomandiamo di leggerle con la massima attenzione.

Un’avvertenza di sicurezza vi segnala i pericoli potenziali che potrebbero causare lesioni a voi o ad altri. Ad ogni avvertenza è associate un simbolo che evidenzia un problema di sicurezza:



### **AVVERTIMENTO/AMMONIMENTO DI CARATTERE**

**GENERALE:** Fare riferimento alle istruzioni per i dettagli sul pericolo specifico.



**ATTENZIONE:** Avvertimento di superficie ad alta temperatura



**ATTENZIONE:** Pericolo di scossa elettrica



**Simbolo di intervento tecnico:** Tutte le operazioni contrassegnate con questo simbolo devono essere eseguite solo da personale di assistenza tecnica qualificato.

### **ATTENZIONE**

L’analizzatore deve essere utilizzato solo per gli impieghi e con le modalità descritte in questo manuale.

Un impiego dell’analizzatore diverso da quello per cui è stato progettato, potrebbe causare un funzionamento anomalo con possibili situazioni di pericolosità.



# INDICE DEI CONTENUTI

<b>1. DOCUMENTAZIONE DI M400E .....</b>	<b>1</b>
1.1. Struttura del manuale.....	2
<b>2. CARATTERISTICHE TECNICHE, OMOLOGAZIONI EPA, GARANZIA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Caratteristiche tecniche.....	5
2.2. Denominazione di equivalenza EPA .....	6
2.3. Garanzia .....	7
<b>3. PER INIZIARE .....</b>	<b>9</b>
3.1. Apertura dell’imballo e configurazione iniziale.....	9
3.1.1. Connessioni elettriche.....	11
3.1.2. Connessioni pneumatiche.....	14
3.2. Operazioni iniziali.....	18
3.2.1. Avviamento.....	18
3.2.2. Preriscaldamento .....	19
3.2.3. Messaggi di avvertimento.....	19
3.2.4. Controlli funzionali .....	20
3.3. Procedura per la Calibrazione iniziale .....	21
3.3.1. Zero Air e Span Gas .....	21
3.3.2. Procedura di Calibrazione base.....	22
<b>4. DOMANDE RICORRENTI.....</b>	<b>27</b>
<b>5. OPZIONI HARDWARE E SOFTWARE .....</b>	<b>29</b>
5.1. Kit di montaggio a rack.....	29
5.2. Uscite analogiche in Current Loop (Opzione 41).....	29
5.3. Valvole di Zero/Span (Opzione 50) .....	30
5.4. Internal Zero/Span (IZS - Opzione 51).....	31
5.5. Rivelatore di riferimento del generatore O <sub>3</sub> (Opzione 53) .....	32
5.6. Cavi RS232 per Modem (Opzione 60).....	32
5.7. Multidrop, RS-232 (Opzione 62) .....	32
5.8. Metal Wool Scrubber (Opzione 64).....	32
5.9. Disseccante IZS (Opzione 55) .....	32
<b>6. ISTRUZIONI OPERATIVE .....</b>	<b>35</b>
6.1. Modi operativi.....	35
6.2. Modo Sample .....	37
6.2.1. Messaggi d’avvertimento su Display .....	37
6.2.2. Funzioni di Test .....	38
6.2.3. Funzioni di calibrazione.....	40
6.3. Modo SET-UP.....	40
6.3.1. Menù RNGE.....	40
6.3.2. Calibrazione automatica (AutoCal).....	40
6.3.3. Modo Abilitazione Password / Sicurezza (PASS).....	41
6.3.4. Dati di configurazione (CFG).....	42
6.3.5. Ora del giorno (CLK) .....	43
6.3.6. Menù Comunicazioni (COMM) .....	44
6.3.7. Variabili interne di M400E .....	45
6.4. Configurazione dell’opzione Zero/Span interna (IZS) .....	47
6.4.1. Impostazione del livello di uscita di Span-Check del generatore O <sub>3</sub> .....	47
6.4.2. Impostazione del livello di uscita di Low-Span (Mid Point) del generatore O <sub>3</sub> ....	48

6.4.3.	Attivazione dell'opzione Reference Detector .....	49
6.5.	Uscite Analog – Configurazione del Range .....	50
6.5.1.	Range fisico e Range di misurazione .....	50
6.5.2.	Modi di Range di Misurazione.....	51
6.5.3.	Modo Single Range .....	52
6.5.4.	Modo Dual Range .....	53
6.5.5.	Modo Auto Range .....	55
6.5.6.	Impostazione dell’unità di misura del Range di misurazione .....	56
6.5.7.	Uscita canale di TEST .....	57
6.6.	Uscite Analog – Configurazione elettronica.....	58
6.7.	Modalità diagnostica (DIAG) .....	60
6.7.1.	Funzioni diagnostiche sui segnali I/O .....	62
6.7.2.	Test a passi sull’uscita analogica .....	63
6.7.3.	Configurazione degli I/O analogici .....	64
6.7.3.1.	Frequenza AIN A/C .....	65
6.7.3.2.	Calibrazione AIN.....	66
6.7.3.3.	Calibrazione AOUT .....	67
6.7.3.4.	Selezione del range della tensione di Output e regolazione dell’Offset .....	68
6.7.3.5.	Selezione per calibrazione uscita analogica Auto/Manuale .....	69
6.7.3.6.	AutoCal dell’uscita analogica.....	70
6.7.3.7.	Calibrazione manuale dei livelli del segnale di uscita analogica .....	71
6.7.3.8.	Regolazione di Span e Offset dell’uscita in Current Loop .....	74
6.7.4.	Calibrazione del generatore O <sub>3</sub> dell’opzione IZS .....	76
6.7.5.	Dark Calibration .....	77
6.7.6.	Calibrazione Flusso .....	79
6.8.	I/O digitale esterno .....	80
6.8.1.	Uscite di Stato.....	80
6.8.2.	Ingressi di controllo .....	81
6.9.	Interfacce seriali .....	83
6.9.1.	Impostazioni di default della COM Port.....	84
6.9.2.	Connessioni fisiche della COM Port .....	84
6.9.3.	Configurazione della COM-B in RS-232/485 .....	85
6.9.4.	Comunicazione DTE - DCE .....	85
6.9.5.	Impostazione della modalità di comunicazione della COM Port.....	86
6.9.6.	Impostazione del Baud Rate sulla COM Port.....	88
6.9.7.	Test delle porte COM.....	89
6.10.	Funzionamento dell’Analizzatore da Terminale o Computer .....	90
6.10.1.	Comandi di Aiuto .....	91
6.10.2.	Sintassi della la linea di comando.....	91
6.10.3.	Tipi di dati .....	92
6.10.4.	Report asincrono di stato .....	93
6.10.4.1.	Formato generale dei messaggi .....	93
6.10.5.	Collegamento dell’analizzatore a un Modem.....	93
6.10.6.	Funzione di sicurezza alla COM Port tramite Password .....	95
6.10.7.	APIcom .....	96
6.10.8.	Documenti di riferimento per COM Port.....	96
6.11.	Sistema interno di acquisizione dati (iDAS) .....	97
6.11.1.	Quando iDAS è attivo .....	97
6.11.2.	Disabilitazione di iDAS.....	98
6.11.3.	Stuttura dei record di iDAS .....	98
6.11.3.1.	Canali dati - Data Channel .....	98
6.11.3.2.	I parametri dei dati – Data Parameters .....	99
6.11.3.3.	Eventi di trigger - Triggering Event.....	100
6.11.4.	Canali iDAS di Default .....	100
6.11.5.	Visualizzazione dei Data Channel esistenti .....	103
6.12.	Configurazione di iDAS .....	104
6.12.1.	Modifica dell’elenco dei Data Channel .....	104

6.12.2.	Modifica del nome del Data Channel .....	105
6.12.3.	Modifica del Trigger Event del Data Channel .....	106
6.12.4.	Aggiunta o cancellazione di Data Parameter .....	107
6.12.5.	Configurazione delle funzioni dei Data Parameter.....	108
6.12.6.	Modifica del periodo di report di un Data Channel .....	109
6.12.7.	Selezione del numero di record in un Data Channel.....	110
6.12.8.	Attivazione/disattivazione della funzione Report su RS-232 .....	111
6.12.9.	Disabilitazione/Abilitazione del Data Channel .....	112
6.12.10.	Attivazione/Disattivazione della funzione HOLDOFF.....	113
6.12.11.	Numero massimo di Channel, Parameter e Record .....	114
6.12.12.	Interfaccia RS-232 verso iDAS .....	114
<b>7.</b>	<b>PROCEDURE DI CALIBRAZIONE.....</b>	<b>115</b>
7.1.	Prima della calibrazione .....	116
7.1.1.	Attrezzatura, Sorgenti e Materiali di consumo richiesti.....	116
7.1.2.	Sorgenti Zero Air e Span Gas.....	116
7.2.	Calibrazione manuale & calibrazione senza opzioni Zero/Span Valve o IZS .....	117
7.3.	Controlli manuali della calibrazione senza opzioni Zero/Span Valve o IZS .....	120
7.4.	Calibrazione manuale con l’opzione Zero/Span Valve installata .....	122
7.4.1.	Calibrazione Zero/Span con Auto Range o Dual Range.....	125
7.4.2.	Uso dell’opzione Zero/Span Valve con chiusura contatti da remoto.....	126
7.5.	Controllo manuale della calibrazione con opzioni IZS o Zero/Span Valve installate	127
7.5.1.	Controlli della calibrazione Zero/Span con Auto Range o Dual Range .....	129
7.6.	Calibrazione/Verifica automatica di Zero/Span (AutoCal).....	130
<b>8.</b>	<b>CALIBRAZIONE CON PROTOCOLLO EPA.....</b>	<b>135</b>
8.1.	Generalità .....	135
8.1.1.	Calibrazione di M400E– Linee guida generali .....	135
8.1.2.	Apparecchi di calibrazione, sorgenti e consumabili .....	136
8.1.3.	Gas di calibrazione e sorgenti di Zero Air.....	137
8.1.4.	Standards raccomandati per stabilire la Tracciabilità .....	137
8.1.5.	Frequenza della Calibrazione .....	138
8.1.6.	Dispositivo di registrazione dati.....	139
8.1.7.	Conservazione dei record .....	139
8.2.	Calibrazione di livello 1 e Verifiche di livello 2 .....	140
8.3.	Calibrazione Multipunto.....	141
8.3.1.	Generalità.....	141
8.3.2.	Procedura di calibrazione multipunto.....	141
8.4.	Controllo della calibrazione multipunto dinamica .....	142
8.4.1.	Test di linearità .....	143
8.4.2.	Fattore di correzione di perdita O3 .....	144
8.4.3.	Controllo della deriva di Span .....	145
8.5.	Procedure di certificazione.....	146
8.5.1.	Certificazione della calibrazione multipoint.....	146
8.5.2.	Certificazione dell’elaborazione dati .....	147
8.5.3.	Certificazione di sistema .....	147
8.5.4.	Valutazione della precisione dei dati di monitoraggio .....	147
8.6.	Riassunto dei controlli di assicurazione qualità.....	148
8.7.	Riferimenti .....	151
<b>9.</b>	<b>PROGRAMMA E PROCEDURE DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>153</b>
9.1.	Piano di manutenzione.....	153
9.2.	Prevenzione guasti con le funzioni di Test .....	155
9.3.	Procedure di manutenzione.....	156
9.3.1.	Sostituzione del filtro a particolato del campione .....	156
9.3.2.	Ricondizionamento della pompa campione .....	157
9.3.3.	Sostituzione dello scrubber Zero Air di IZS .....	157

9.3.4.	Controllo delle perdite .....	158
9.3.4.1.	Controllo delle perdite di vuoto e controllo pompa .....	158
9.3.4.2.	Verifica delle perdite di pressione .....	158
9.3.5.	Verifica sul flusso campione .....	159
9.3.6.	Calibrazione del flusso .....	160
9.3.7.	Pulizia del del tubo di assorbimento .....	161
<b>10.</b>	<b>TEORIA DI FUNZIONAMENTO .....</b>	<b>163</b>
10.1.	Metodo di misurazione .....	164
10.1.1.	Calcolo della concentrazione di O <sub>3</sub> .....	164
10.1.2.	Percorso di assorbimento .....	165
10.1.3.	Ciclo di misurazione/riferimento .....	166
10.1.4.	Protezione da Interferenti .....	167
10.2.	Funzionamento pneumatico .....	168
10.2.1.	Flusso aria del gas campione .....	168
10.2.2.	Orifizio di flusso critico .....	169
10.2.3.	Filtro a particolato .....	169
10.2.4.	Opzioni sorgenti di gas Zero Span .....	169
10.3.	Funzionamento dell’elettronica .....	170
10.3.1.	Introduzione .....	170
10.3.2.	CPU .....	172
10.3.3.	Banco ottico .....	172
10.3.4.	Scheda Pneumatic Sensor .....	174
10.3.5.	Scheda relè .....	174
10.3.6.	Scheda madre .....	176
10.3.7.	Alimentazione/ Interruttore automatico .....	179
10.4.	Interfacce .....	180
10.5.	Funzionamento del Software .....	183
10.5.1.	Filtro adattivo .....	183
10.5.2.	Calibrazione - Slope e Offset .....	184
10.5.3.	Internal Data Acquisition System (iDAS) .....	185
<b>11.</b>	<b>PROCEDURE DI RICERCA GUASTI E RIPARAZIONE .....</b>	<b>187</b>
11.1.	Suggerimenti generali .....	187
11.1.1.	Interpretazione dei messaggi di avviso .....	188
11.1.2.	Ricerca guasti tramite le funzioni di Test .....	191
11.1.3.	Uso della funzione diagnostica con segnali I/O .....	192
11.1.4.	LED di stato dell’elettronica interna .....	194
11.1.4.1.	Indicatore di Stato della CPU .....	194
11.1.5.	LED di stato della scheda relè .....	195
11.1.5.1.	LED di stato di Watchdog del Bus I <sup>2</sup> C .....	195
11.2.	Problemi nel flusso gas .....	196
11.2.1.	Problemi tipici nel flusso .....	196
11.2.1.1.	Flusso zero .....	196
11.2.1.2.	Flusso basso .....	196
11.2.1.3.	Flusso alto .....	197
11.2.1.4.	Il flusso reale non corrisponde a quello visualizzato .....	197
11.2.1.5.	Pompa campione .....	197
11.3.	Problemi di calibrazione .....	197
11.3.1.	Cattiva calibrazione .....	197
11.3.2.	Valori Zero e Span non ripetibili .....	198
11.3.3.	Impossibilità d’impostare lo Span – mancanza del tasto Span .....	198
11.3.4.	Impossibilità d’impostare lo Zero – mancanza del tasto Zero .....	198
11.4.	Altri problemi di prestazione .....	199
11.4.1.	Problemi di temperatura .....	199
11.4.1.1.	Temperatura del Box o del Campione .....	199
11.4.1.2.	Temperatura della Lampada UV .....	199

11.4.1.3.	Temperatura del Generatore di Ozono di IZS (opzione) .....	200
11.5.	Controllo dei sottosistemi .....	200
11.5.1.	Configurazione per la rete AC .....	200
11.5.2.	Alimentatori in DC.....	200
11.5.3.	Bus I <sup>2</sup> C.....	201
11.5.4.	Interfaccia Tastiera - Display .....	201
11.5.5.	Scheda relè.....	202
11.5.5.1.	Gruppo Sensore Pressione.....	202
11.5.6.	Scheda madre .....	203
11.5.6.1.	Circuiti A/D .....	203
11.5.6.2.	Uscite analogiche: Tensione.....	203
11.5.6.3.	Uscite di stato .....	204
11.5.6.4.	Ingressi di controllo –Zero, Span remoti .....	204
11.5.7.	CPU .....	205
11.5.8.	Comunicazione in RS-232 .....	205
11.5.8.1.	Problemi di RS-232 in generale .....	205
11.5.8.2.	Problemi di funzionamento tra analizzatore e Modem o Terminale .....	206
11.6.	Procedure di riparazione.....	207
11.6.1.	Riparazione del gruppo Controllo Flusso Campione.....	207
11.6.2.	Sostituzione del Disk-On-Chip.....	208
11.6.3.	Sostituzione dello Scrubber di Riferimento O <sub>3</sub> .....	209
11.6.3.1.	Scrubber standard .....	209
11.6.3.2.	Opzione Metal Wool Scrubber .....	209
11.6.4.	Sostituzione dello Scrubber O <sub>3</sub> di IZS.....	209

## **Indice degli Allegati**

---

APPENDICE A – Documentazione specifica della versione Software

APPENDICE B – Elenco Parti di Scorta di M400E

APPENDICE C – Questionario di riparazione per M400E

APPENDICE D – Schemi Elettrici

# Indice delle Figure

Figura 3-1: Posizione delle viti per il trasporto, vista inferiore del telaio.....	10
Figura 3-2: Connettori del Pannello Posteriore .....	14
Figura 3-3: Schema Connessioni Pneumatiche per l’unità base.....	16
Figura 3-4: Schema Connessioni Pneumatiche con installate le opzioni Zero/Span Valve o IZS .....	17
Figura 3-5: Layout del complesso .....	25
Figura 5-1: Opzione Current Loop installata .....	29
Figura 5-2: Schema Pneumatico– Valvole di Zero/Span .....	30
Figura 5-3: Schema Pneumatico - Valvole Zero/Span .....	31
Figura 6-1: Display del pannello frontale.....	35
Figura 6-2: Assegnazione dei pin sull’uscita Analog .....	59
Figura 6-3: Configurazione per la calibrazione dei livelli di segnale delle uscite analogiche .....	72
Figura 6-4: Banco di misura per la verifica dei livelli del segnale di Output.....	74
Figura 6-5: Connettore Status.....	80
Figura 6-6: Ingressi di controllo/ Alimentazione 5 VDC interna .....	82
Figura 6-7: Ingressi di controllo/ Alimentazione 5 VDC esterna .....	83
Figura 6-8: Impostazione dei canali iDAS di default.....	102
Figura 7-1: Connessioni pneumatiche per calibrazione manuale senza opzioni Z/S Valve o IZS .....	117
Figura 7-2: Connessioni pneumatiche per calibrazione manuale senza le opzioni Z/S Valve o IZS.....	120
Figura 7-3: Connessioni pneumatiche per calibrazione manuale con l’opzione Z/S Valve .....	122
Figura 7-4: Connessioni pneumatiche controllo manuale calibrazione con opzioni Z/S Valve o IZS.....	127
Figura 9-1: Sostituzione del filtro a particolato .....	156
Figura 9-2: Sostituzione dello scrubber Zero Air IZS.....	157
Figura 10-2: Ciclo del gas di misurazione/riferimento .....	166
Figura 10-3: Funzionamento pneumatico di M400E .....	168
Figura 10-4: Schema a blocchi dell’elettronica di M300E .....	170
Figura 10-5: Layout del Banco Ottico – Vista dall’alto .....	172
Figura 10-6: Schema a blocchi dell’alimentazione lampada UV .....	173
Figura 10-7: Schema a blocchi della distribuzione alimentazione .....	179
Figura 10-8: Schema a blocchi delle interfacce .....	180
Figura 10-9: Pannello frontale.....	181
Figura 10-10: Funzionamento base del software .....	183
Figura 11-1: Osservare e cancellare i messaggi d’errore .....	189
Figura 11-2: Esempio di Funzione del Segnale I/O .....	193
Figura 11-3: Indicatore di Stato della CPU .....	194
Figura 11-4: LED di stato sulla scheda relè .....	195
Figura 11-5: Gruppo Orifizio Critico di Flusso (strumenti senza IZS) .....	208
Figura 11-6: Posizione di IZS Zero Air Scrubber.....	210

# Indice delle Tabelle

---

Tabella 2-1: Caratteristiche tecniche dell’unità base del M400E.....	5
Tabella 2-2: Caratteristiche tecniche del Generatore Interno O <sub>3</sub> di M400E .....	6
Tabella 2-3: Caratteristiche tecniche Generatore IZS di M400E senza opzione Reference Feedback .....	6
Tabella 3-1: Assegnazione dei pin di Analog Out.....	11
Tabella 3-2: Denominazione delle uscite e entrate .....	15
Tabella 3-3: Messaggi d’avvertimento possibili all’avviamento .....	19
Tabella 5-1: Stati operativi della Valvola Zero/Span .....	30
Tabella 5-2: Stati operativi della Valvola Zero/Span .....	31
Tabella 6-1: Campo Mode del Display .....	36
Tabella 6-2: Definizione delle funzioni di test .....	38
Tabella 6-3: Livelli di Password .....	41
Tabella 6-4: Nomi delle variabili (VARs).....	45
Tabella 6-5: Funzioni di test disponibili per il canale di uscita analogica A4 .....	58
Tabella 6-6: Range Min/Max della tensione per le uscite Analog .....	58
Tabella 6-7: Loop di corrente min/max per le uscite Analog .....	59
Tabella 6-8: Assegnazione dei pin su Analog .....	59
Tabella 6-9: Funzioni in modalità diagnostica (DIAG) .....	60
Tabella 6-10: – Funzioni di DIAG I/O analogico .....	64
Tabella 6-11: Tensioni Span e tolleranze di regolazione calibrazione segnale delle uscite analogiche .....	71
Tabella 6-12: Verifica dell’output in loop di corrente.....	76
Tabella 6-13: Assegnazione dei pin del connettore Status .....	81
Tabella 6-14: Assegnazione dei pin del connettore Control IN.....	82
Tabella 6-15: Assegnazione di default dei pin su COM-A e COM-B .....	85
Tabella 6-16: Modalità di comunicazione della porta COMM .....	86
Tabella 6-17: Comandi fondamentali in modalità terminale .....	90
Tabella 6-18: Comandi di aiuto in modalità terminale.....	91
Tabella 6-19: Indicatori dei comandi di COM Port.....	91
Tabella 6-20: Documenti di riferimento per l’interfaccia seriale .....	96
Tabella 6-21: Proprietà dei Data Channel di iDAS .....	98
Tabella 6-22: Funzioni dei Data Parameter di iDAS .....	99
Tabella 7-1: Modi di AUTOCAL .....	130
Tabella 7-2: Parametri di configurazione degli attributi di AutoCal .....	130
Tabella 8-1: Matrice delle attività giornaliere.....	148
Tabella 8-2: Matrice delle attività per la procedura di certificazione .....	149
Tabella 8-3: Matrice delle attività per riduzione, convalida e report dei dati .....	149
Tabella 8-4: Matrice delle attività per le procedure di calibrazione.....	150
Tabella 9-1: Piano di manutenzione di M400E .....	154
Tabella 9-2: Uso predittivo delle funzioni di Test.....	155
Tabella 10-1: LED di stato della scheda Relè .....	175

Tabella 10-2: LED di stato del pannello frontale .....	182
Tabella 11-1: Messaggi d’errore .....	189
Tabella 11-2: Funzioni di Test – Guasti segnalati.....	191
Tabella 11-3: Codici dei colori per punti di test e fili di alimentazione DC .....	201
Tabella 11-4: Livelli accettabili per gli alimentatori DC .....	201
Tabella 11-5: Dispositivi di comando sulla scheda Relè .....	202
Tabella 11-6: Funzione di test dell’uscita analogica – Valori nominali d’uscita .....	203
Tabella 11-7: Verifica degli output di status .....	204

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

# **1. DOCUMENTAZIONE DI M400E**

---

T-API vi ringrazia per avere scelto l’Analizzatore di Ozono M400E.

La documentazione per questo strumento è disponibile in diversi formati:

- ❑ A stampa.
- ❑ In formato elettronico su CD-ROM.

Il manuale elettronico è nel formato di Adobe Systems Inc. “Portable Document Format”. Il software PDF reader può essere scaricato dal sito internet [www.adobe.com](http://www.adobe.com).

La versione elettronica del manuale presenta diversi vantaggi:

- ❑ Funzionalità di ricerca di parole chiave e frasi.
- ❑ Figure e Tabelle sono collegate in modo che facendo clic sul numero della Figura verrà visualizzato il grafico relativo.
- ❑ Alla sinistra del testo compare l’elenco di Capitoli e Sezioni
- ❑ Le voci dell’indice sono collegate alla relativa pagina nel manuale.
- ❑ I collegamenti inseriti nel manuale consentono di andare alla corrispondente posizione in internet se il computer utilizzato è connesso ad internet.
- ❑ Possibilità di stampare sezioni (o tutto) del manuale.

Documentazione aggiuntiva per L’Analizzatore di Ozono M400E è disponibile presso il sito web di T-API <http://www.teledyne-api.com/manuals>.

- ❑ APIcom Software Manual p/n 03945
- ❑ RS-232 Manual p/n 01350
- ❑ Multidrop Manual p/n 01842

Altra documentazione può essere aggiunta in futuro nel sito web.

# 1.1. Struttura del manuale

Il manuale è strutturato nelle seguenti sezioni:

## 1.0 Indice dei Contenuti

Riassume i contenuti del manuale seguendo l’ordine in cui le informazioni vengono presentate. Permette una buona visione d’insieme degli argomenti trattati nel manuale. Sono inclusi anche un indice delle Tabelle e un indice delle Figure. Nella versione elettronica del manuale, facendo clic su una determinata voce in una di queste tabelle, porta immediatamente alla sezione desiderata.

## 2.0 Caratteristiche tecniche e garanzia

Questa sezione contiene l’elenco delle caratteristiche tecniche dell’analizzatore, una descrizione delle condizioni e della configurazione con cui è stata approvata l’equivalenza EPA e le note di garanzia di Project.

## 3.0 Per iniziare

Un insieme conciso di istruzioni per disimballare l’analizzatore, installarlo e avviarlo la prima volta.

## 4.0 Domande Ricorrenti

Risposte alle domande più frequenti sul funzionamento dell’analizzatore.

## 5.0 Hardware & Software opzionali

Una descrizione delle varie opzioni disponibili che aggiungono delle funzionalità all’analizzatore.

## 6.0 Istruzioni operative

Questa sezione include le istruzioni dettagliate per il funzionamento dell’analizzatore e l’utilizzo delle diverse prestazioni e funzioni, quali le Porte Seriali I/O e il sistema iDAS.

### Nota

**I diagrammi e schemi riportati in questo manuale contengono rappresentazioni tipiche sul display dell’analizzatore per i vari funzionamenti descritti.**

## 7.0 Procedure di calibrazione

Informazioni generali e istruzioni dettagliate per la calibrazione o la verifica della calibrazione dell’analizzatore.

## 8.0 Calibrazione del Protocollo EPA

Informazioni specifiche relative ai requisiti di calibrazione per gli analizzatori usati nelle applicazioni di monitoraggio EPA.

## 9.0 Manutenzione

Descrizione delle procedure di manutenzione preventiva da eseguire con regolarità sullo strumento per mantenerlo al massimo delle condizioni operative. Questa sezione comprende

anche delle informazioni sull’uso di Idas per registrare funzioni diagnostiche utili per anticipare possibili guasti ai componenti prima che si verifichino.

## **10.0 Teoria di funzionamento**

Una discussione approfondita dei vari principi operativi con cui l’analizzatore funziona, oltre che una descrizione di come i vari sottosistemi di elettronica, meccanica e pneumatica dello strumento funzionano e interagiscono fra loro. Un’attenta lettura di questa sezione è utilissima per apprendere come identificare la sorgente dei problemi dello strumento quando questi intervengono.

## **11.0 Individuazione dei guasti e riparazione**

Questa sezione include dei suggerimenti e istruzioni per diagnosticare i problemi con lo strumento, come un rumore eccessivo o deriva. Include anche delle istruzioni sull’esecuzione di alcune semplici riparazioni ai principali sottosistemi dello strumento.

## **Appendici**

Per renderne l’accesso più facile, alcune informazioni maggiormente utilizzate sono state separate e poste in una serie di appendici in coda al manuale, fra cui: alberi di menù del software; messaggi d’avvertenza; definizioni delle variabili iDAS & I/O Seriale; elenco delle parti di ricambio; questionario per la riparazione; disegni di interconnessione e schemi elettrici.

### **NOTA:**

**All’interno del manuale, le parole stampate in grassetto e maiuscolo come SET UP o ENTR rappresentano dei messaggi come compaiono sul display del pannello frontale dell’analizzatore.**

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

## 2. CARATTERISTICHE TECNICHE, OMOLOGAZIONI EPA, GARANZIA

### 2.1. Caratteristiche tecniche

**Tabella 2-1: Caratteristiche tecniche dell’unità base del M400E**

Range Min/Max (Uscita analogica fisica)	Min: 0-100 ppb Max: 0-10,000 ppb
Unità di misurazione	ppb, ppm, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , $\text{mg}/\text{m}^3$ (selezionabile dall’operatore)
Rumore di zero	0.3 ppb RMS (Definizione EPA)
Rumore di Span	< 0.5% della lettura sopra 100 ppb (Definizione EPA)
Limite inferiore rivelabile	0.6 ppb (Definizione EPA)
Deriva dello zero (24 ore)	< 1.0 ppb (a temperatura e tensione costanti)
Deriva dello zero (7 giorni)	< 1.0 ppb (a temperatura e tensione costanti)
Deriva di Span (24 giorni)	< 1% della lettura (a temperatura e tensione costanti)
Deriva di Span (7 giorni)	< 1% della lettura (a temperatura e tensione costanti)
Linearità	< 1% del fondo scala
Precisione	< 0.5% della lettura (Definizione EPA)
Tempo di ritardo	< 10 sec (Definizione EPA)
Tempo di salita/discesa	<20 sec in 95% (Definizione EPA)
Velocità flusso campione	800 $\pm$ 80 cc/min.
Campo di temperatura	5 - 40°C
Campo di umidità	0-90% RH, senza condensa
Range di pressione	25 - 31 "Hg-A
Range di altitudine	0 - 2000m
Coefficiente di temperatura	< 0.05% per deg C
Coefficiente di tensione	< 0.05% per Volt AC (RMS) sopra il range nominale $\pm$ 10%
Dimensioni (AxLxP)	7" x 17" x 23.5" (18 cm x 43 cm x 61 cm)
Peso	30.6 lb (13,8 kg) con opzione IZS
Alimentazione AC	100V 50/60 Hz (3.25A), 115 V 60 Hz (3.0A), 220 - 240 V 50/60 Hz (2.5A)
Condizioni ambientali	Categoria di installazione (Over voltage Category) II Grado di inquinamento 2
Uscite analogiche	4 uscite, 3 definite
Range dell’uscita analogica	Tutte le uscite: 100 mV, 1 V, 5 V o 10 V Due uscite di concentrazione convertibili in loop corrente 4-20 mA isolato. Tutti i range con 5% sotto/sopra il range
Risoluzione uscita analogica	1 parte su 4096 della tensione fondo scala selezionata
Uscite di stato	8 uscite di stato tramite opto-isolatori
Ingressi di controllo	6 ingressi di controllo, 3 definiti, 3 di riserva
I/O seriali	COM1: RS-232; COM2: RS232 o RS-485 Baud Rate : 300 - 115200
Certificazioni	USEPA: Equivalent Method Number EQOA-0992-087, Marchio CE

**Tabella 2-2: Caratteristiche tecniche del Generatore Interno O<sub>3</sub> di M400E**

Concentrazione Max	1.0 PPM
Concentrazione Min	0.050 PPM
Precisione iniziale	+/- 5% della concentrazione del target
Stabilità (7 giorni)	1% della lettura
Ripetibilità (7 giorni)	1% della lettura
Tempo di risposta	< 5 min al 95%
Risoluzione	0.5 ppb

**Tabella 2-3: Caratteristiche tecniche del Generatore IZS di M400E senza opzione Reference Feedback**

Concentrazione Max	1.0 PPM
Concentrazione Min	0.050 PPM
Precisione iniziale	+/- 10% della concentrazione del target
Stabilità (7 giorni)	2% della lettura
Ripetibilità (7 giorni)	2% della lettura
Tempo di risposta	< 5 min al 95%
Risoluzione	0.5 ppb

## 2.2. Denominazione di equivalenza EPA

L’analizzatore di Ozono API M400E è denominato come Reference Method Number EQOA-0992-087 come definito nella norma 40 CFR Part 53, quando è fatto funzionare nelle seguenti condizioni:

- Range: qualsiasi range da 100 ppb a 1 ppm.
- Temperatura ambiente da 5 a 40°C
- Tensione di alimentazione di 105 – 125 e 200 – 240 VAC, 50/60 Hz
- Equipaggiato con elemento di filtro PTFE nel gruppo filtro interno
- Flusso del campione 800 ± 80 cc/min al livello del mare
- Pompa campione interna o esterna

Impostazioni software:

Dilution factor	1.0
AutoCal	ON o OFF
Dynamic zero	ON o OFF
Dynamic span	OFF
Dual range	ON o OFF
Auto range	ON o OFF
Temp/Pressure compensation	ON

Con questa denominazione, l’analizzatore può funzionare con o senza le opzioni seguenti:

- Montaggio a rack con slitte
- Montaggio a rack senza slitte, soltanto con alette laterali

- Opzioni valvola Zero/Span
- Opzione Internal Zero/Span (IZS)
- Uscita isolata 4-20mA
- Pompa campione interna o esterna

## **2.3. Garanzia**

Il presente manuale, tradotto in lingua italiana, ha lo scopo di semplificare la consultazione, da parte dell’operatore, delle procedure tecniche di utilizzo dell’analizzatore.

Questa versione, tradotta in lingua italiana, non sostituisce il manuale originale che deve obbligatoriamente accompagnare lo strumento ed essere di riferimento ogniqualvolta ci sia un dubbio di interpretazione.

Le condizioni di garanzia sono esclusivamente quelle previste dal contratto di fornitura Project Automation.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

## 3. PER INIZIARE

### 3.1. Apertura dell’imballo e configurazione iniziale



#### ATTENZIONE

**Per evitare danni, si consiglia che siano sempre due persone a sollevare e trasportare l’analizzatore.**

1. Verificare che non ci siano segni evidenti di danni esterni di spedizione. Nel caso, informare prima lo spedizioniere e quindi Project Automation.
2. Incluso con l’analizzatore, viene fornita una stampa della caratterizzazione finale delle prestazioni eseguita sullo strumento presso la fabbrica. Questo documento costituisce un’importante garanzia di qualità e un documento della calibrazione dello strumento; va quindi conservato con gli altri documenti che certificano la qualità dello strumento.
3. Rimuovere con attenzione il coperchio superiore dell’analizzatore e controllare eventuali danni interni di trasporto.
  - Rimuovere la vite di fissaggio posta in alto al centro del pannello posteriore.
  - Rimuovere le quattro viti che fissano il coperchio superiore dell’unità (due per lato).
  - Sollevare il coperchio tenendolo diritto. Non farlo scorrere all’indietro.

#### NOTA

**Alcune versioni dell'analizzatore O<sub>3</sub> M400E possono avere un bloccaggio a molla al centro superiore del pannello posteriore**

#### NOTA

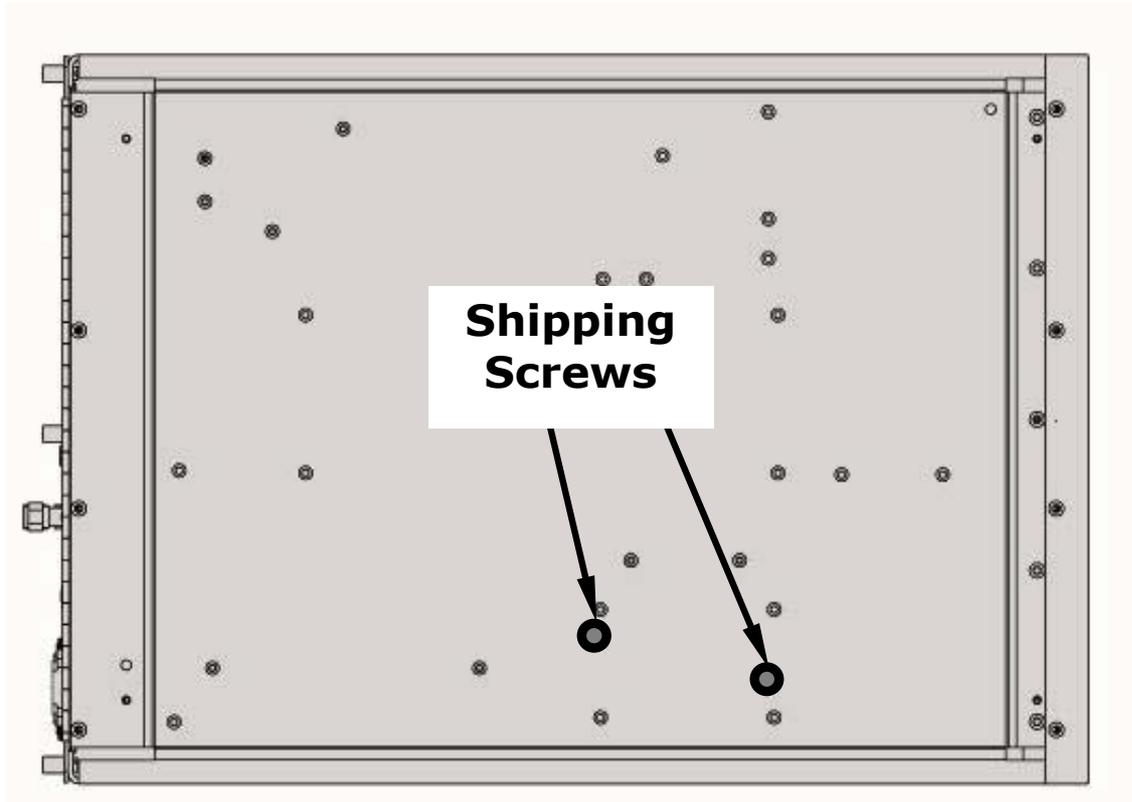
**Sui circuiti stampati PCA (Printed Circuit Assembly) sono presenti componenti sensibili a scariche elettrostatiche. Prima di manipolare queste piastre, toccare una parte in metallo del telaio per scaricare eventuali potenziali elettrostatici o indossare un braccialetto connesso a terra.**



**Non scollegare mai le schede PCA , i collegamenti di cablaggio o i sottoinsiemi elettronici mentre lo strumento è sotto tensione.**

4. Ispezionare l’interno dello strumento per accertarsi che tutte le schede e gli altri componenti siano in buone condizioni e correttamente posizionati.
5. Controllare i connettori dei vari cablaggi interni e dei condotti pneumatici per accertarsi che siano inseriti in modo corretto ed efficace.

6. Verificare che siano installati tutti gli eventuali componenti hardware opzionali ordinati assieme all’unità. Questi componenti sono elencati nella documentazione che accompagna l’analizzatore.
7. Dopo aver verificato che non ci sono danni conseguenti al trasporto e che l’unità include tutti i componenti previsti, rimuovere tutte le viti per il trasporto colorate in rosso poste in fondo al telaio, come indicato in Figura 3-1.



**Figura 3-1: Posizione delle viti per il trasporto, vista inferiore del telaio**

**NOTA**

Conservare queste viti e rimetterle di nuovo nel caso l’unità debba essere trasportata altrove.

8. **SPAZIO PER LA VENTILAZIONE:** Se l’analizzatore è messo su un banco o installato in un rack per strumenti, occorre lasciare un certo spazio libero per consentire la ventilazione:

Zona	Spazio libero minimo richiesto
Dietro lo strumento	10 cm / 4 inches
Ai lati dello strumento	2.5 cm / 1 inch
Sopra e sotto lo strumento	2.5 cm / 1 inch

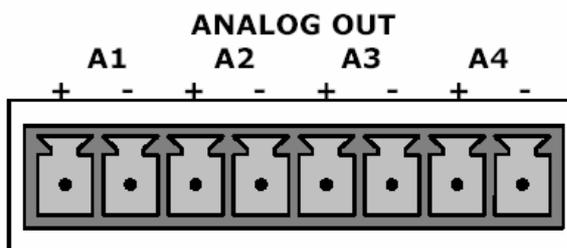
- Sono disponibili vari kit di montaggio a rack. Vedi il capitolo 5.1 per ulteriori informazioni.

### 3.1.1. Connessioni elettriche

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p>Controllare la tensione e la frequenza corretta sull'etichetta posta sul pannello posteriore dello strumento (Figura 3-2) per la compatibilità con l'alimentazione locale prima di collegare lo strumento alla rete di alimentazione.</p>
---	---

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p>Il cavo di alimentazione <b>DEVE</b> avere un collegamento a terra adeguato</p>
---	---

1. Fare riferimento alla Figura 3-2 per la posizione delle connessioni elettriche sul pannello posteriore.
2. Collegare un registratore a carta e/o un data-logger ai punti previsti del connettore Analog Out del pannello posteriore dell'analizzatore.



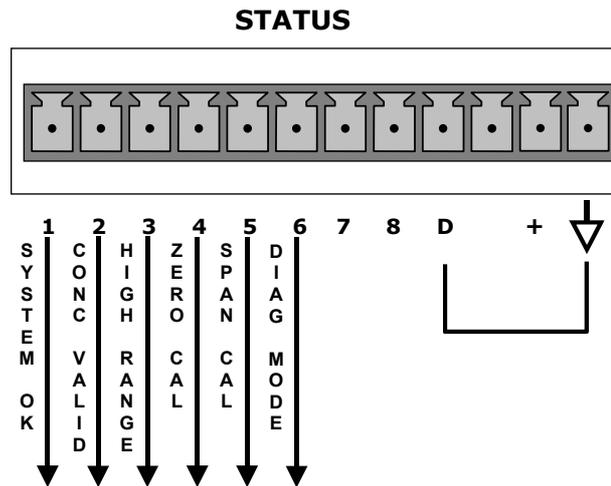
3. I canali di uscita A1 ed A2 producono un segnale che è proporzionale alla concentrazione O<sub>3</sub> del gas del campione.  
L'uscita identificata con A4 è speciale. Può essere impostata dall'operatore (Vedere Capitolo 6.5.7) per avere in uscita uno qualsiasi dei parametri accessibili tramite i tasti <TST TST> sul display del campione.

La configurazione standard per queste uscite è 0 - 5 VDC. Per ciascuna uscita è disponibile l'opzione Current Loop. L'assegnazione dei pin per il connettore Analog Out del pannello posteriore dello strumento è riportata in tabella 3-1.

**Tabella 3-1: Assegnazione dei pin di Analog Out**

Pin	Uscita Analogica	Uscita in Tensione	Uscita in Current Loop
1	A1	V Out	I Out +
2		Ground	I Out -
3	A2	V Out	I Out +
4		Ground	I Out -
5	A3	Non disponibile	Non disponibile
6		Non disponibile	Non disponibile
7	A4	V Out	Non disponibile
8		Ground	Non disponibile

- La configurazione di default della tensione di uscita analogica di M400E è di 0 - 5 VDC per un range di 0-500 ppb.
  - Per cambiare queste impostazioni, vedere le sezioni 6.4 e 6.5.
4. Se si desidera utilizzare le uscite di stato dell’analizzatore per collegarsi ad un dispositivo che accetta input digitali a livello logico, come i Programmable Logic Controller (PLC), accedere tramite il connettore a 12 pin sul pannello posteriore dell’analizzatore identificato con STATUS.



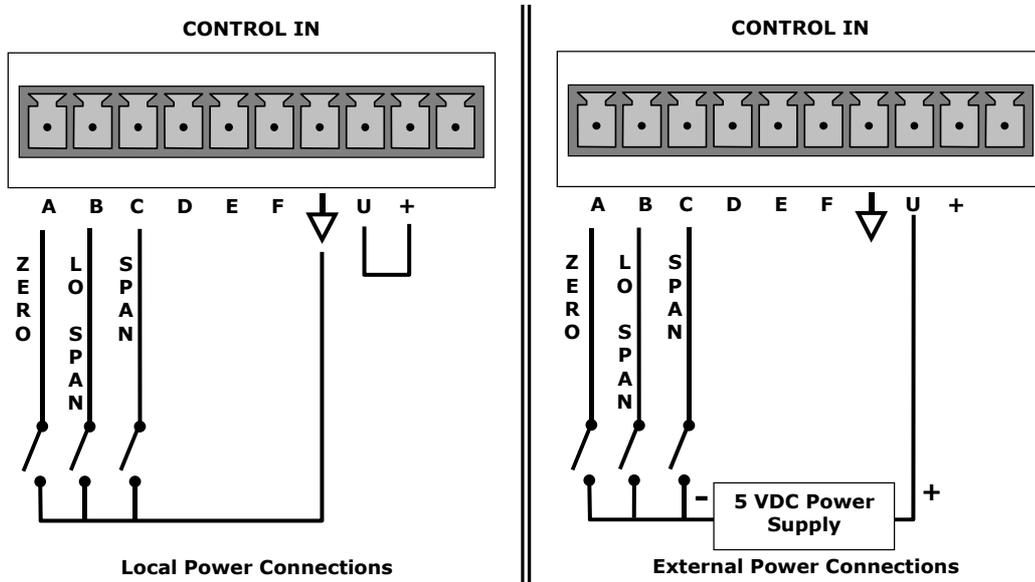
I pin assegnati per le uscite di stato sono:

Terminale	Stato	Condizione
1	SYSTEM OK	ON se non sono presenti guasti.
2	CONC VALID	ON se la misurazione di concentrazione O3 è valida OFF se la misurazione di concentrazione O3 non è valida
3	HIGH RANGE	ON se l’unità è nel range alto delle modalità DUAL o Auto Range.
4	ZERO CAL	ON quando lo strumento è nel modo calibrazione punto ZERO.
5	SPAN CAL	ON quando lo strumento è nel modo calibrazione punto SPAN.
6	DIAG MODE	ON quando lo strumento è in modalità DIAGNOSTIC.
7	RISERVA	
8	RISERVA	
D	EMITER BUSS	L’emitter dei transistor sui pin 1-8 sono messi insieme.
	RISERVA	
+	DC POWER	+ 5 VDC
⏚	Terra digitale	Riferimento di terra degli alimentatori DC interni dell’analizzatore.

**Nota**

**Molti PLC sono dotati di circuiti per limitare la corrente che l’ingresso preleva dal dispositivo esterno collegato. Se si collega le uscite ad un PLC senza questa caratteristica di limitazione, occorre inserire una resistenza di 120 Ohm in serie per limitare la corrente nel transistor di uscita a 50 mA o inferiore. Fare riferimento allo schema della Mainboard 04070 nell’Appendice D.**

5. Se si vuole utilizzare l’analizzatore per attivare in remoto le modalità di calibrazione di Zero e Span, sono disponibili diversi Ingressi di Controllo digitale su un connettore a 8-pin indicato con CONTROL IN e posto sul pannello posteriore. Ci sono due metodi per alimentare gli ingressi di controllo. Il +5V interno disponibile sul connettore CONTROL IN è il modo più conveniente. Altrimenti, per assicurare che questi ingressi siano veramente isolati, è possibile utilizzare un’alimentazione separata esterna 5VDC.



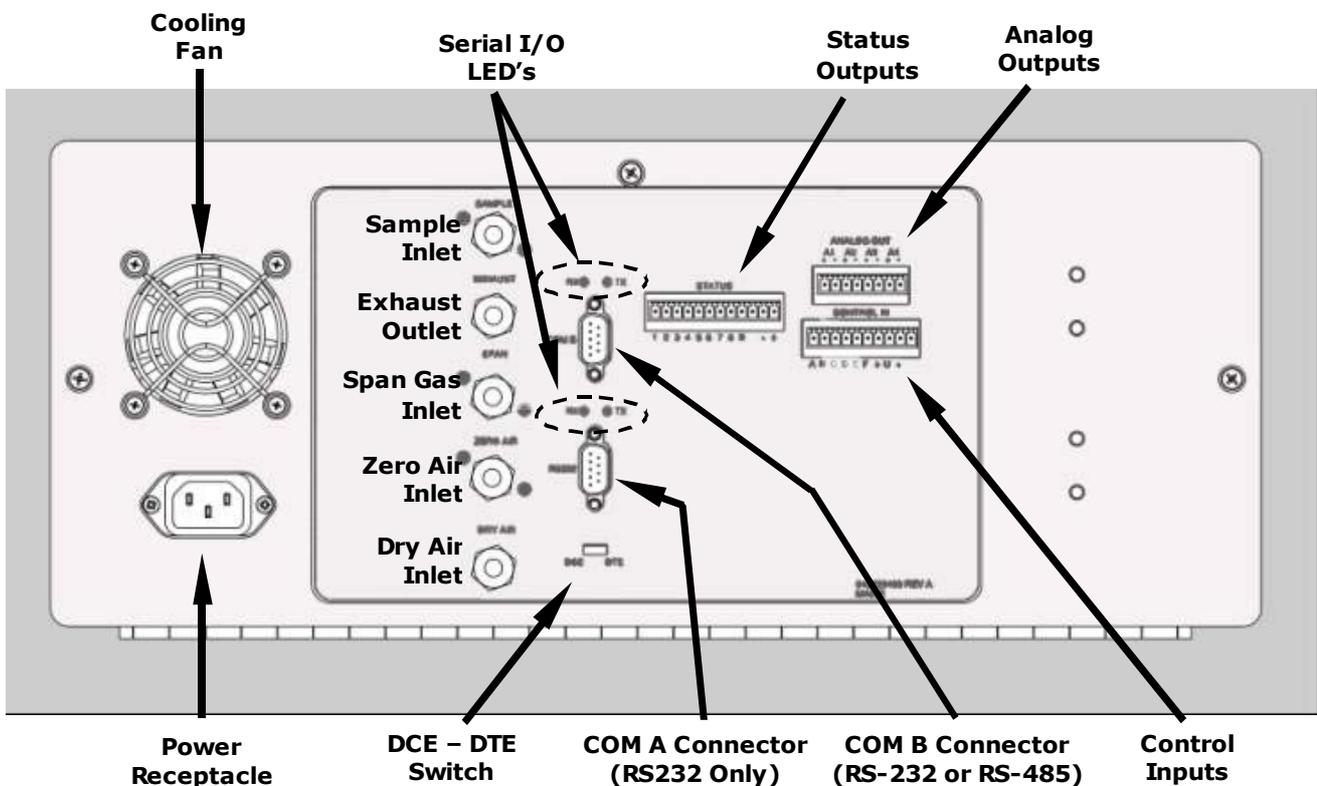
Input	Stato	Condizione
A	REMOTE ZERO CAL	L’Analizzatore è messo in modalità Zero Calibration. Il campo mode del display indicherà <b>ZERO CAL R.</b>
B	REMOTE LO SPAN CAL	L’Analizzatore è messo in modalità Span Calibration. Il campo mode del display indicherà <b>LO CAL R.</b>
C	REMOTE SPAN CAL	L’Analizzatore è messo in modalità Span Calibration. Il campo mode del display indicherà <b>SPAN CAL R.</b>
D	Riserva	
E	Riserva	
F	Riserva	
⏚	Terra digitale	Livello di terra degli alimentatori interni dell’analizzatore (lo stesso dello chassis).
U	Ingresso alimentazione esterna	Pin di ingresso per il +5 VDC necessario per attivare i pin A – F.
+	Uscita +5VDC	Sorgente interna +5V utilizzabile per alimentare gli ingressi di controllo A – F; a questo scopo occorre fare un ponticello fra questo pin e il pin U.

6. Se si desidera utilizzare una delle due porte seriali dell’analizzatore, fare riferimento al capitolo 6.9 di questo manuale per le istruzioni sulla loro configurazione e utilizzo.

### 3.1.2. Connessioni pneumatiche

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p>L’OZONO (O<sub>3</sub>)E’ UN GAS TOSSICO.</p> <p>Richiedere la scheda di sicurezza Material Safety Data Sheet (MSDS) per questo materiale.</p> <p>Leggere e seguire rigorosamente le norme di sicurezza ivi descritte.</p> <p>Non scaricare il gas di calibrazione e il gas di campione in aree chiuse.</p>
---	---

1. I gas di calibrazione e di campione devono entrare in contatto soltanto con materiali FEP, acciaio inossidabile, vetro, ottone o PTFE (Teflon).



**Figura 3-2: Connettori del Pannello Posteriore**

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p>Per evitare che entri polvere nei canali di flusso del gas, l'analizzatore viene spedito con dei piccoli tappi inseriti su ciascun raccordo pneumatico del pannello posteriore.</p> <p>Assicurarsi che tutti i tappi antipolvere siano rimossi prima del montaggio delle tubazioni di sfogo e di alimentazione gas.</p>
---	---

**Tabella 3-2: Denominazione delle uscite e entrate**

<b>Etichetta sul pannello posteriore</b>	<b>Funzione</b>
Sample	Collegare una linea di gas dalla sorgente del gas campione Nel funzionamento dell'analizzatore senza l'opzione zero/span/Shutoff Valve, questo è inoltre l'ingresso per tutti i gas di calibrazione.
Exhaust	Collegare la linea di scarico del gas lunga non più di 10 metri.
Span	Sulle unità con installate le opzioni Zero/Span Valve, collegare una linea di gas alla sorgente di Span Gas calibrato.
Zero Air	Sulle unità con installate le opzioni Zero/Span Valve, collegare una linea di gas alla sorgente di Zero Air.
Dry Air	Sulle unità con installate le opzioni Internal Zero Air, collegare una linea di gas alla sorgente di Dry Air (punto di rugiada <-20°C).

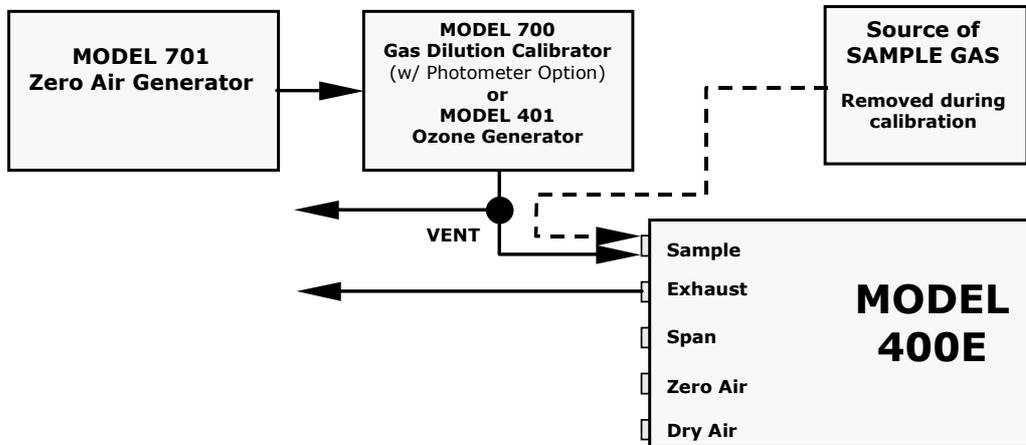
2. Collegare una tubazione di entrata campione al raccordo Sample. Idealmente, la pressione del gas campione dovrebbe essere uguale alla pressione atmosferica ambiente.
  - La linea su SAMPLE non deve essere lunga più di 2 metri.
  - La Figura 3.3 riporta il flusso pneumatico per questo analizzatore nella sua configurazione base.
  - La Figura 3.4 riporta il flusso pneumatico per questo analizzatore con installata l'opzione Zero/Span/Valve.

Alcune applicazioni, quale il monitoraggio EPA, richiedono controlli di calibrazione multipunto dove è necessario uno Span Gas in concentrazioni differenti. Si consiglia di usare un Gas Dilution Calibrator come il modello 700 T-Api. Questo tipo di calibratore miscela perfettamente Span Gas e Zero Air (forniti esternamente) per produrre una concentrazione precisa di Gas Span.

**NOTA**

La pressione massima del gas all'entrata Sample non deve eccedere 1,5 in-Hg sopra la pressione ambiente.

**No Valve Option Installed**



**Figura 3-3: Schema delle Connessioni Pneumatiche per l’unità base**

- Lo scarico dalla pompa e dalle linee di sfiato devono essere portate fuori alla pressione atmosferica usando una tubazione PTFE da 1/4” di lunghezza massima 10 metri. Lo scarico deve avvenire all’esterno dello shelter o fuori dall’area recintata dello strumento.



**ATTENZIONE**

Lo scarico deve avvenire fuori dall’area immediata dello strumento o dello shelter e deve essere conforme a tutti i requisiti di sicurezza riguardanti l’esposizione a O<sub>3</sub>.

**NOTA**

Le etichette di Entrata/Uscita che compaiono nei vari diagrammi pneumatici di questo manuale (come in Figura 3-3) sono messe per rendere l’illustrazione la più chiara possibile. L’ordine in cui compaiono nelle illustrazioni NON È necessariamente lo stesso ordine in cui compaiono sul pannello posteriore dello strumento.

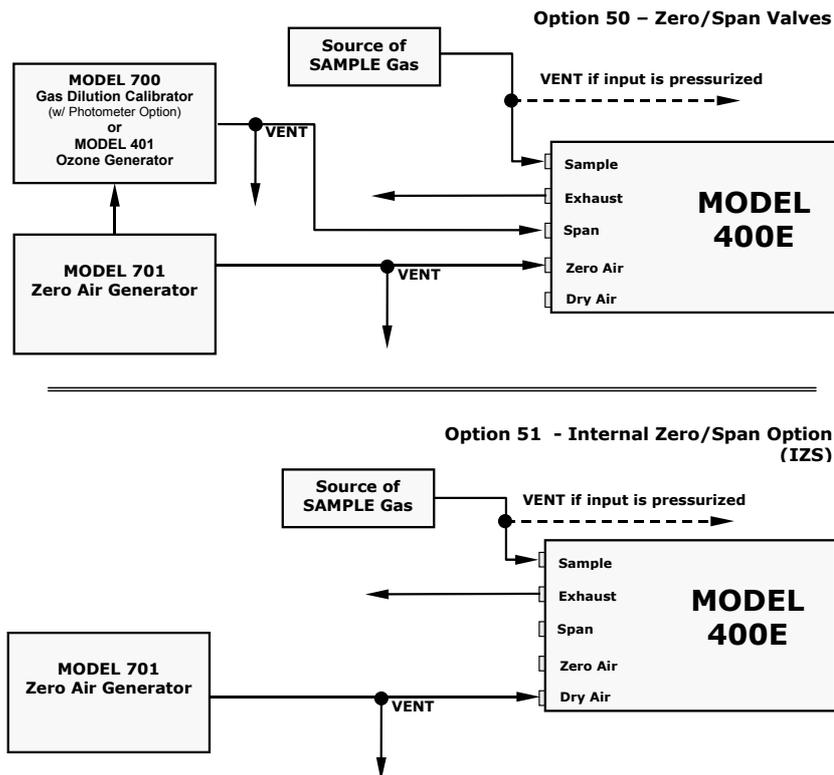
**NOTA**

La pressione del gas campione deve essere uguale alla pressione atmosferica ambiente. Nelle applicazioni dove il gas campione è ricevuto da un collettore pressurizzato, deve essere disposto uno scarico come indicato per livellare il gas campione alla pressione atmosferica ambiente prima che entri nell’analizzatore.

Questa linea di scarico deve avere:

- Lunghezza minima 0.2m
- Lunghezza massima 2m
- Scarico fuori dallo shelter o dalla zona recintata dello strumento.

Se il vostro analizzatore è equipaggiato con l’opzione zero/span valve (opzione 50) o con l’opzione internal zero/span (IZS - opzione 51), i collegamenti pneumatici devono essere come indicato in figura:



**Figura 3-4: Schema delle Connessioni Pneumatiche con installate le opzioni Zero/Span Valve o IZS**

Una volta fatti i collegamenti pneumatici, controllare tutti i raccordi pneumatici per possibili perdite seguendo le procedure definite in 9.3.4.

## 3.2. Operazioni iniziali

Se non avete pratica con la teoria di funzionamento dell'analizzatore M400E, suggeriamo di leggere il capitolo 10 prima di continuare.

Per informazioni su come navigare nei menu del software dell'analizzatore, vedere la struttura menu descritta nell'appendice A.1.

### 3.2.1. Avviamento

Completati i collegamenti elettrici e pneumatici, accendere lo strumento.

Inizia a funzionare il ventilatore e la pompa di scarico. Il display visualizza immediatamente un trattino singolo orizzontale in alto a sinistra del display. **Questo stato durerà circa 20 - 30 secondi** mentre la CPU carica il sistema operativo.

Terminata questa attività, la CPU comincerà a caricare i dati firmware e di calibrazione di fabbrica dell'analizzatore. Durante questo processo, compariranno sul display dell'analizzatore parecchi messaggi di avanzamento del processo, simili al seguente.

**M400E O3 ANALYZER**

**BOOT PROGRESS [XXXXXX 60% \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_]**

L'analizzatore commuterà automaticamente in modalità **SAMPLE** dopo avere completato la sequenza di caricamento del sistema e inizia a monitorare il gas O<sub>3</sub>. Apparirà il seguente display.

**SAMPLE**

**SYSTEM RESET**

**O3 =0.0**

**<TST TST>**

**CAL**

**CLR SETUP**

Il LED **SAMPLE** verde sul pannello anteriore deve essere acceso, e il LED **FAULT** rosso potrebbe lampeggiare, indicando un errore di **SYSTEM RESET**. Ciò è normale.

Premere il tasto **CLR** per eliminare l'avvertimento **SYSTEM RESET**. Il display visualizzerà:

**SAMPLE**

**RANGE=500.0 PPB**

**O3=0.0**

**<TST TST>**

**CAL**

**SETUP**

Nota: La parola **SAMPLE** nell'angolo superiore destro del display può lampeggiare per diversi minuti mentre l'unità si riscalda. Ciò è normale.

### 3.2.2. Preriscaldamento

L’analizzatore M400E necessita circa di 30 minuti perché tutti i componenti interni raggiungano la temperatura necessaria per poter prendere misurazioni affidabili di O<sub>3</sub>.

### 3.2.3. Messaggi di avvertimento

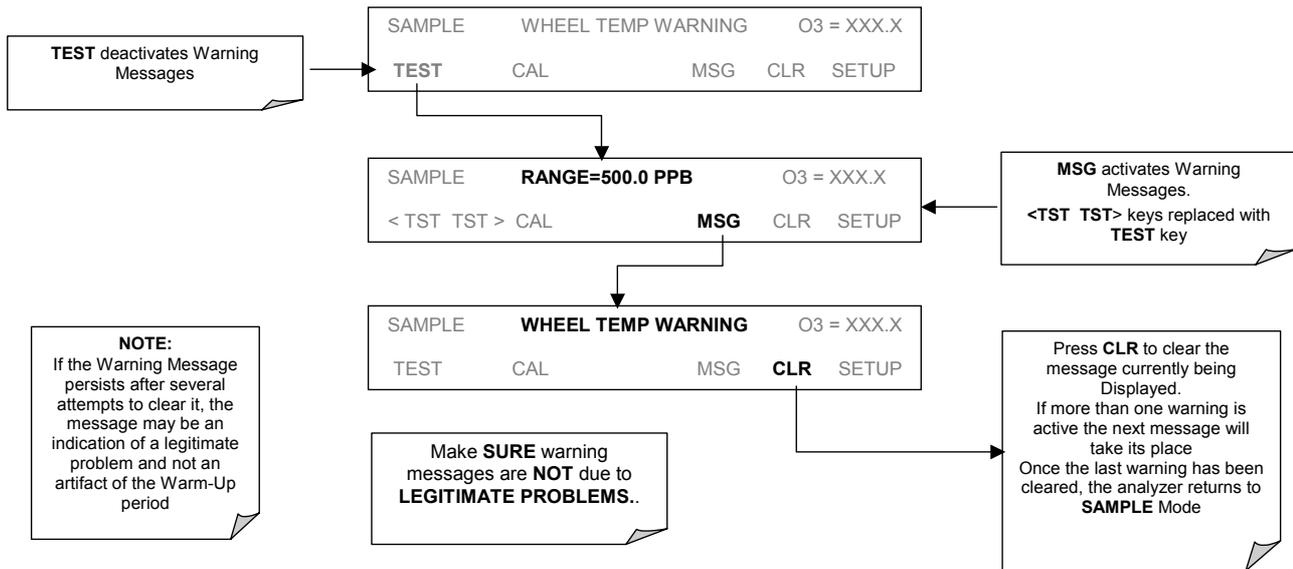
Poiché durante il periodo di preriscaldamento dell’analizzatore le temperature interne ed altre condizioni potrebbero essere fuori dai limiti specificati, il software provvede a sopprimere per 30 minuti la maggior parte delle condizioni d’avvertimento.

Se, superato il periodo di 30 minuti di preriscaldamento, i messaggi d'avvertimento persistono, esaminare la causa usando la guida di riferimento per la ricerca guasti del capitolo 11 di questo manuale. La seguente tabella dà una breve descrizione dei vari messaggi di avvertimento che possono apparire.

**Tabella 3-3: Messaggi d’avvertimento possibili all’avviamento**

<b>Messaggio</b>	<b>Definizione</b>
LAMP DRIVER WARN	La CPU non riesce a comunicare con uno dei Drivers I2C della lampada UV.
BOX TEMP WARNING	La temperatura all’interno del telaio M400E è fuori dai limiti specificati.
CONFIG INITIALIZED	La memoria configurazione è stata resettata ai valori di configurazione di fabbrica o è stata cancellata.
DATA INITIALIZED	La memoria dati iDAS è stata cancellata.
FRONT PANEL WARN	La CPU non riesce a comunicare con il pannello frontale.
PHOTO REF WARNING	Il valore del riferimento O <sub>3</sub> è fuori dai limiti specificati.
PHOTO TEMP WARNING	La temperatura della lampada UV è fuori dai limiti specificati.
REAR BOARD NOT DET	La motherboard non è stata rilevata all’accensione.
RELAY BOARD WARN	La CPU non riesce a comunicare con la scheda relé.
SAMPLE FLOW WARN	La velocità di flusso del gas campione è fuori dai limiti specificati.
SAMPLE PRESS WARN	La pressione del gas campione è fuori dai limiti specificati.
SAMPLE TEMP WARN	La temperatura del gas campione è fuori dai limiti specificati.
SYSTEM RESET	Il computer è stato re-inizializzato.
O3 GEN LAMP WARN	La lampada UV o il rivelatore nel modulo IZS potrebbero essere difettosi o fuori regolazione.
O3 GEN REF WARNING	La lampada UV o il rivelatore nel modulo IZS potrebbero essere difettosi o fuori regolazione.
O3 GEN TEMP WARN	Il riscaldatore della lampada UV o il sensore temperatura nel modulo IZS potrebbero essere difettosi.
O3 SCRUB TEMP WARN	Il riscaldatore o il sensore temperatura dello Scrubber O <sub>3</sub> potrebbero essere difettosi (soltanto il Metal Woll Scrubber opzionale).

Per visualizzare ed eliminare i vari messaggi di avvertimento premere:



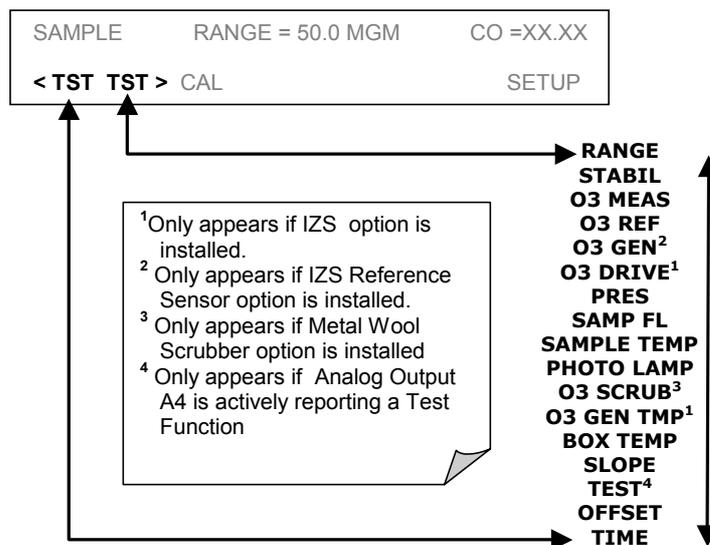
### 3.2.4. Controlli funzionali

Dopo che l’unità si è completamente riscaldata, verificare che sia stato correttamente configurato il software relativo alle opzioni hardware eventualmente installate sull’analizzatore.

Per le informazioni su come navigare nei menu del software dell’analizzatore, vedere la struttura menu in Appendice A.1.

Accertarsi che l’analizzatore stia funzionando entro i parametri operativi prescritti. Consultare l’Appendice D per un elenco delle funzioni Test visualizzabili sul pannello frontale dell’analizzatore e dei range dei valori previsti. Queste funzioni rappresentano inoltre dei tool utili per diagnosticare i problemi di prestazione dell’analizzatore (vedere Cap. 11.1.2 per ulteriori informazioni).

Per visualizzare i valori correnti di questi parametri premere la seguente sequenza di tasti sul pannello frontale dell’analizzatore:



Questi parametri non sono stabili fino a quando l’unità non ha completato il preriscaldamento.

## 3.3. Procedura per la Calibrazione iniziale

Il passo successivo è quello di calibrare l'analizzatore.

### NOTA

Se state usando l'M400E per il monitoraggio EPA, occorre usare il metodo di calibrazione descritto nel Capitolo 8.

### NOTA

La rilevazione di O<sub>3</sub> è soggetta ad interferenza da parte di un certo numero di sorgenti, tra le quali SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, H<sub>2</sub>O e metaxilene di idrocarburo aromatico e vapore di mercurio. Il M400E è protetto da interferenza di tutti questi composti tranne il vapore di mercurio.

Il vapore di mercurio assorbe la radiazione nella stessa banda di lunghezza d'onda di O<sub>3</sub> ma in maniera così rilevante che la sua presenza rende l'analizzatore inutilizzabile per la misura O<sub>3</sub>.

Se il M400E è installato in un ambiente con possibile presenza di vapore di mercurio, occorre effettuare test specifici per rivelare il valore dell'interferenza e prendere opportuni provvedimenti per rimuovere il vapore di mercurio dal gas campione prima che entri nell'analizzatore. Ulteriori informazioni nel Capitolo 10.1.4.

### 3.3.1. Zero Air e Span Gas

Per effettuare la calibrazione seguente occorre disporre di sorgenti Zero Air e Span Gas da portare all'entrata Sample sulla parte posteriore dell'analizzatore. Per questo tipo di analizzatore, lo Zero Air e Span Gas sono definiti come segue:

#### SPAN GAS

Un gas specificamente mescolato per far corrispondere la sua composizione chimica al tipo di gas misurato quasi a fondo scala del range di misura desiderato. Nel caso di misure O<sub>3</sub> effettuate con l'analizzatore di ozono modello T-API 400E, si raccomanda di usare uno Span Gas con una concentrazione O<sub>3</sub> uguale all'80% del range di misura per l'applicazione corrente.

ESEMPIO: Se si deve misurare fra 0 ppm e 500 ppb, uno Span Gas appropriato è di 400 ppb. Se si deve misurare fra 0 ppb e 1000 ppb, uno Span Gas appropriato è di 800 ppb.

Lo Span Gas può essere generato usando un Dynamic Dilution Calibrator come il modello 700 T-API o un Ozone Generator come il modello 401 T-API.

#### ZERO AIR

Un gas che è simile nella composizione chimica all'atmosfera terrestre ma liberato dal gas che l'analizzatore deve misurare in questo caso O<sub>3</sub>. Se dotato di un'opzione IZS, l'analizzatore è in grado di generare efficacemente lo Zero Air. Per gli analizzatori senza queste opzioni, può essere utilizzato come sorgente di Zero Air un Dynamic Dilution Calibrator come il modello 700 T-API o un Ozone Calibrator come il modello 701 T-API.

### 3.3.2. Procedura di Calibrazione base

La seguente procedura può essere effettuata con qualsiasi impostazione di range; tuttavia si consiglia di effettuare questo checkout iniziale usando il range 500 ppb.

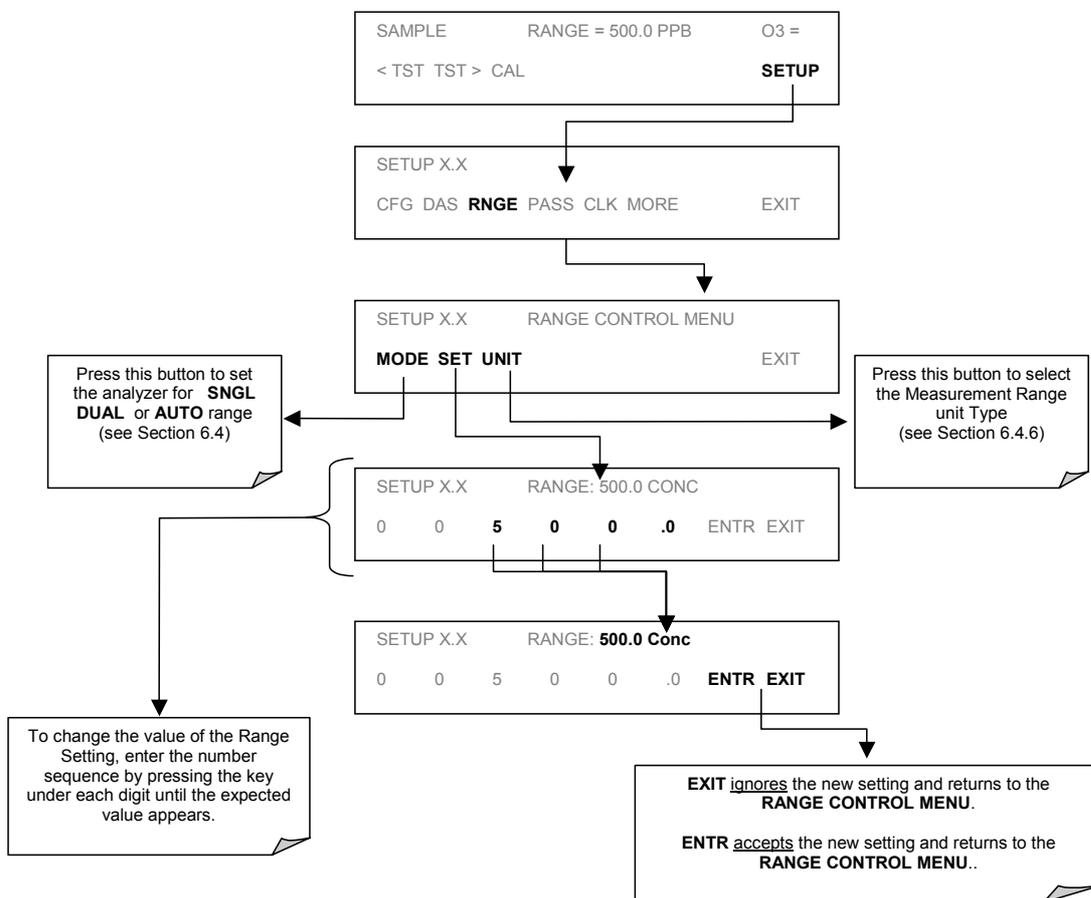
**NOTA**

**La seguente procedura suppone che lo strumento NON abbia opzioni Zero/Span Valve installate e che il Cal gas sia fornito attraverso l’entrata SAMPLE.**

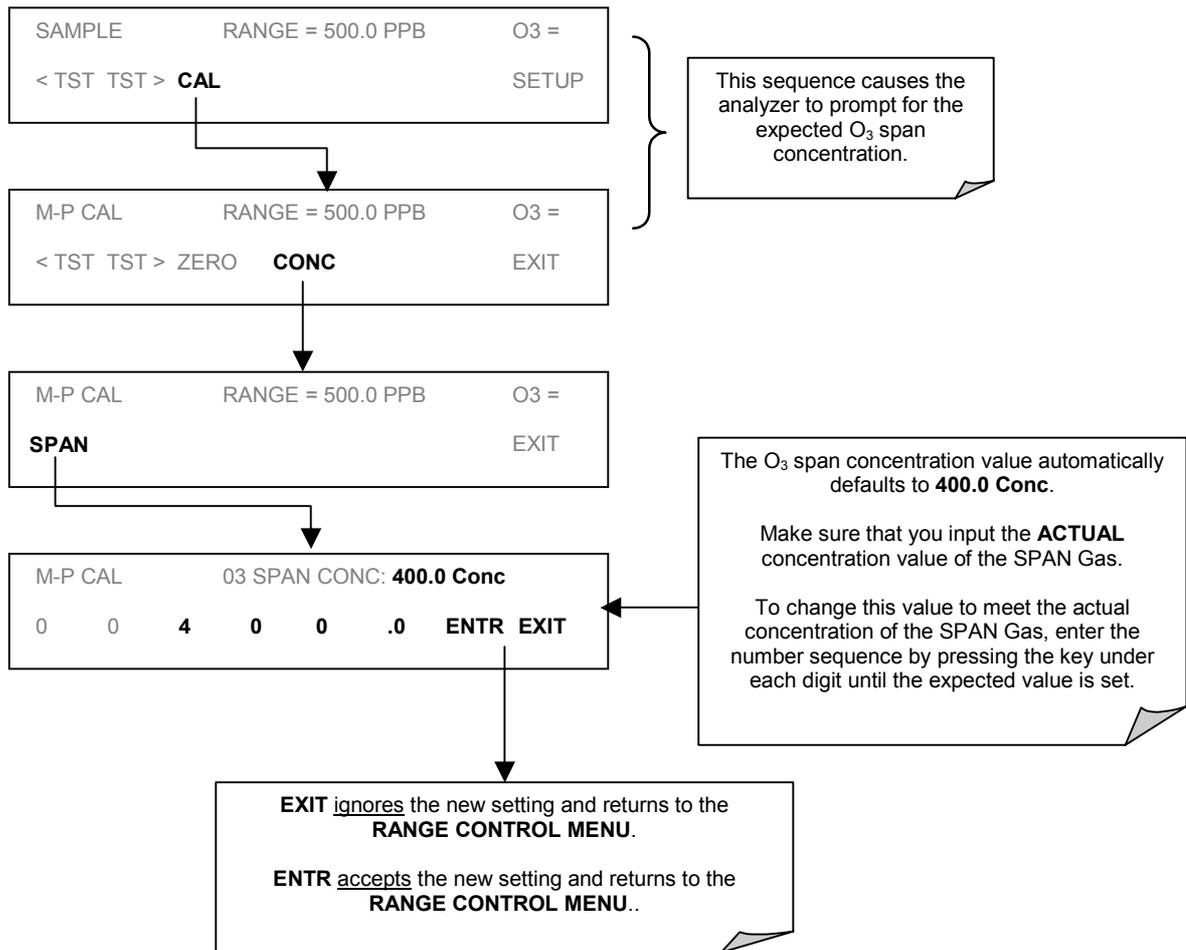
**Vedere il Capitolo 5.3 per informazioni per quanto riguarda la messa in funzione delle opzioni Zero/Span Valve.**

**Vedere il Capitolo 7 per istruzioni sulla calibrazione di strumenti con opzioni Zero/Span Valve.**

1. Regolare il range dell'uscita analogica di M400E



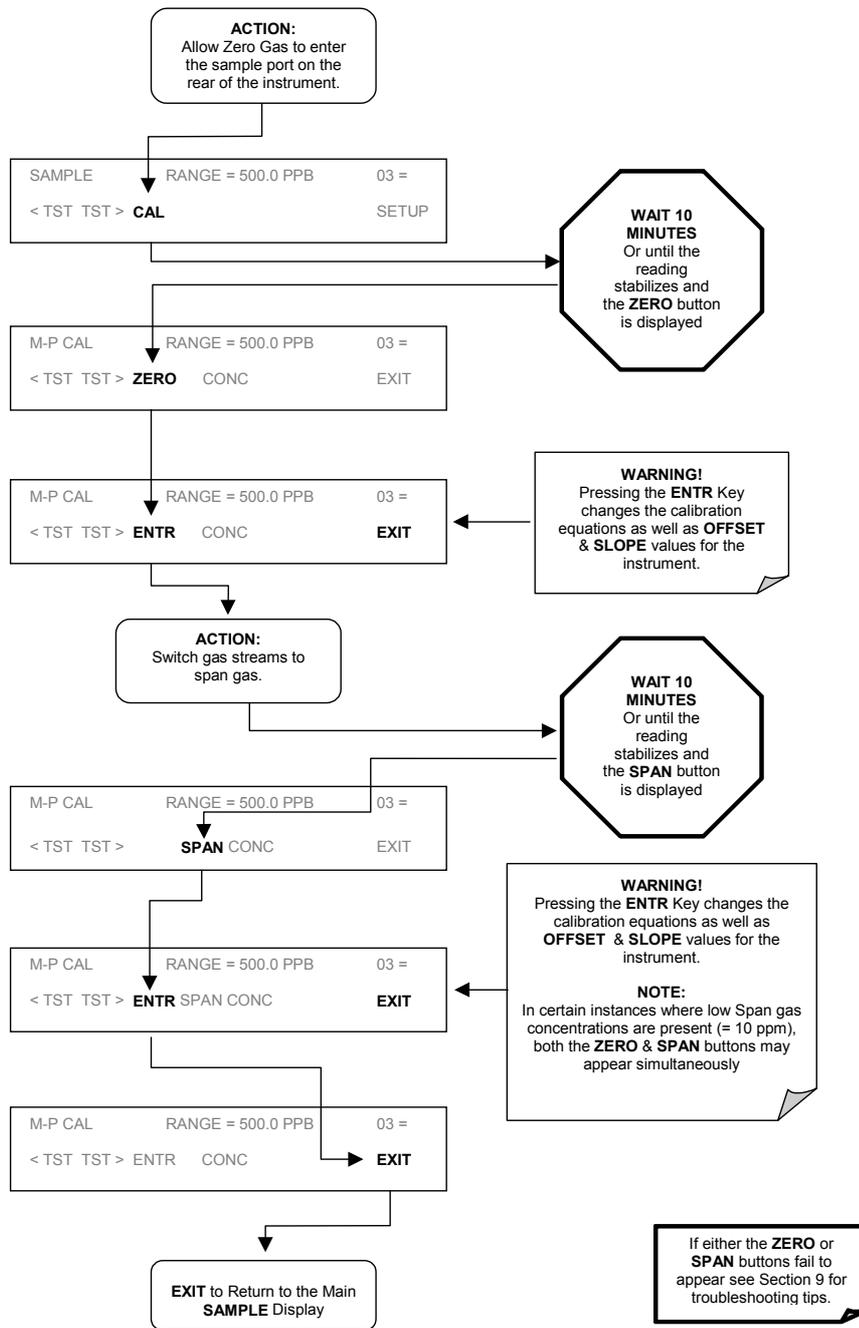
2. Regolare la concentrazione prevista di Span Gas O3:



**NOTA**

Per questa calibrazione iniziale è importante verificare in modo indipendente il valore di concentrazione O<sub>3</sub> **PRECISO** dello Span Gas.

3. Effettuare la procedura Zero/Span Calibration:



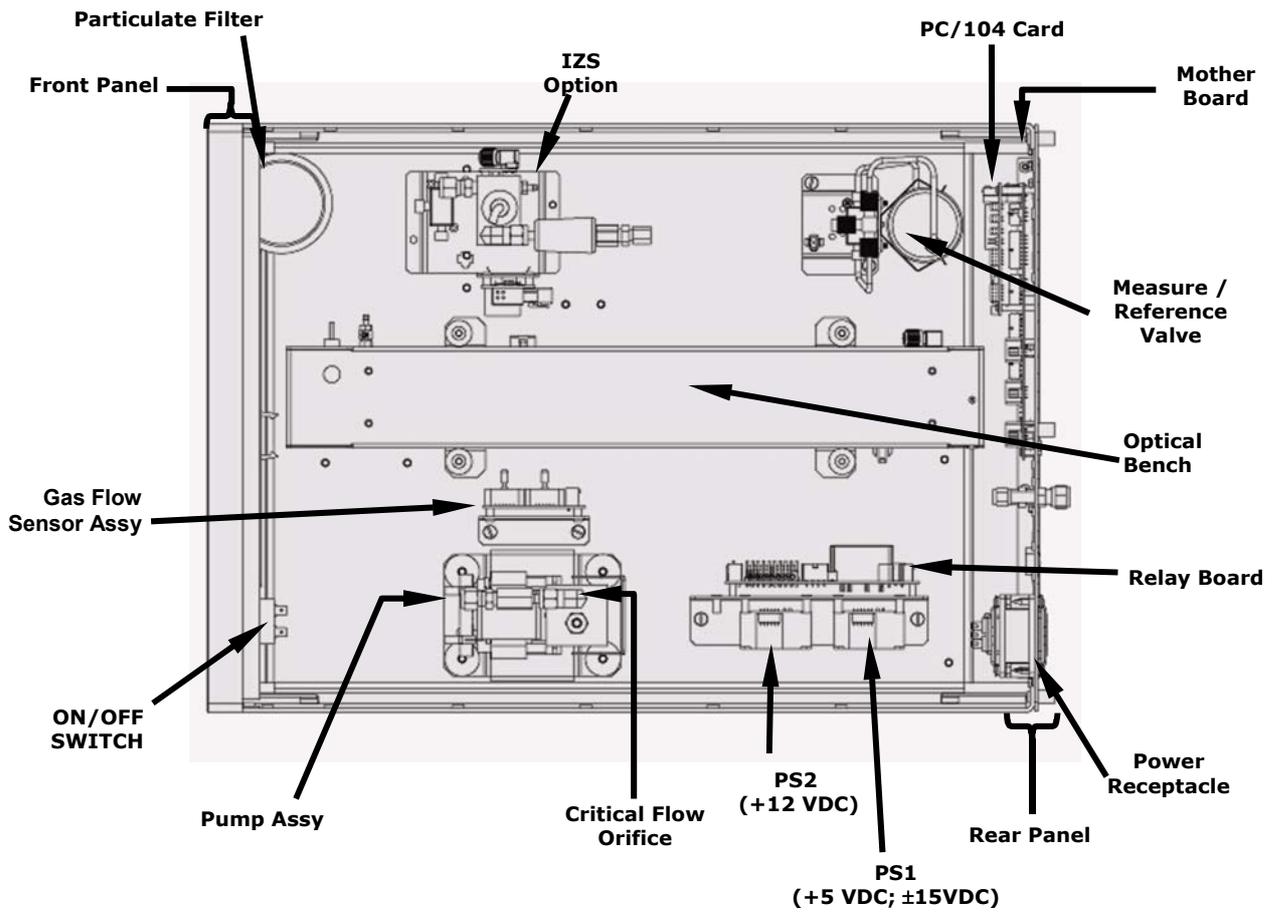
4. L'analizzatore M400E ora è pronto per il funzionamento.

**NOTA**

Una volta completate le suddette procedure di messa a punto, si prega di compilare il questionario di qualità spedito con lo strumento e di restituirlo a T-API.

Queste informazioni sono di rilevante importanza per migliorare continuamente il nostro servizio ed i nostri prodotti.

GRAZIE.



**Figura 3-5: Layout del complesso**

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

## 4. DOMANDE RICORRENTI

---

Il seguente elenco riguarda le domande più ricorrenti presentate al Customer Service Department T-API concernenti l'analizzatore O<sub>3</sub> M400E.

1. Come metto lo strumento su Zero / Perché non è visualizzato il tasto Zero?  
Vedere Cap. 11.3.4 - Impossibilità di eseguire lo zero.
2. Come metto lo strumento su Span / Perché non è visualizzato il tasto Span?  
Vedere Cap. 11.3.3 - Impossibilità di eseguire lo span
3. Come introduco o cambio il valore del mio Span Gas?  
Premere il tasto **CONC** sotto i pulsanti **CAL**, **CALZ** o **CALS** dei menu principal del display SAMPLE per indurre l'analizzatore a chiedere la concentrazione di span O<sub>3</sub> prevista.  
Vedere Cap. 3.3 o Cap. 7 per ulteriori informazioni.
4. Come effettuo un controllo calibrazione intermedio?  
I Midpoint Calibration Cheks possono essere effettuati usando la funzione AutoCal dello strumento (vedere Cap. 7.6) o usando gli input di controllo sul pannello posteriore dello strumento (vedere Cap. 6.8.2).
5. Perché il tasto **ENTR** a volte sparisce dal display del pannello anteriore?  
Durante determinati tipi di operazione di regolazione o di configurazione, il tasto **ENTR** sparisce se si seleziona una impostazione assurda (come provare a regolare un orologio sulle 25:00:00) o fuori dal range ammesso per quel parametro (come selezionare un tempo di Holdoff iDAS per più di 20 minuti).  
Una volta regolata l'impostazione in questione ad un valore consentito, il tasto **ENTR** riapparirà.
6. Come faccio a lavorare con l'interfaccia RS-232?  
Vedere il Cap. 6.9.
7. Come faccio ad utilizzare il sistema iDAS?  
Vedere il Cap. 6.11.
8. Come faccio per mettere d'accordo il display dell'analizzatore e il datalogger?  
Questo accade normalmente quando viene utilizzato un dispositivo di misurazione indipendente oltre al datalogger/recorded per determinare i livelli di concentrazione gas durante la calibrazione dell'analizzatore. Queste differenze derivano da potenziali di terra differenti tra l'analizzatore, il dispositivo di misurazione e il datalogger.  
È possibile introdurre un offset DC di compensazione sulle uscite analogiche. Questa procedura è descritta nel Cap. 6.7.3.4.  
In alternativa, usare lo stesso datalogger come dispositivo di misurazione durante le procedure di calibrazione.
9. Quando e come devo cambiare il filtro a particolato ?  
Il filtro a particolato deve essere cambiato settimanalmente. Vedere il Cap. 9.3.1 per istruzioni sulla sua sostituzione.
10. Quando e come devo cambiare il filtro sinterizzato?  
Il filtro sinterizzato non richiede un ricambio regolare.  
Per la sua sostituzione a seguito di ricerca guasti o riparazione, vedere il Cap. 11.6.1.

11. Quando e come devo cambiare il Critical Flow Orifice?  
Il Critical Flow Orifice non richiede un un ricambio regolare.  
Per la sua sostituzione a seguito di ricerca guasti o riparazione, vedere il Cap. 11.6.1.
12. Come imposto ed uso le chiusure contatti (input di controllo) sul pannello posteriore dell'analizzatore?  
Vedere il Cap. 6.8.2.
13. Posso automaticamente calibrare o verificare la calibrazione del mio analizzatore?  
Qualsiasi analizzatore con un'opzione Zero/Span Valve può essere calibrato automaticamente usando la funzione AutoCal dello strumento.  
Fare attenzione che mentre la funzione AutoCal viene usata in presenza dell'opzione IZS per effettuare le verifiche di calibrazione, l'opzione IZS non deve mai essere usata per effettuare la calibrazione.  
Vedere il Cap. 7.6 per le istruzioni di predisposizione ed attivazione della funzione AutoCal.
14. Ogni quanto tempo devo ricondizionare la Pompa Campione sul mio analizzatore?  
Il diaframma della pompa campione deve essere sostituito ogni due anni circa.  
Vedere il Cap. 9.3.2 per le istruzioni.
15. Quanto tempo dura la sorgente UV?  
Il tempo di vita è normalmente di circa 2-3 anni.

## 5. OPZIONI HARDWARE E SOFTWARE

Questa sezione fa una breve descrizione delle opzioni hardware e software disponibili per il M400E.

Per assistenza nell’ordinare queste opzioni, contattare l’ufficio commerciale di Project:

**TEL: 039 28061**  
**WEB SITE: [www.projectautomation.it](http://www.projectautomation.it)**

### 5.1. Kit di montaggio a rack

Ci sono diverse opzioni disponibili per il montaggio a rack dell’analizzatore.

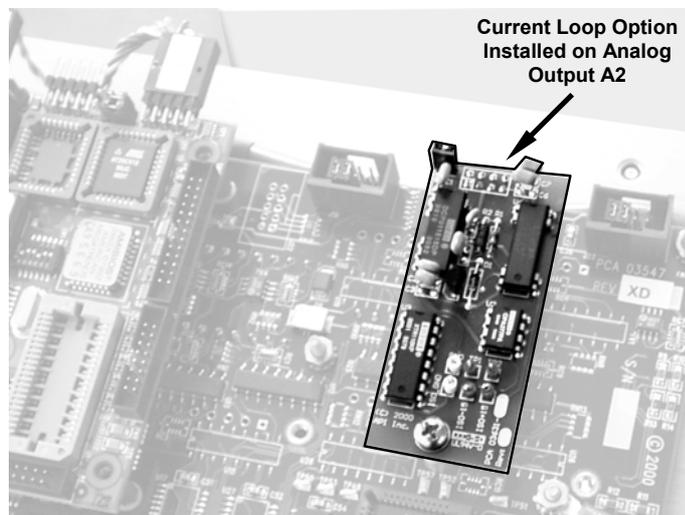
Opzione	Descrizione
OPT 20A	Montaggio a rack con guide di telaio 26”.
OPT 20B	Montaggio a Rack con guide di telaio 24” STD
OPT 21	Montaggio a rack SENZA guide di telaio.

Ciascuna di queste opzioni, consente il montaggio dell’analizzatore in un rack standard RETMA, larghezza 19" x profondità 30"

### 5.2. Uscite analogiche in Current Loop (Opzione 41)

Questa opzione aggiunge sulle uscite analogiche dell’Analizzatore un circuito isolato con conversione tensione-corrente per generare segnali in current loop. Questa opzione può essere ordinata separatamente per le uscite analogiche A1 e A2. Può essere installata in fabbrica o aggiunta in seguito. Chiamare la fabbrica per prezzi e disponibilità.

L’Opzione Current Loop può essere configurata per un qualsiasi range di output fra 0 e 20 mADC. La maggior parte delle applicazioni in loop di corrente sono con 2-20 mA o 4-20 mA. Informazioni sulla calibrazione e regolazione di questi output sono al Cap. 6.7.3.5.



**Figura 5-1: Opzione Current Loop installata**

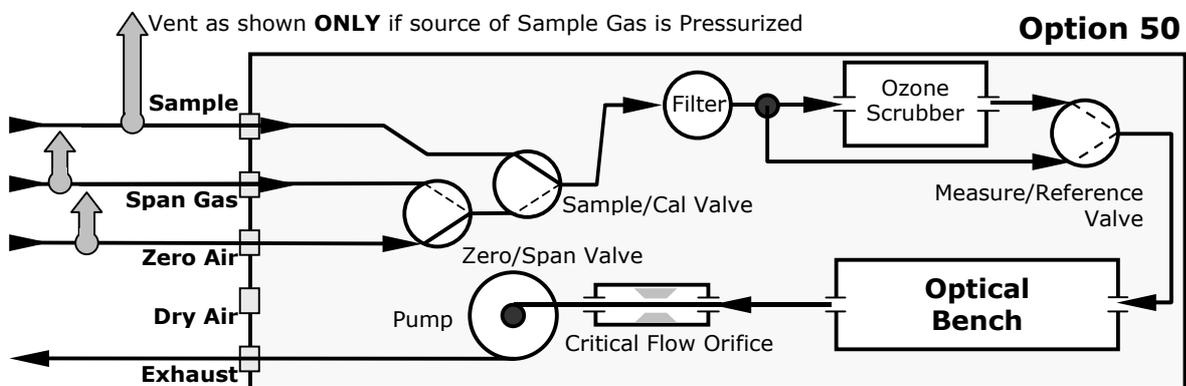
### 5.3. Valvole di Zero/Span (Opzione 50)

L'analizzatore M400E può essere dotato di un'opzione Zero/Span Valve per il controllo del flusso dei gas di calibrazione generati da sorgenti esterne allo strumento. Questa opzione consiste di due valvole a solenoide posizionate all'interno dell'analizzatore che consentono all'operatore di commutare la sorgente attiva di gas che fluisce nel gruppo ottico dello strumento fra l'entrata Sample, l'entrata Span Gas e l'entrata Zero Air.

L'operatore può controllare queste valvole manualmente con la tastiera del pannello frontale o tramite la funzione AutoCal dello strumento (Cap. 7.6).

Le valvole possono anche essere aperte e chiuse da remoto tramite le porte seriali RS-232/485 (Cap. 6.9) o tramite gli ingressi di controllo I/O digitali esterni (Cap. 6.8.2).

La Figura 5-2 riporta le connessioni interne pneumatiche per un analizzatore di Ozono M400E con l'opzione valvola Zero/Span installata. Da notare che per chiarezza l'ordine con cui compaiono le entrate e uscite può non essere lo stesso con cui queste sono installate sul pannello posteriore dello strumento.



**Figura 5-2: Schema Pneumatico– Valvole di Zero/Span**

Lo Span Gas può essere generato da un Mass Flow Calibrator M700 equipaggiato con un'opzione Photometer o un UV Photometric Ozon Calibrator M401. Lo Zero Air può essere fornito dal modulo Zero Air M701 API.

La velocità di flusso minimo Zero Air e Span Gas richiesto per questa opzione è di 800 cc/min. EPA US suggerisce che la velocità flusso sia almeno di 1600 cc/min. Entrambi i condotti di alimentazione devono essere scaricati fuori della recinzione. Per impedire effetti di ritorno di diffusione e di pressione, queste linee di scarico non devono essere inferiori a 2 metri o più di 10 metri di lunghezza. La tabella 5-1 elenca lo stato di Aperto/Chiuso di ogni valvola durante i vari modi operativi dell'analizzatore.

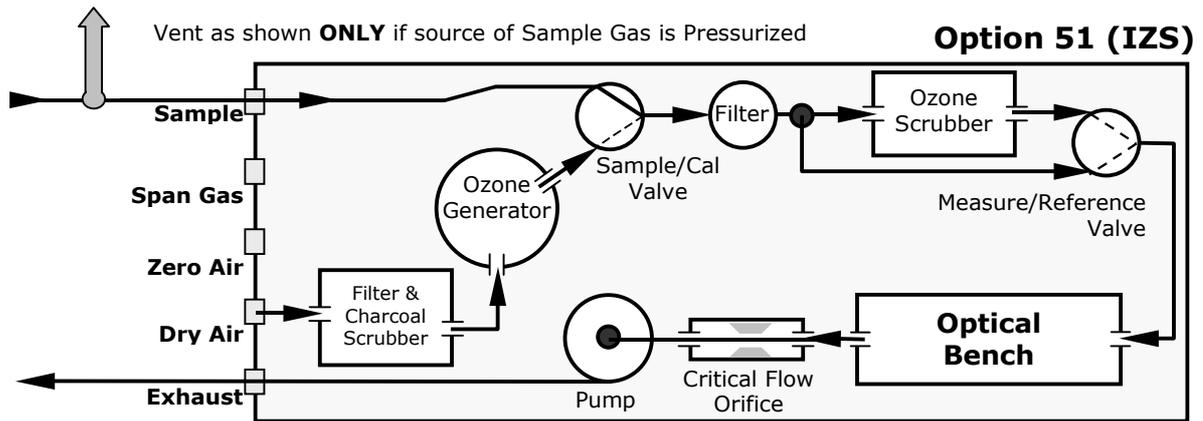
**Tabella 5-1: Stati operativi della Valvola Zero/Span**

Opzione	Modo	Valvola	Stato
50	SAMPLE	Sample/Cal	Aperta su entrata SAMPLE
		Zero/Span	Aperta su entrata ZERO AIR
	ZERO CAL	Sample/Cal	Aperta su valvola ZERO/SPAN
		Zero/Span	Aperta su entrata ZERO AIR
	SPAN CAL	Sample/Cal	Aperta su valvola ZERO/SPAN
		Zero/Span	Aperta su entrata SPAN GAS

## 5.4. Internal Zero/Span (IZS - Opzione 51)

Il Generatore di Ozono M400E può essere dotato con generatore interno di Zero Air e Span Gas. Questa opzione comprende uno scrubber di ozono per produrre lo Zero Air, un generatore di ozono variabile e una valvola per la commutazione tra l’entrata gas campione e l’uscita dello scrubber/generatore.

La Figura 5-3 mostra i collegamenti pneumatici interni per un analizzatore di ozono M400E con installata l’opzione IZS.



**Figura 5-3: Schema Pneumatico - Valvole Zero/Span**

La tabella 5-2 riporta lo stato operativo dei componenti principali del sistema pneumatico dell’analizzatore durante i vari modi operativi con installata l’opzione IZS.

**Tabella 5-2: Stati operativi della Valvola Zero/Span**

Opzione	Modo	Valvola	Stato
50	SAMPLE	Valvola Sample/Cal	Aperta su entrata SAMPLE
		Generatore ozono	OFF
	ZERO CAL	Valvola Sample/Cal	Aperta su Generatore ozono
		Generatore ozono	OFF
	SPAN CAL	Valvola Sample/Cal	Aperta su Generatore ozono
		Generatore ozono	Attivo con livello di intensità regolato dall’operatore

Il livello di uscita ozono del generatore è controllabile direttamente dall’operatore tramite il pannello frontale dello strumento o da remoto con le porte I/O seriale RS-232 dell’analizzatore.

- Consultare il Cap. 6.4 per istruzioni sulla regolazione del livello di uscita del generatore ozono.
- Consultare i Cap. 6.8 e 6.9 per informazioni sulla configurazione di questa opzione e sull’uso delle porte seriali I/O.

- Consultare l'Appendice A.2 per un elenco delle variabili usate per controllare questo parametro.
- Consultare il Cap. 6.7 per informazioni sulla calibrazione dell'uscita del generatore O<sub>3</sub>.

Lo stato della valvola Sample/Cal può essere controllato anche:

- Manualmente tramite il pannello frontale dell'analizzatore;
- Attivando la funzione AutoCal dello strumento (vedere il Cap. 7.6);
- Da remoto usando gli input di controllo I/O digitale esterni (vedere Cap. 6.8), o;
- Da remoto tramite le porte seriali I/O RS-232/485 (vedere Cap. 6.10).

## 5.5. Rivelatore di riferimento del generatore O<sub>3</sub> (Opzione 53)

Negli analizzatori di ozono M400E con opzioni IZS può essere installato un rivelatore di riferimento per controllare il livello di funzionamento del generatore ozono di IZS. Il rivelatore rivela l'intensità della lampada UV interna al generatore IZS e la converte in una tensione DC. Questa tensione è usata dalla CPU come elemento di un loop di feedback per regolare direttamente la luminosità della lampada producendo una concentrazione di ozono più precisa e più stabile.

## 5.6. Cavi RS232 per Modem (Opzione 60)

È un cavo che consente di collegare alle porte RS-232 COM dell'analizzatore i modem più comuni (per esempio US Robotics Sportster). Il cavo termina da una parte con un connettore femmina DB-9 ed dall'altra con un connettore maschio di DB-25pin.

## 5.7. Multidrop, RS-232 (Opzione 62)

L'opzione multidrop è usata con la porta seriale per consentire la comunicazione di più strumenti su un singolo cavo RS-232. Per poter collegare più strumenti ad una singola porta seriale I/O serve un Hardware aggiuntivo (disponibile in fabbrica). Un funzionamento analogo può essere ottenuto usando la porta COM2 configurata per RS-485.

La configurazione e le istruzioni per l'uso di questa opzione sono descritti nel Manuale T-API Multidrop P/N 018420000

## 5.8. Metal Wool Scrubber (Opzione 64)

Questa opzione sostituisce lo scrubber standard con uno Scrubber a Lana di Metallo riscaldato che funziona come le marmitte catalitiche delle automobili e migliora le prestazioni dell'analizzatore in determinate applicazioni con elevata umidità.

## 5.9. Dissecante IZS (Opzione 55)

M400E può essere equipaggiato con un asciugatore dissecante per fornire una sorgente di aria asciutta al sottosistema IZS. Questa opzione consiste di una cartuccia scrubber montata sul pannello posteriore riempita di dissecante anidro di solfato di calcio (CaSO<sub>4</sub>). Il materiale dissecante è un consumabile e deve essere sostituito a intervalli regolari. Il materiale vira di colore quando viene saturato di vapore acqueo, cambiando da blu a rosa. La cartuccia scrubber deve essere riempita prima che l'intero scrubber cambi in rosa. L'intervallo di sostituzione

dipende da quanto spesso l’opzione IZS è usata, come pure dal grado di umidità dell’ambiente in cui lavora. Inizialmente occorre controllare frequentemente il dissecante fino a che non venga stabilito un intervallo standard di sostituzione.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

## 6. ISTRUZIONI OPERATIVE

Nell'Appendice A del manuale è possibile trovare la struttura dei Menù come aiuto per navigare nel software dell'analizzatore. Inoltre si trova un indice dei comandi software e i riferimenti alle rispettive sezioni del manuale che descrivono la funzione del comando.

### NOTA

I diagrammi di flusso che compaiono in questa sezione contengono le rappresentazioni tipiche del display dell'analizzatore durante i vari modi di funzionamento descritti.

Queste rappresentazioni possono differire dal display effettivo del vostro strumento.

### 6.1. Modi operativi

Il software M400E dispone di diverse modalità operative. Nella maggior parte dei casi, l'analizzatore funzionerà in modalità **SAMPLE**. In questa modalità, sul pannello frontale è visualizzata una continua lettura della concentrazione O<sub>3</sub>, può essere eseguita la calibrazione e possono essere esaminate le funzioni TEST e WARNING.

La seconda più importante modalità operativa è il modo **SETUP**. Questa modalità è usata per impostare inizialmente l'unità e configurare le varie funzioni e caratteristiche, come quella per il sistema iDAS, le gamme delle Uscite Analogiche o le porte seriali COM RS-232/RS-485. La modalità Setup si usa anche per eseguire diversi test diagnostici per l'individuazione dei guasti.

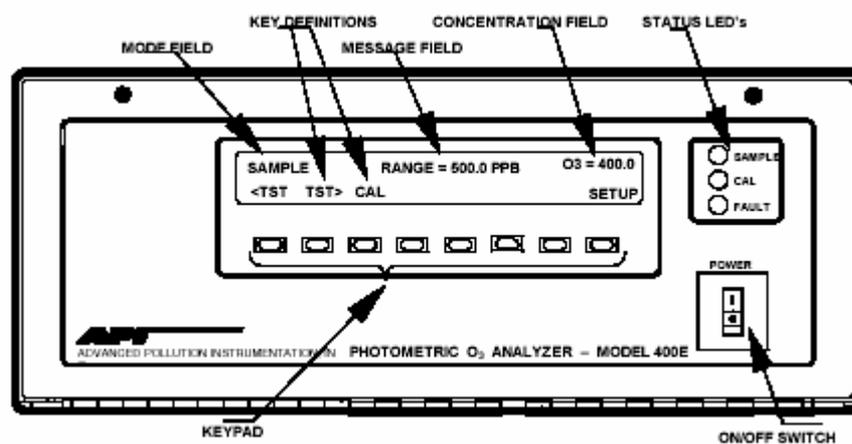


Figura 6-1: Display del pannello frontale

Il Campo Mode del display del pannello frontale indica all’operatore quale modalità operativa è in esecuzione. Oltre a SAMPLE e SETUP, le altre possibili modalità dell’analizzatore sono descritte nella Tabella 6-1:

**Tabella 6-1: Campo Mode del Display**

<b>Modalità</b>	<b>Significato</b>
SAMPLE	Campionamento normale, il lampeggio indica che il filtro adattivo è attivo.
SAMPLE A	Indica che l’unità è in modalità SAMPLE e la funzione AUTOCAL è attivata.
ZERO CAL M <sub>1</sub>	L’unità sta eseguendo la procedura ZERO Cal iniziata manualmente dall’operatore.
ZERO CAL A <sub>1</sub>	L’unità sta eseguendo la procedura ZERO Cal iniziata automaticamente dalla funzione AUTOCAL dell’analizzatore
ZERO CAL R <sub>1</sub>	L’unità sta eseguendo la procedura ZERO Cal iniziata da remoto tramite le porte COM o tramite gli ingressi di controllo digitale.
LO CAL A	L’unità esegue la procedura Cal Check di LOW SPAN (intermedio) attivata automaticamente dalla funzione AUTOCAL dell’analizzatore.
LO CAL R	L’unità esegue la procedura Cal Check di LOW SPAN (intermedio) attivata da remoto tramite le porte COM o tramite gli ingressi di controllo digitale.
SPAN CAL M <sub>1</sub>	L’unità esegue la procedura di calibrazione SPAN iniziata manualmente dall’operatore
SPAN CAL A <sub>1</sub>	L’unità esegue la procedura di calibrazione SPAN iniziata automaticamente dalla funzione AUTOCAL dell’analizzatore.
SPAN CAL R <sub>1</sub>	L’unità esegue la procedura di calibrazione SPAN attivata da remoto tramite le porte COM o tramite gli ingressi di controllo digitale.
M-P CAL	Questa è la Modalità di Calibrazione base dello strumento e si attiva premendo il tasto CAL.
SETUP <sup>1</sup>	La modalità SETUP si usa per configurare l’analizzatore (il campionamento O <sub>3</sub> continua durante questo processo).
DIAG	E’ utilizzata una della modalità diagnostiche dell’analizzatore (vedere la Sezione 6.7).
<sup>1</sup> Dopo la parola SETUP verrà visualizzata la revisione del software T-API installato sull’analizzatore. Ad es. "SETUP C.4"	

## 6.2. Modo Sample

Questo è il modo operativo standard dell’analizzatore. In questa modalità lo strumento analizza il gas nel gruppo ottico, calcolando la concentrazione O3 e riportando questa informazione all’operatore sul display del pannello frontale, sulle uscite analogiche e, se configurate, sulle porte RS-232/485/.

### NOTA

Un valore “XXXX” visualizzato nel campo di concentrazione O3 significa che l’analizzatore non riesce a calcolare una concentrazione valida, di solito perché l’intensità della lampada (valore O3 REF) non è stabile o fuori dal range valido.

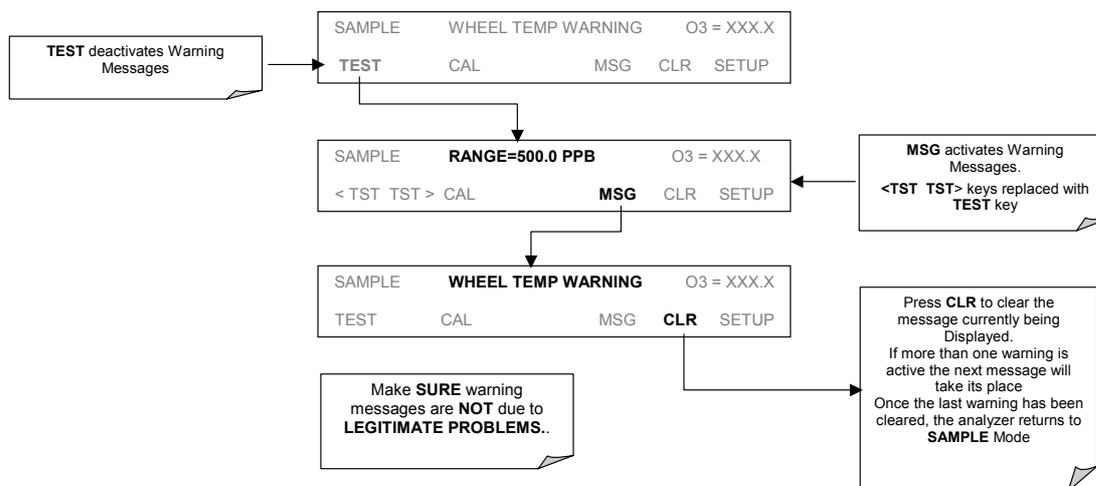
### 6.2.1. Messaggi d’avvertimento su Display

I guasti più comuni e gravi dello strumento attivano dei messaggi d’avvertimento che sono visualizzati sul display del pannello frontale dell’analizzatore. Questi sono:

Messaggio	Definizione
<b>ANALOG OUTPUT WARN</b>	La CPU non riesce a comunicare con una delle uscite analogiche.
<b>BOX TEMP WARNING</b>	La temperatura all’interna del telaio M400E è fuori dai limiti specificati.
<b>CONFIG INITIALIZED</b>	La memoria di configurazione è stata resettata ai valori di configurazione di fabbrica o è stata cancellata.
<b>DATA INITIALIZED</b>	La memoria dati iDAS è stata cancellata.
<b>FRONT PANEL WARN</b>	La CPU non riesce a comunicare con il pannello frontale.
<b>PHOTO REF WARNING</b>	Il valore di riferimento O3 è fuori dai limiti specificati.
<b>PHOTO TEMP WARNING</b>	La temperatura della lampada UV è fuori dai limiti specificati.
<b>REAR BOARD NOT DET</b>	La motherboard non è stata rilevata durante l’accensione.
<b>RELAY BOARD WARN</b>	La CPU non riesce a comunicare con la scheda relé.
<b>SAMPLE FLOW WARN</b>	La velocità di flusso del gas campione è fuori dai limiti specificati.
<b>SAMPLE PRESS WARN</b>	La pressione del gas campione è fuori dai limiti specificati.
<b>SAMPLE TEMP WARN</b>	La temperatura del gas campione è fuori dai limiti specificati.
<b>SYSTEM RESET</b>	Il computer è stato riinizializzato.
<b>O3 GEN LAMP WARN</b>	La lampada UV o il rivelatore nel modulo IZS potrebbero essere difettosi o fuori regolazione.
<b>O3 GEN REF WARNING</b>	La lampada UV o il rivelatore nel modulo IZS potrebbero essere difettosi o fuori regolazione.
<b>O3 GEN TEMP WARN</b>	Il riscaldatore della lampada UV o il sensore temperatura nel modulo IZS potrebbero essere difettosi.
<b>O3 SCRUB TEMP WARN</b>	Il riscaldatore o il sensore temperatura dello scrubber di O3 potrebbero essere difettosi.

Vedere il Capitolo 11.1.1 per maggiori informazioni su come usare questi messaggi per individuare i problemi.

Per leggere e cancellare i vari messaggi premere:



## 6.2.2. Funzioni di Test

Sono disponibili diverse funzioni di test osservabili dal display del pannello frontale, mentre l’analizzatore è in modalità **SAMPLE**. Queste funzioni forniscono informazioni importanti sul funzionamento attuale e lo stato dello strumento. Questi parametri sono utili nell’individuazione guasti (vedere Capitolo 11.1.2).

**Tabella 6-2: Definizione delle funzioni di test**

Parametro	Titolo sul Display	Unità	Significato
RANGE	<b>RANGE— RANGE1 RANGE2</b>	PPB, PPM, UGM, MGM	I limiti di fondo scala su cui sono attualmente impostate le uscite ANALOG dell’analizzatore. <b>Questo NON E’</b> il Range Fisico dello strumento. Vedere la Sezione 6.4 per altre informazioni. Se sono stati selezionati i modi range <b>DUAL</b> o <b>AUTO</b> , appariranno due funzioni <b>RANGE</b> , una per ogni range.
STABILITY	<b>STABIL</b>	mV	Deviazione standard delle letture di Concentrazione O3. I punti dati sono registrati ogni dieci secondi. Nel calcolo si usano gli ultimi 25 dati.
PHOTOMEAS	<b>O3 MEAS</b>	mV	La media dell’uscita del rivelatore UV durante la parte SAMPLE del ciclo di misura dell’analizzatore.
PHOTOREF	<b>O3 REF</b>	mV	La media dell’uscita del rivelatore UV durante la parte REFERENCE del ciclo di misura dell’analizzatore.
O3GENREF	<b>O3 GEN<sup>(2)</sup></b>	mV	L’uscita corrente del rivelatore di riferimento del generatore O3 che rappresenta l’intensità relativa della lampada UV del generatore O3 <sup>(2)</sup>
O3GENDRIVE	<b>O3 DRIVE<sup>(1)</sup></b>	mV	La tensione di Drive usata per il controllo dell’intensità della lampada UV del generatore O3 <sup>(1)</sup>
SAMPPRESS	<b>PRES</b>	In-Hg-A	La pressione assoluta del Gas Campione misurata da un sensore di pressione a stato solido
SAMPFLOW	<b>SAMP FL</b>	cc/min	Velocità di flusso della massa del gas campione misurata dal sensore di flusso situato fra il gruppo ottico e la pompa campione.
SAMPTEMP	<b>SAMPLE TEMP</b>	°C	La temperatura del gas all’interno della camera campione

Parametro	Titolo sul Display	Unità	Significato
PHOTOLTEMP	<b>PHOTO LAMP</b>	°C	La temperatura della lampada UV nel gruppo ottico.
O3SCRUBTEMP	<b>O3 SCRUB<sup>(3)</sup></b>	°C	La temperatura corrente dello Metal Wool Scrubber <sup>(3)</sup>
O3GENTEMP	<b>O3 GEN TMP<sup>(1)</sup></b>	°C	La temperatura della lampada UV nel generatore O3 <sup>(1)</sup>
BOXTEMP	<b>BOX TEMP</b>	°C	La temperatura all’interno del telaio dell’analizzatore.
SLOPE	<b>SLOPE</b>	--	Lo Slope dello strumento come calcolato durante l’ultima operazione di calibrazione. Quando l’unità è impostata nei modi range <b>SINGLE</b> o <b>DUAL</b> , questo è lo <b>SLOPE</b> del <b>RANGE1</b> . Quando l’unità è impostata nel modo range <b>AUTO</b> , questo è lo <b>SLOPE</b> del range corrente.
OFFSET	<b>OFFSET</b>	PPB	L’offset dello strumento come calcolato durante l’ultima operazione di calibrazione. Quando l’unità è impostata nei modi range <b>SINGLE</b> o <b>DUAL</b> , questo è l’ <b>OFFSET</b> del <b>RANGE1</b> .
TESTCHAN	<b>TEST<sup>(4)</sup></b>	mV	Visualizza il livello di segnale di qualunque funzione di Test che viene attualmente portata in uscita dal canale A4 dell’uscita Analog. <sup>(4)</sup>
CLOCKTIME	<b>TIME</b>	HH:MM :SS	Ora attuale. Usata per creare l’indicazione di ora sulle letture iDAS, e dalla funzione AutoCal per determinare gli eventi di calibrazione.

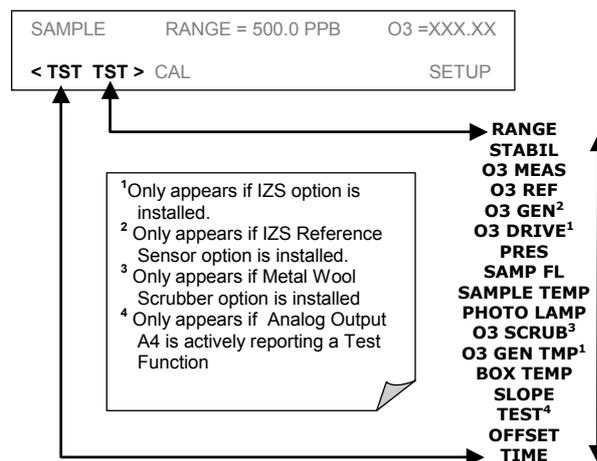
<sup>(1)</sup> Appare solo se è installata l’opzione IZS.

<sup>(2)</sup> Appare solo se è installata l’opzione IZS Reference Sensor.

<sup>(3)</sup> Appare solo se è installata l’opzione Metal Wool Scrubber.

<sup>(4)</sup> Appare solo se il canale A4 dell’uscita Analog è dedicato ad una funzione di test.

Per osservare le funzioni TEST premere la seguente sequenza di tasti:



**NOTA**

Un valore "XXXX" visualizzato per una di queste funzioni TEST significa una lettura FUORI RANGE.

**NOTA**

Le misure di pressione Campione sono rappresentate in termini di pressione ASSOLUTA perché questo è il metodo meno ambiguo per indicare la pressione del gas.

La pressione atmosferica assoluta è circa 29.92 in-Hg-A a livello del mare. Diminuisce di circa 1 in-Hg per ogni 1000 ft (330 m) in altitudine. Diversi fattori, come i sistemi di condizionamento, temporali di passaggio e la temperatura dell’aria, possono provocare cambiamenti nella pressione atmosferica assoluta.

### 6.2.3. Funzioni di calibrazione

Premendo il tasto **CAL**, M400E passa in modalità calibrazione. In questa modalità l’operatore è in grado, con l’utilizzo di gas zero o span calibrati, di calibrare i punti di Zero e Full Span del range di misurazione dello strumento.

Se è installata una delle opzioni Zero/Span Valve, il display in modalità SAMPLE riporterà anche i tasti **CALZ** e **CALS**. Premendo uno di questi tasti si porta lo strumento in modalità Cal. Il tasto **CALZ** è usato per iniziare la calibrazione del Punto Zero dell’analizzatore. Il tasto **CALS** si usa per calibrare il Punto Span del range di misurazione attuale dell’analizzatore. Si raccomanda di eseguire questa calibrazione Span all’80% del fondo scala del range di misurazione dell’analizzatore.

Per altre informazioni sulla configurazione e l’esecuzione di queste operazioni di calibrazione consultare il Cap. 7.

Per maggiori informazioni sulle opzioni delle valvole Zero/Span, consultare il Cap. 5.3.

## 6.3. Modo SET-UP

La modalità **SETUP** comprende diverse operazioni e procedure per configurare le varie funzioni hardware e software dell’analizzatore e per leggere i dati dal sistema di acquisizione interno (iDAS).

**NOTA**

Le modifiche fatte a una variabile durante queste procedure non sono riconosciute dallo strumento fino a che non viene premuto il tasto ENTR

Se si preme il tasto EXIT prima di ENTR, l’analizzatore emetterà un bip per avvertire che il valore immesso è stato perso.

### 6.3.1. Menù RNGE

Questo menù contiene delle istruzioni per configurare i canali dati dell’uscita analogica dell’analizzatore. Per informazioni dettagliate su questo argomento vedere i Cap. 6.4 e 6.5 del manuale.

### 6.3.2. Calibrazione automatica (AutoCal)

La funzione AutoCal permette di attivare automaticamente le opzioni Zero/Span Valve. Le informazioni su come configurare AutoCal sono al Cap. 7.6.

### 6.3.3. Modo Abilitazione Password / Sicurezza (PASS)

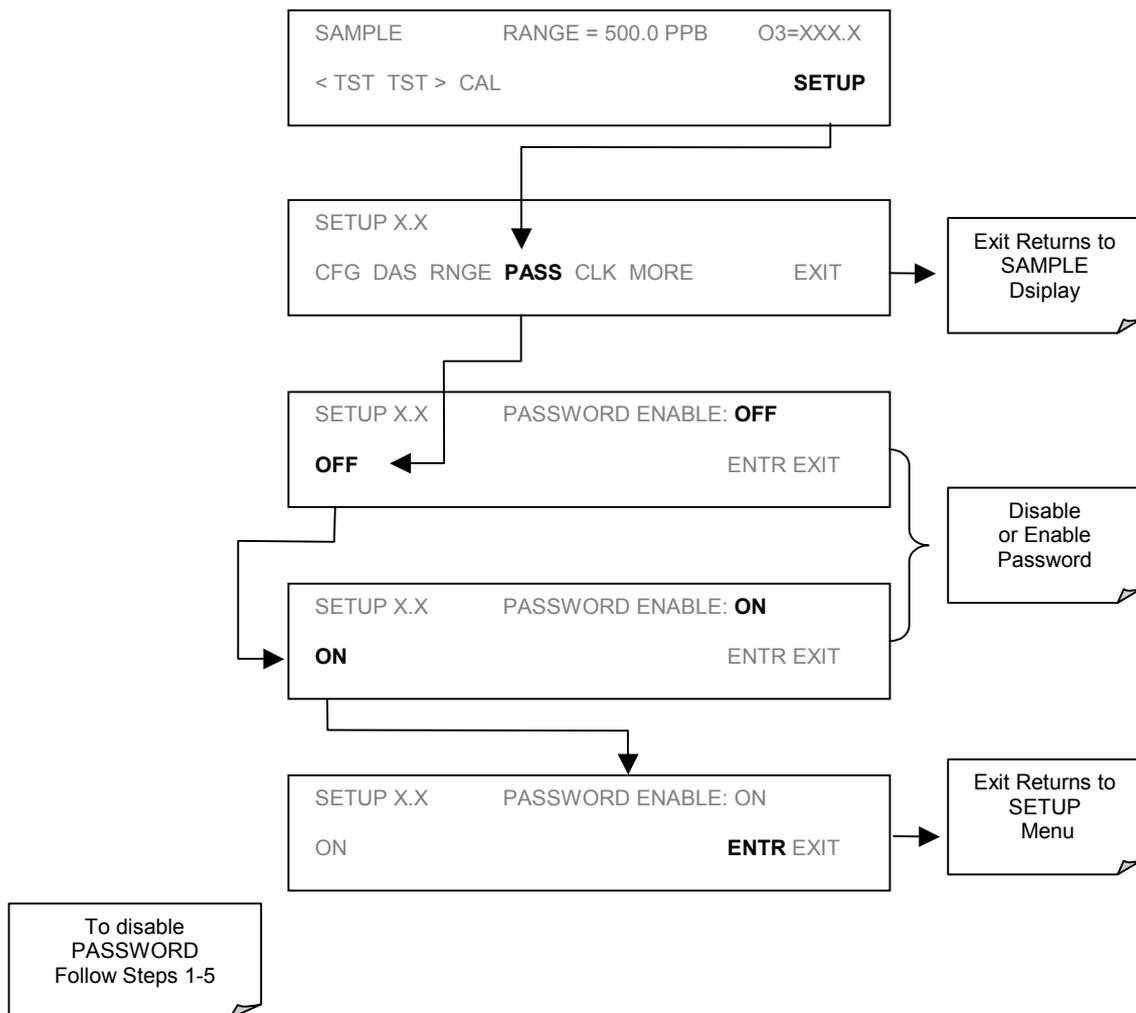
M400E prevede una protezione mediante password per l’accesso alle funzioni di calibrazione e configurazione per evitare regolazioni errate. Se le password sono abilitate, il sistema richiederà la password ogni volta che si richiede l’accesso a una delle funzioni protette.

Ci sono tre livelli di protezione mediante password, che corrispondono alle funzioni operatore, manutenzione e configurazione. Ciascun livello permette l’accesso a tutte le funzioni dei livelli sottostanti.

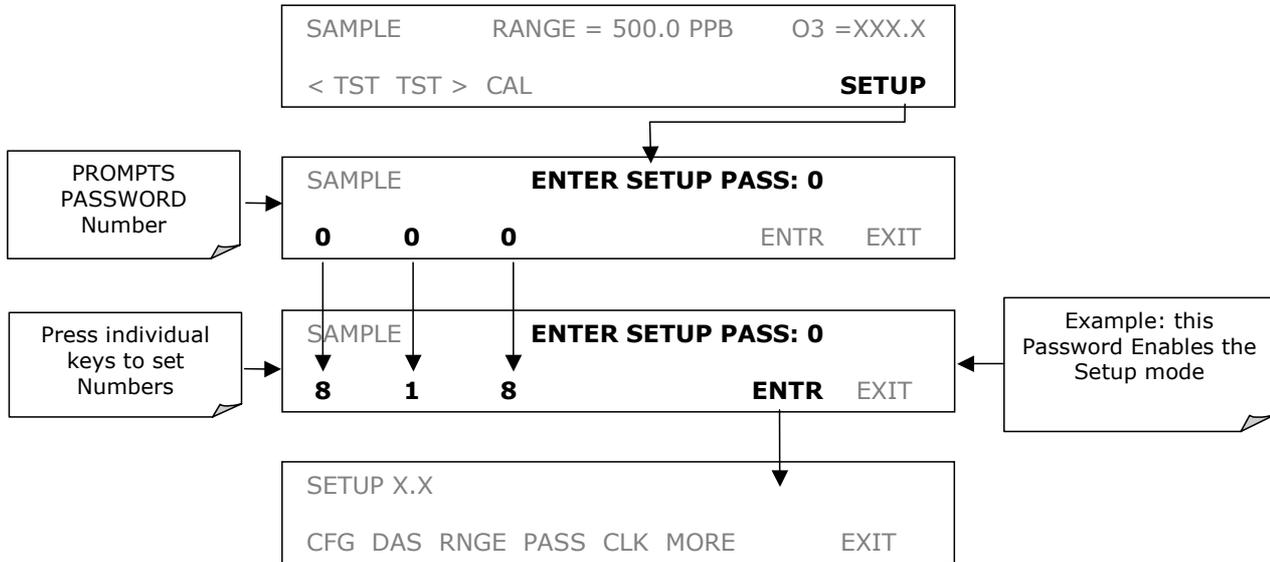
**Tabella 6-3: Livelli di Password**

Password	Livello	Permessi d’accesso ai Menù
No password	Operatore	TEST, MSG, CLR
101	Manutenzione	CALZ, CALS, CAL
818	Configurazione	SETUP, SETUP-VARS, SETUP-DIAG

Per abilitare i vari livelli di password premere le seguenti sequenze di tasti:

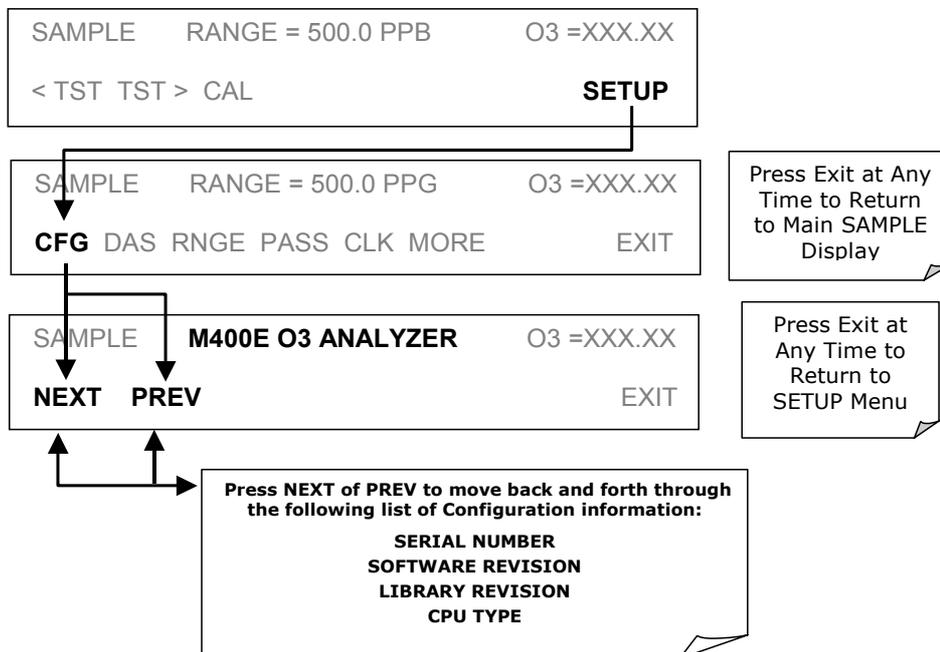


Esempio: Se tutte le password sono abilitate, per accedere al menù SETUP occorre la seguente sequenza di tasti:



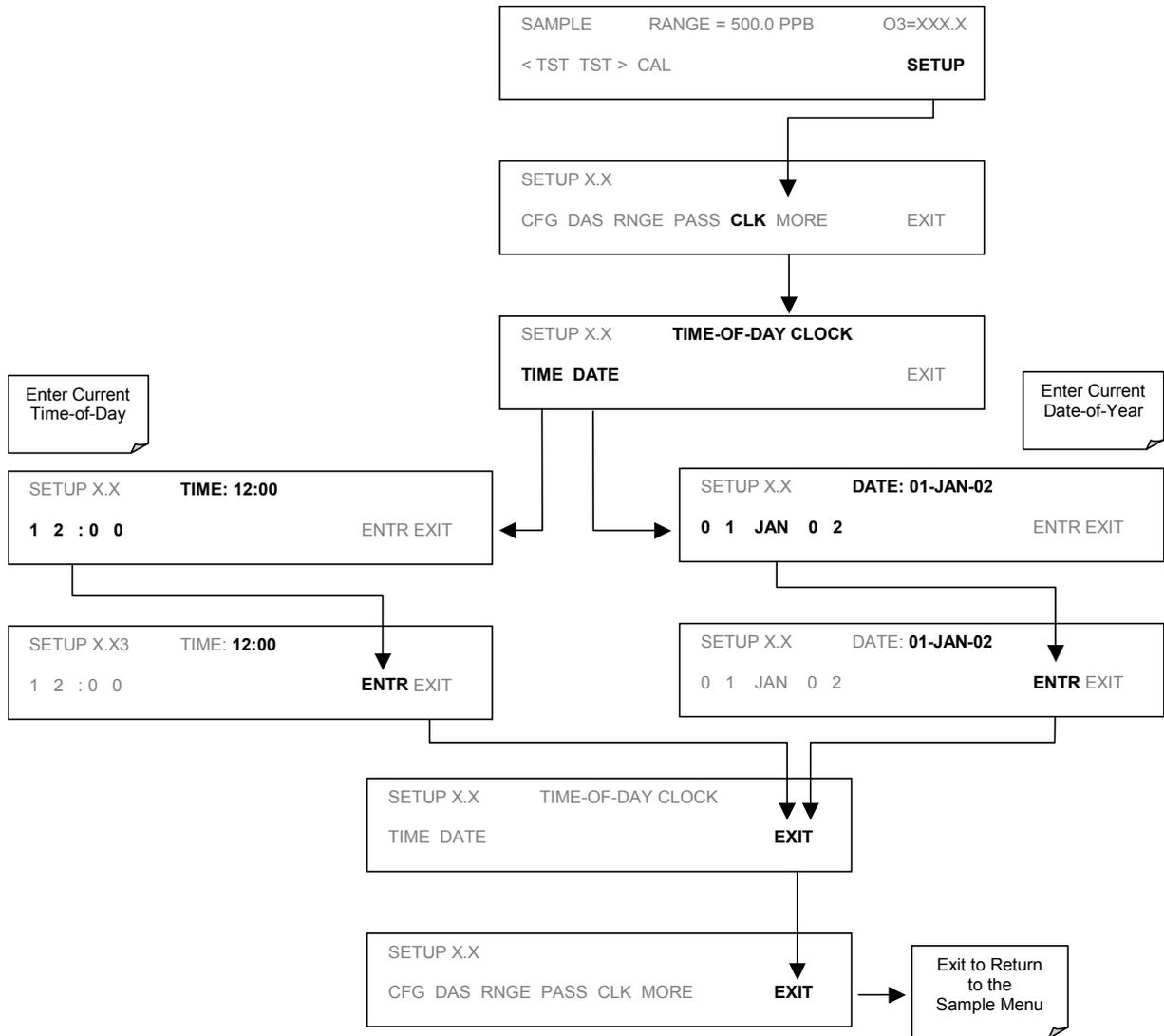
### 6.3.4. Dati di configurazione (CFG)

Il tasto CFG permette all’operatore di verificare alcune informazioni relative alla configurazione del software. Questa caratteristica è utile per visualizzare quelle funzioni speciali presenti sul Disk-on-Chip installato. La funzione è visualizzata premendo la sequenza di tasti:

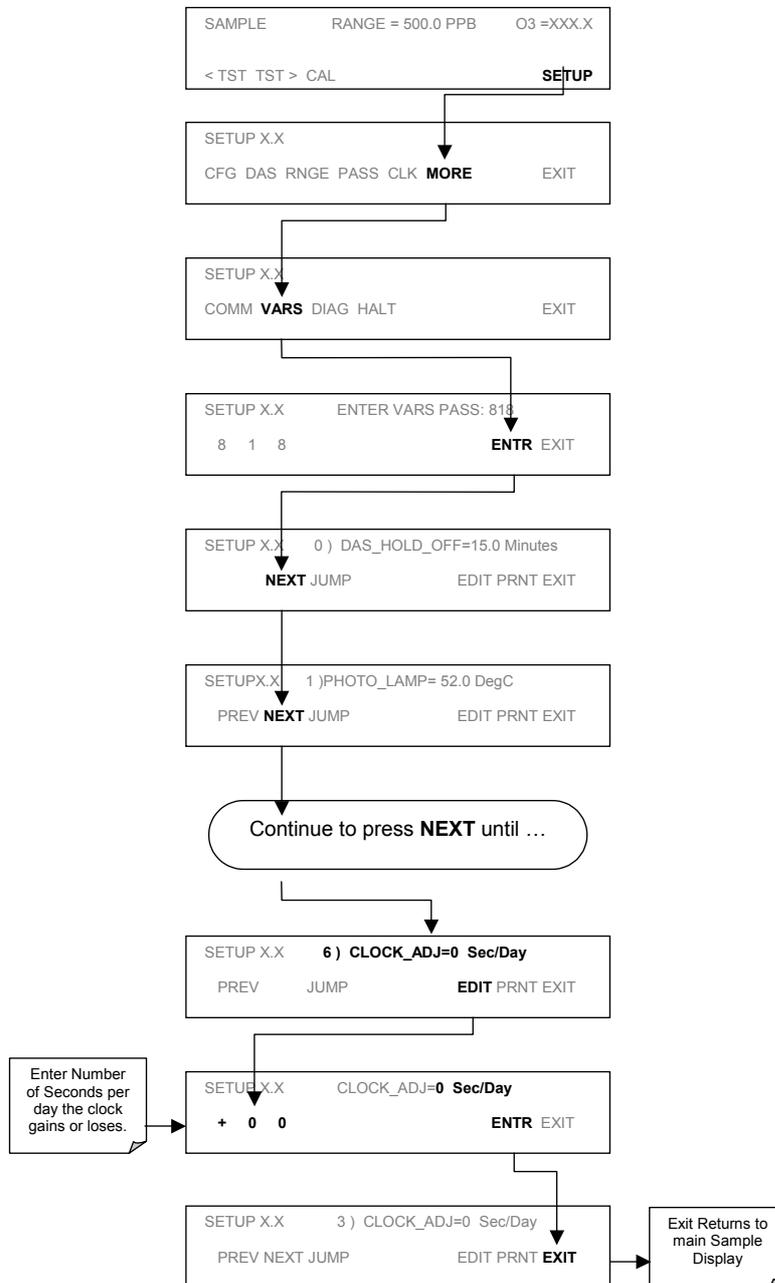


### 6.3.5. Ora del giorno (CLK)

M400E dispone di un orologio che supporta le funzioni di timer di AutoCal, TEST all’ora del giorno, e l’indicazione dell’ora sulla maggior parte dei messaggi portati sulle porte COM. Per impostare l’ora premere:



Per compensare le variazioni possibili del clock della CPU, è presente una variabile per accelerare o rallentare il clock di un valore fisso al giorno. Per cambiare questa variabile, premere:



### 6.3.6. Menù Comunicazioni (COMM)

M400E viene fornito con 2 porte di comunicazione seriale poste sul pannello posteriore. Le porte di comunicazione seriale possono essere configurate per usare diversi protocolli di comunicazione. Di default la porta COM1 è configurata in RS-232 e la COM2 in RS-485 half-duplex.

Consultare il Cap. 6.9 per maggiori informazioni sulla configurazione di queste porte COM.

## 6.3.7. Variabili interne di M400E

M400E ha diverse variabili software regolabili dall’operatore che possono essere usate per regolare manualmente determinati parametri operativi normalmente impostati in modo automatico dal firmware dello strumento. Questi sono:

**Tabella 6-4: Nomi delle variabili (VARs)**

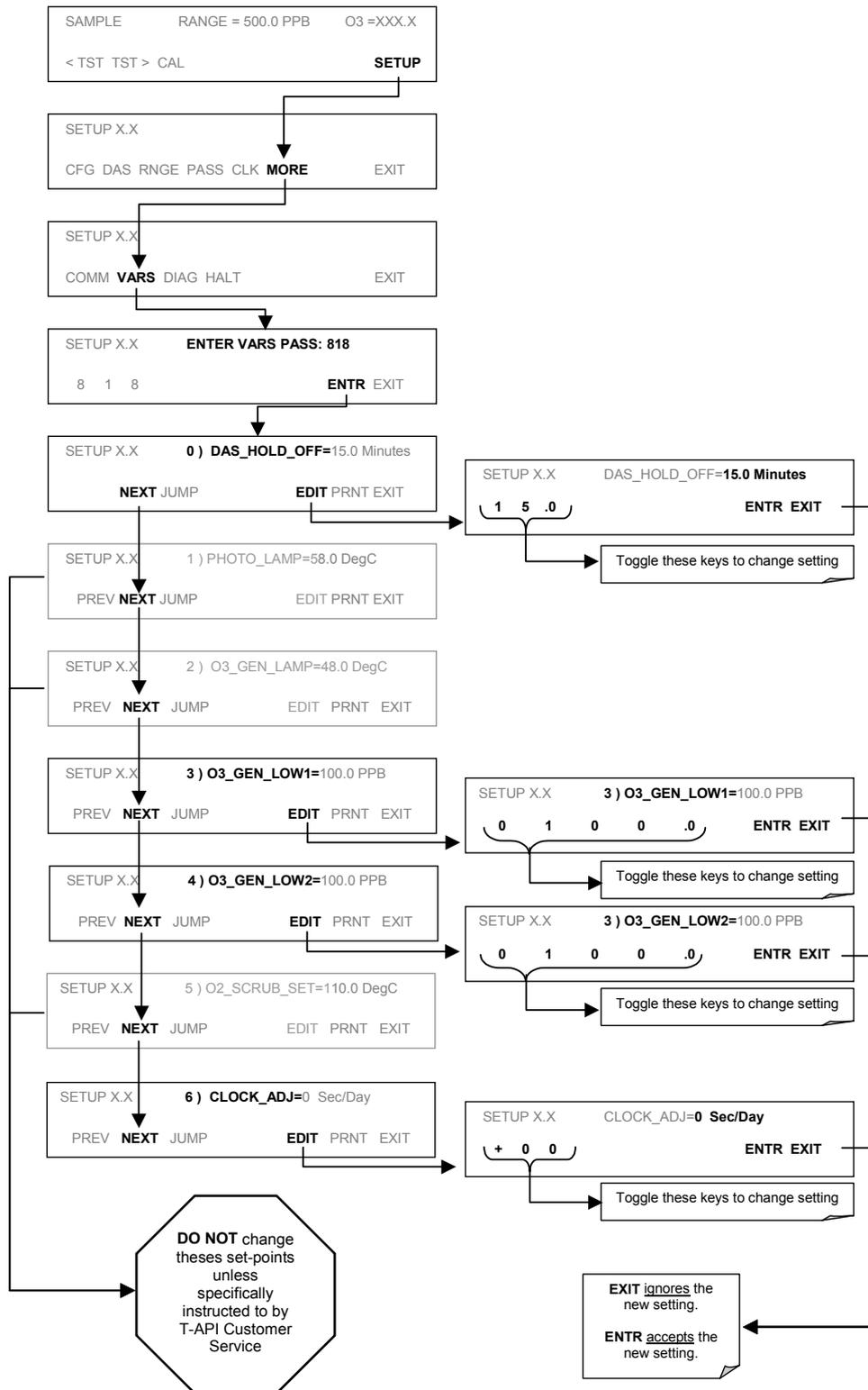
<b>Variabile</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valori ammessi</b>
DAS_HOLD_OFF	Cambia il timer di holdoff del sistema iDAS: Se il software considera come dubbi i dati, nessun dato è memorizzato nei canali iDAS, es. durante il periodo di riscaldamento o subito dopo che lo strumento ritorna dalla modalità Calibration alla modalità SAMPLE	Può essere impostato per intervalli di 0.5 – 20 min. Deafult = 15 min.
PHOTO_LAMP	Consente di regolare il valore di set point della temperatura della lampada UV del fotometro nel gruppo ottico. <b>NON</b> cambiare questo set point salvo indicazioni specifiche del Customer Service Personel T_API.	0°C – 100°C Deafult = 58°C
03_GEN_LAMP <sup>(1)</sup>	Consente di regolare il valore di set point della temperatura della lampada UV nell’opzione generatore O3. <sup>(1)</sup> <b>NON</b> cambiare questo set point salvo indicazioni specifiche del Customer Service Personel T_API.	0°C – 100°C Deafult = 58°C
03_GEN_LOW1 <sup>(1)</sup>	Consente di regolare l’opzione generatore O3 per il punto di calibrazione span Low (Mid) nel <b>RANGE1</b> <sup>(2)</sup> durante i Calibration Check a 3 punti. <sup>(1)</sup> Vedere il Cap. 7.5 per maggiori informazioni.	0 ppb – 1500 ppb Deafult = 100 ppb
03_GEN_LOW2 <sup>(1)</sup>	Consente di regolare l’opzione generatore O3 per il punto di calibrazione span Low (Mid) nel <b>RANGE2</b> <sup>(3)</sup> durante i Calibration Check a 3 punti. <sup>(1)</sup> Vedere il Cap. 7.5 per maggiori informazioni.	0 ppb – 1500 ppb Deafult = 100 ppb
03_SCRUB_SET <sup>(1)</sup>  Incluso 03_SCRUB_SET(LO) & 03_SCRUB_SET(HI)	Consente di regolare il set point della temperatura del riscaldatore collegato all’opzione Metal Wool Scrubber assieme ai set point delle soglie di allarme Low e High del riscaldatore. <sup>(1)</sup> <b>NON</b> cambiare questo set point salvo indicazioni specifiche del Customer Service Personel T_API.	0°C – 200°C Deafult= 110°C
CLOCK_ADJ	Cambia la velocità dell’orologio per compensare le variazioni dell’ora ottenuta dal clock interno dell’analizzatore.	Da -60 a 60 sec/giorno

<sup>(1)</sup> Questa variabile compare nella lista anche quando l’opzione associata non è installata. È effettiva soltanto se quella opzione è installata e operativa.

<sup>(2)</sup> **RANGE1** è il range di default quando l’analizzatore è regolato in modo range **SINGLE** e il range **LOW** quando l’unità è impostata in modo range **AUTO**.

<sup>(3)</sup> **RANGE2 HI** quando l’unità è impostata in modo range **AUTO**.

Per accedere al menù VARS premere:

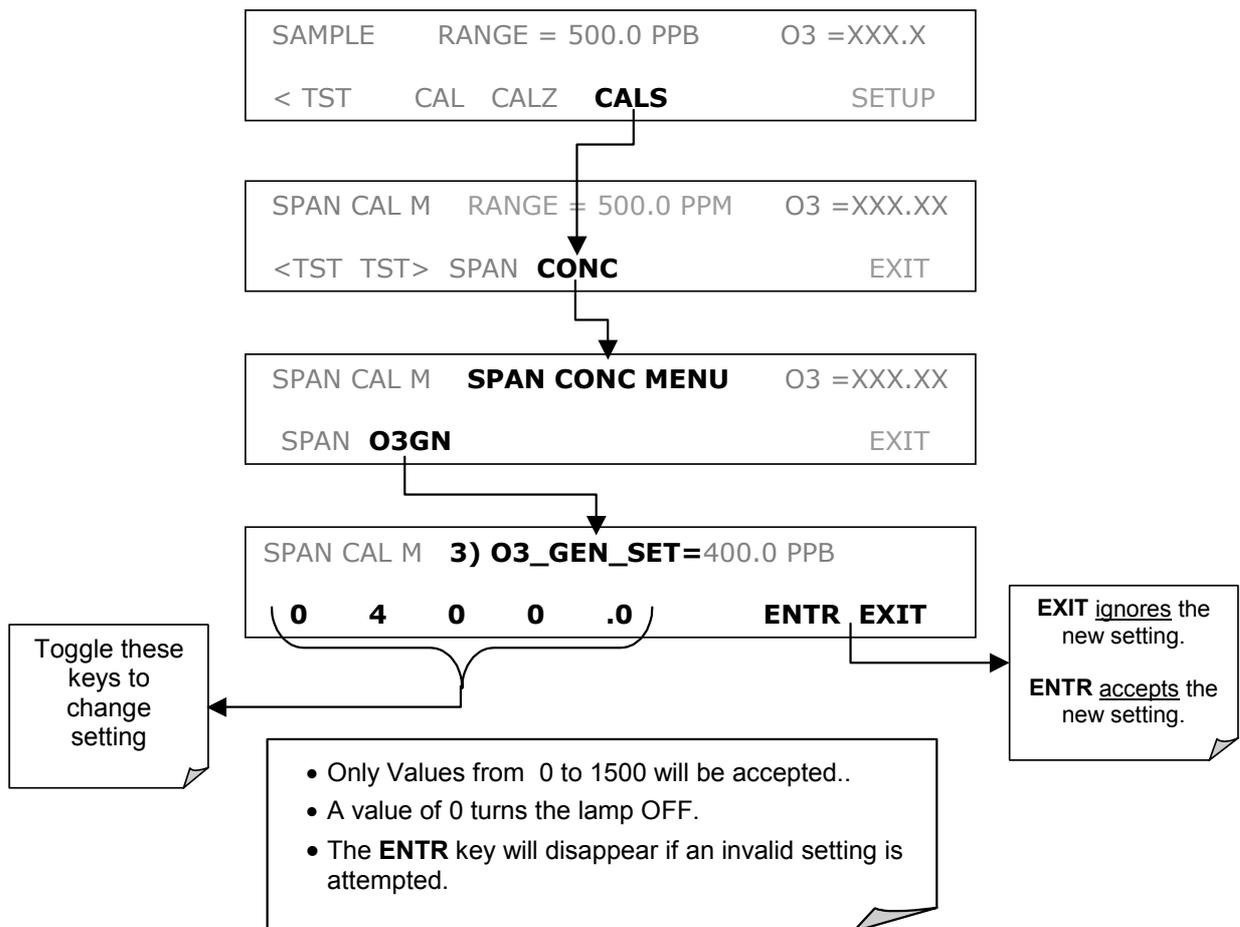


## 6.4. Configurazione dell'opzione Zero/Span interna (IZS)

Per usare l'opzione IZS ed effettuare i controlli di calibrazione, è necessario configurare determinati parametri di prestazione del generatore O<sub>3</sub>.

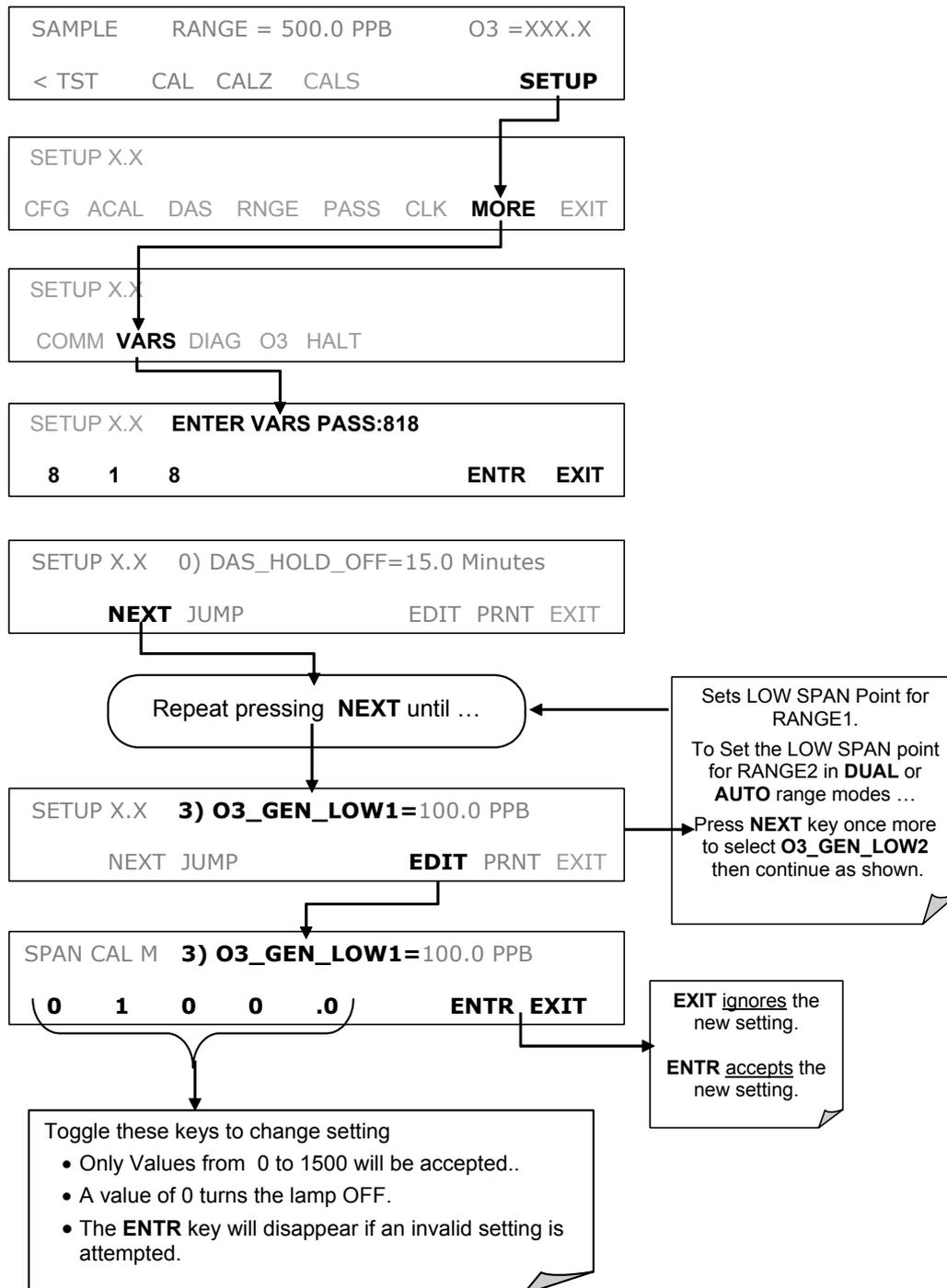
### 6.4.1. Impostazione del livello di uscita di Span-Check del generatore O<sub>3</sub>

Per impostare la concentrazione SPAN di ozono per il generatore O<sub>3</sub> di IZS, premere:



## 6.4.2. Impostazione del livello di uscita di Low-Span (Mid Point) del generatore O<sub>3</sub>

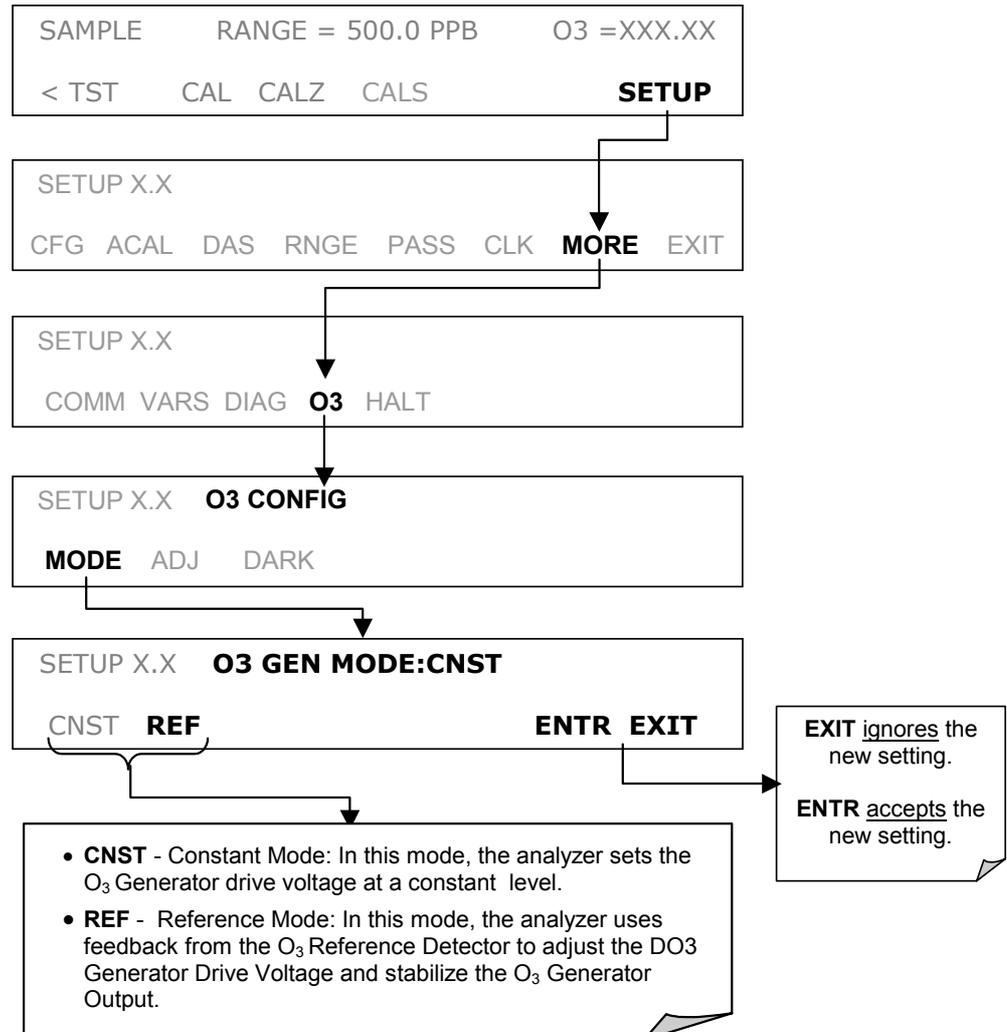
Per impostare la concentrazione LO SPAN (Midpoint) di ozono per il generatore O<sub>3</sub> di IZS, premere:



### 6.4.3. Attivazione dell'opzione Reference Detector

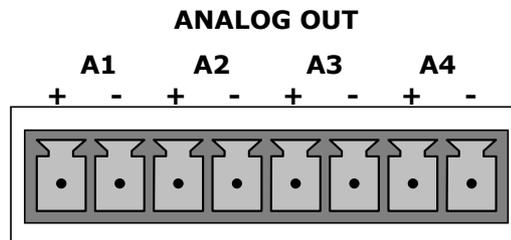
Se è presente l'opzione di feedback IZS, l'analizzatore deve essere attivato per accettare i dati dal rivelatore di riferimento e per regolare l'uscita IZS in modo da mantenere i set point di riferimento precedentemente selezionati dall'operatore (vedere i Cap. 6.4.1 & 6.4.2).

Per ottenere questo funzionamento:



## 6.5. Uscite Analog – Configurazione del Range

L’analizzatore dispone di quattro Analog Output accessibili su un connettore del pannello posteriore.



Tutte le uscite possono essere configurate in fabbrica o dall’operatore per avere uscite a fondo scala di 0.1VDC, 1VDC, 5VDC o 10VDC. A1 e A2 possono essere ulteriormente equipaggiate con driver in current loop opzionali a 0-20 mA DC e configurate per qualsiasi uscita in corrente entro questo range (es. 0-20, 2-20, 4-20, ecc).

I canali **A1** e **A2** riportano un segnale che è proporzionale alla concentrazione O<sub>3</sub> del gas campione. Questi range possono avere l’uscita elettronica, il cui livello di segnale attuale della tensione o corrente di uscita è scalato in modo indipendente (vedere Cap. 6.6) per adattarsi alle caratteristiche di ingresso del registratore o datalogger. Possono avere anche la loro unità di misura e misura span regolate.

ESEMPIO:

**USCITA A1:** Segnale in uscita = 0-5 VDC che rappresenta valori di concentrazione 0-1000 ppb

**USCITA A2:** Segnale in uscita = 0 – 10 VDC che rappresenta valori di concentrazione di 0-500 ppb.

Inoltre, queste due uscite possono essere configurate per operare in modo indipendente o essere asservite tra loro.

L’uscita, etichettata con **A4**, è speciale. Può essere configurata dall’operatore per portare qualsiasi parametro accessibile premendo i tasti <**TST TST**> del display. La scalatura del range dipende dalla variabile specifica selezionata (Vedere Cap. 6.5.7).

L’uscita **A3** non è disponibile sull’analizzatore M400E.

### 6.5.1. Range fisico e Range di misurazione

Dal punto di vista funzionale, l’analizzatore M400E ha un Range Fisico hardware che è in grado di determinare concentrazioni di O<sub>3</sub> fra 0 ppm e 10.000 ppb. Questa architettura migliora l’affidabilità e la precisione eliminando la necessità di circuiti aggiuntivi commutabili di amplificazione del guadagno.

La maggior parte della applicazioni non richiedono la gamma completa 0-10.000 ppb. L’analizzatore include un software che configura e dimensiona una “Gamma di Misurazione” per consentire all’operatore di ottimizzare il funzionamento dell’analizzatore per l’applicazione specifica.

L’ampiezza del Range di Misurazione dello strumento è utilizzata anche durante le procedure di calibrazione. Questo garantisce che la porzione del Range fisico dello strumento che viene

registrato sia calibrata nel modo più preciso possibile. Inoltre, la scala e i limiti selezionati per il Range di Misurazione impostano anche i range delle uscite analogiche **A1** e **A2** dell’analizzatore.

Sia i valori iDAS memorizzati nella memoria della CPU che i valori di concentrazione riportati sul pannello frontale non sono influenzati dalle impostazioni scelte per i Range di Misurazione dello strumento.

## 6.5.2. Modi di Range di Misurazione

Il primo passo per configurare le uscite **A1** e **A2** è di scegliere una modalità di Range di Misurazione. Ci sono tre modalità tra cui scegliere:

1. **Single range** imposta una singola gamma per l’uscita analogica. Se si seleziona Single range, entrambe le uscite sono asservite e rappresentano la stessa ampiezza di misurazione (ad es. 0-50 ppm), tuttavia i rispettivi livelli del segnale elettronico possono essere configurati per gamme diverse (ad es. 0-10 VDC e 0-.1 VDC – vedi Cap. 6.5.3).
2. **Dual range** permette di configurare le uscite **A1** e **A2** su ampiezze di misurazione (vedi Cap. 6.5.4) oltre ai diversi livelli del segnale elettronico (vedi Cap. 6.6).
3. **Auto range** consente all’analizzatore di produrre dati a low range (**RANGE1**) e high range (**RANGE2**) su una singola uscita analogica. M400E commuterà automaticamente in modo dinamico fra le due gamme in funzione della fluttuazione del valore di concentrazione.

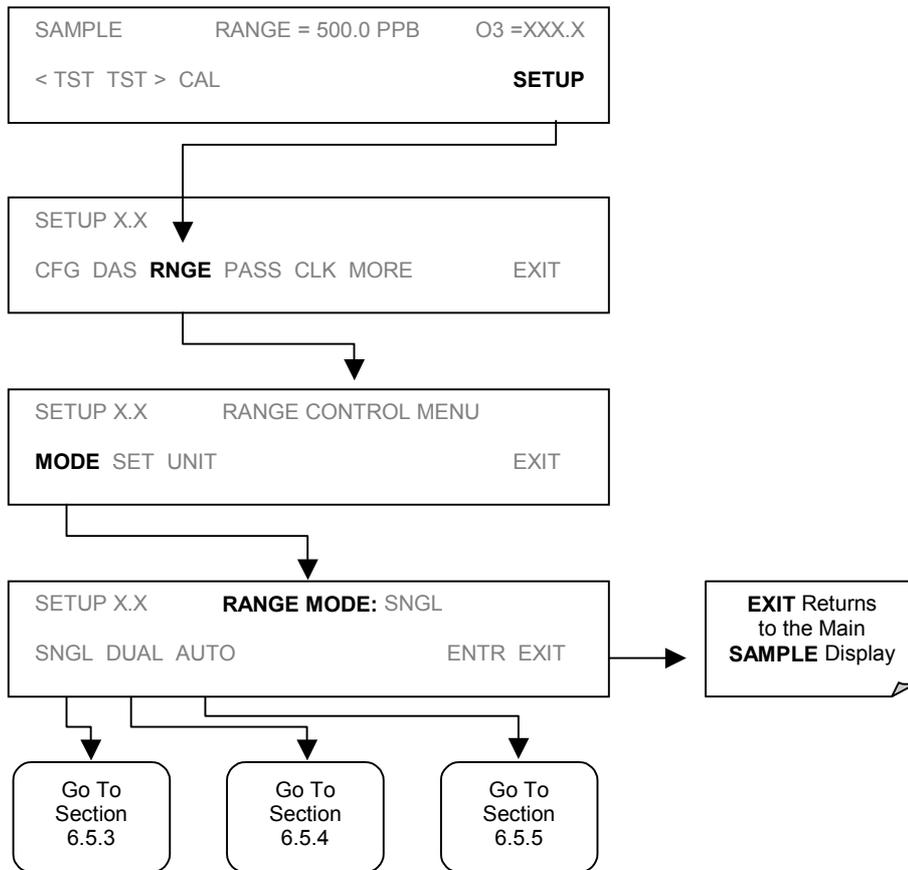
Se è selezionata la gamma Dual o Auto la funzione TEST di **RANGE** visualizzata sul pannello frontale nella modalità SAMPLE sarà sostituita da due distinte funzioni, **RANGE1** & **RANGE2**.

Lo stato di range è anche portato in uscita attraverso i Bit di Status dell’I/O Digitale esterno (vedi Cap. 6.8.1).

### NOTA

Nello stesso momento può essere attiva solo una delle modalità di range sopra indicate.

Per selezionare il tipo di Range di Ouput Analogico premere:

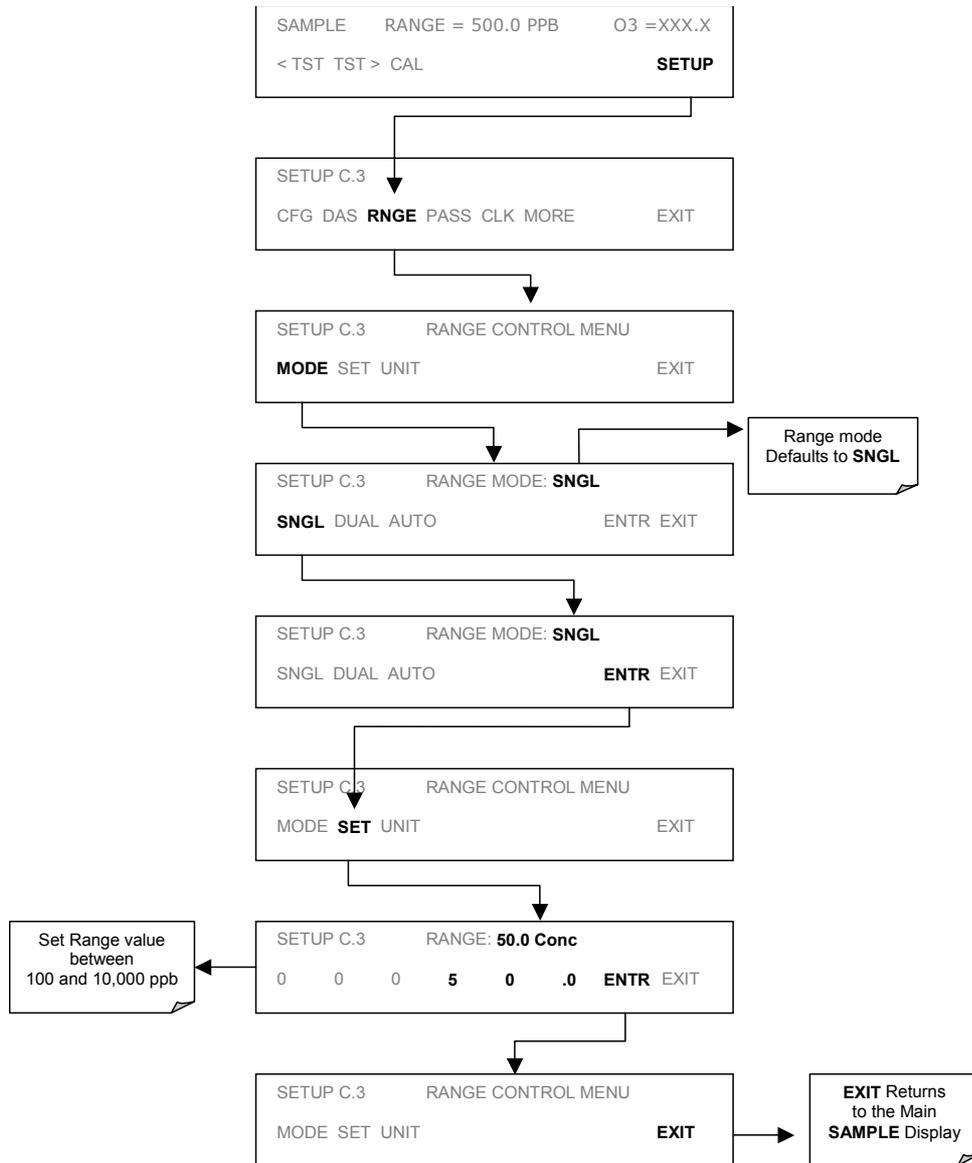


### 6.5.3. Modo Single Range

Questa rappresenta il Range di Misurazione di default per l’analizzatore. In questa modalità, entrambe le uscite analogiche (**A1** e **A2**) sono impostate sulla stessa gamma. Questo range di misurazione può essere impostato su valori compresi tra 0.1 ppb e 10.000 ppb e vi si accede con la seguente sequenza di tasti.

Anche se **A1** a **A2** riportano gli stessi dati entro la stessa ampiezza di Range di Misurazione, i rispettivi livelli di segnale elettronico possono essere configurati in modo diverso (vedere il Cap. 6.6) per soddisfare le caratteristiche di ingresso di dispositivi di registrazione diversi.

Per selezionare la modalità range **SINGLE** e impostare i limiti maggiori del range, premere:



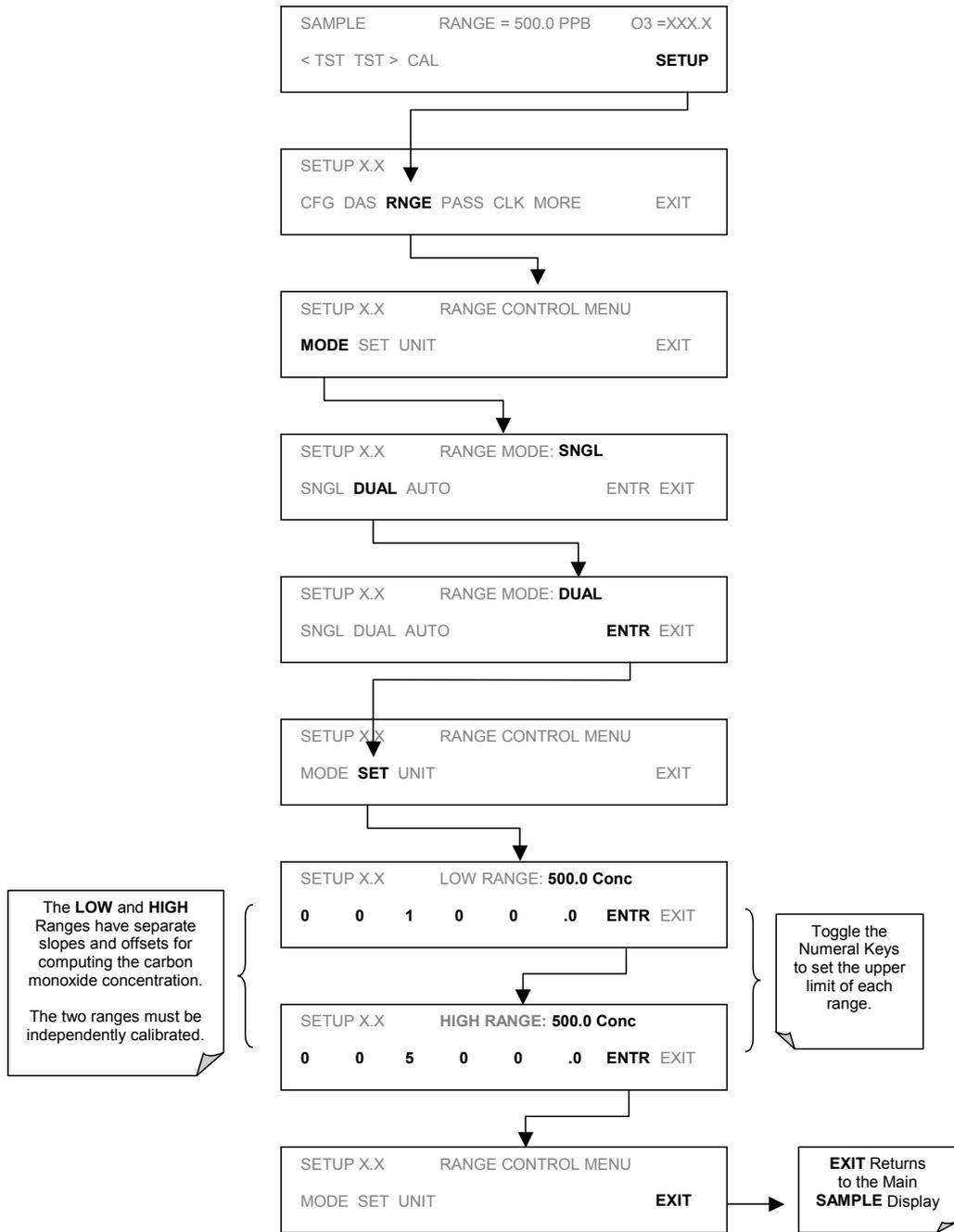
### 6.5.4. Modo Dual Range

Selezionando la modalità Dual Range le uscite **A1** e **A2** possono essere configurate con diversi Range di misurazione.

Il software dell’analizzatore chiama queste due range Low e High. Il range Low corrisponde con l’uscita analogica **A1** sul pannello posteriore dello strumento. Il range High corrisponde con l’uscita **A2**.

Quando la modalità range dello strumento è impostata su Dual o Auto, si usa un secondo insieme di parametri slope e offset per calcolare la concentrazione per il range High.

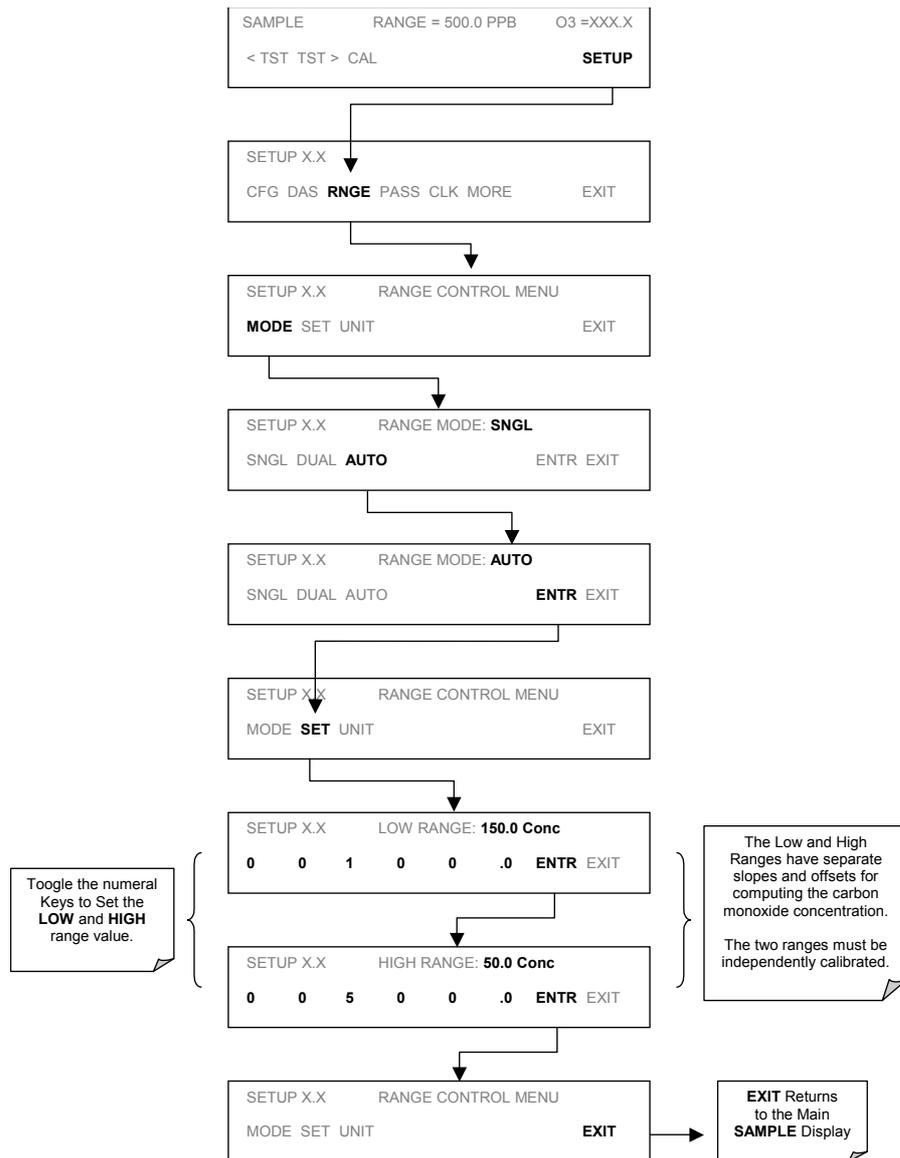
Per impostare i range premere la seguente sequenza di tasti:



## 6.5.5. Modo Auto Range

Se è selezionata la modalità Auto Range, lo strumento commuta automaticamente le uscite avanti e indietro fra un High Range e un Low Range selezionati dall’operatore a seconda del livello della concentrazione O3. L’unità passerà da Low Range a High Range quando la concentrazione di O3 supera il 98% di Low Range. L’unità ritorna da High Range a Low Range dopo che la concentrazione O3 scende al 75% dell’ampiezza di Low Range.

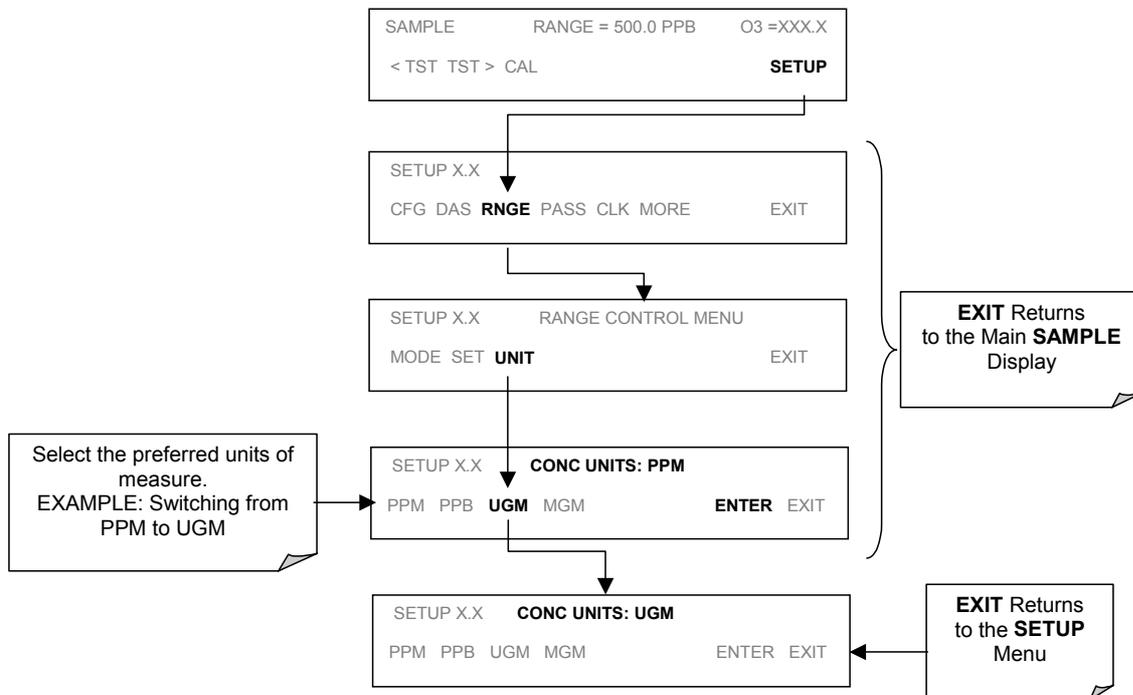
Per impostare i range premere la seguente sequenza di tasti:



Nella modalità **AUTO** Range, lo strumento riporta gli stessi dati nello stesso range su entrambe le uscite A1 e A2 e le commuta automaticamente tra i range come descritto sopra.

## 6.5.6. Impostazione dell’unità di misura del Range di misurazione

M400E può visualizzare le concentrazioni in unità ppb, ppm, ug/m<sup>3</sup>, mg/m<sup>3</sup>. La modifica dell’unità di misura influisce sui valori di tutte le porte COM e su tutti i valori sul display per tutti i range di misurazione. Per modificare l’unità di misura premere:



**NOTA**

Le concentrazioni visualizzate in mg/m<sup>3</sup> e ug/m<sup>3</sup> usano i valori di 0°C e 760 mmHg come valori standard di temperatura e pressione (STP).  
Consultare le normative locali per il tipo di STP usato dal vostro ente.

**NOTA**

Una volta cambiate le unità di misurazione, l’unità **DEVE** essere ricalibrata, dato che i “valori span previsti” adottati in precedenza non sono più validi. Non è sufficiente inserire semplicemente i valori di span previsti senza eseguire l’intera routine di calibrazione.

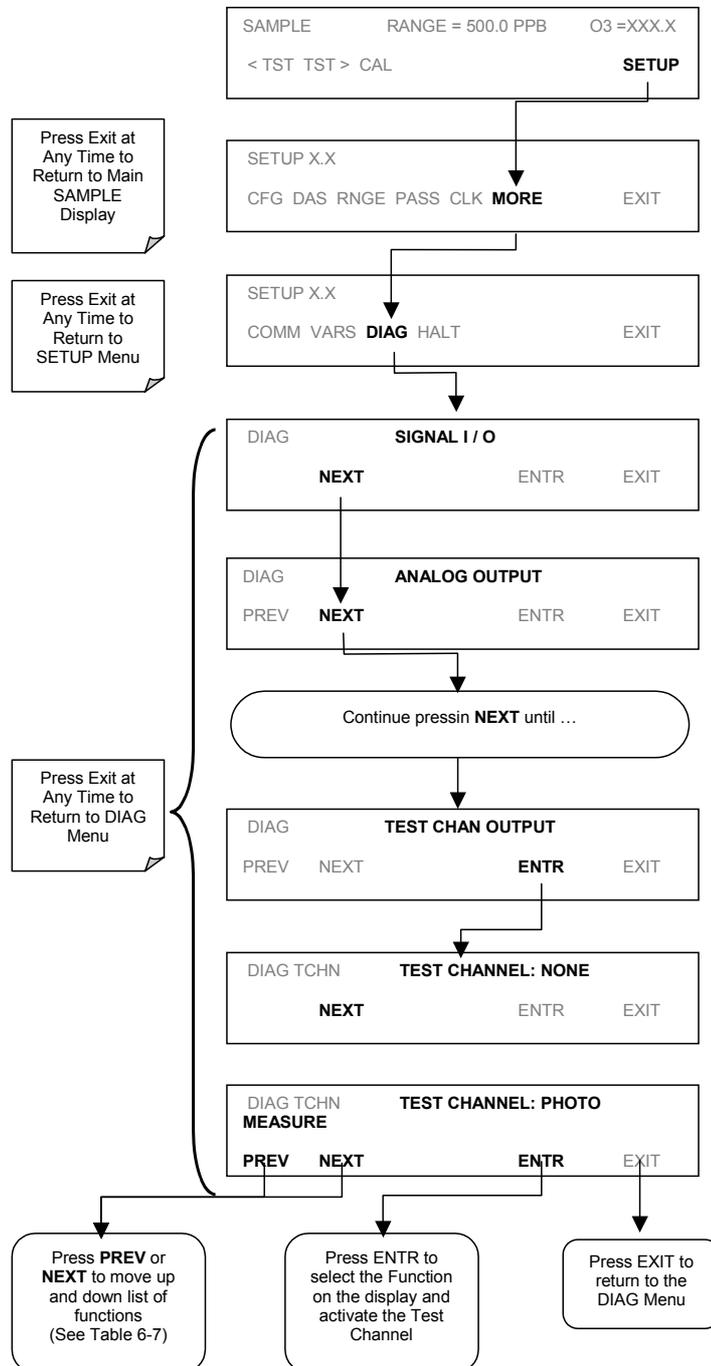
Le seguenti equazioni danno le conversioni approssimative fra le unità volume/volume e peso/volume:

$$O_3 \text{ ppb} \times 2.14 = O_3 \text{ ug/m}^3$$

$$O_3 \text{ ppm} \times 2.14 = O_3 \text{ mg/m}^3$$

## 6.5.7. Uscita canale di TEST

Quando attivato, il canale **A4** dell’uscita analogica può essere usato per riportare i valori in tempo reale di una delle diverse funzioni di Test osservabili in modalità **SAMPLE**. Per attivare il canale **A4** e selezionare una funzione di Test premere:



Le funzioni di Test disponibili sono:

**Tabella 6-5: Funzioni di test disponibili per il canale di uscita analogica A4**

Canale di Test	Zero	Fondo scala
<b>Nessuno</b>	Il canale di test è off	
<b>PHOTO MEAS</b>	0 mV	5000 mV*
<b>PHOTO REF</b>	0 mV	5000 mV*
<b>03 GEN REF</b>	0 mV	5000 mV*
<b>SAMPLE PRESS</b>	0 "Hg	40 "Hg
<b>SAMPLE FLOW</b>	0 cc/m	1000 cc/m
<b>SAMPLE TEMP</b>	0°C	70°C
<b>PHOTO LAMP TEMP</b>	0°C	70°C
<b>03 SCRUB TEMP</b>	0°C	70°C
<b>03 LAMP TEMP</b>	0 mV	5000 mV
<b>CHASSIS TEMP</b>	0°C	70°C

\* Questo si riferisce al livello della tensione interna della funzione e NON al livello del segnale d’uscita del canale di Test stesso.

Una volta selezionata una funzione, lo strumento non solo inizia a mandare un segnale sull’uscita analogica **A4**, ma aggiunge un TEST all’elenco delle funzioni Test disponibili sul display del pannello frontale.

## 6.6. Uscite Analog – Configurazione elettronica

Nella configurazione standard le uscite Analog dell’analizzatore possono essere impostate per i seguenti livelli di tensione DC. Ciascuna gamma è utilizzabile dal -5% al + 5% della ampiezza nominale.

**Tabella 6-6: Range Min/Max della tensione per le uscite Analog**

Ampiezza gamma	Output minimo	Output massimo
0-100 mVDC	-5 mVDC	105 mVDC
0-1 VDC	-0.05 VDC	1.05 VDC
0-5 VDC	-0.25 VDC	5.25 VDC
0-10 VDC	-0.5 VDC	10.5 VDC

L’offset di default per tutte le gamme è 0 VDC.

Sono disponibili anche da fabbrica le seguenti opzioni per l’uscita in Corrente DC:

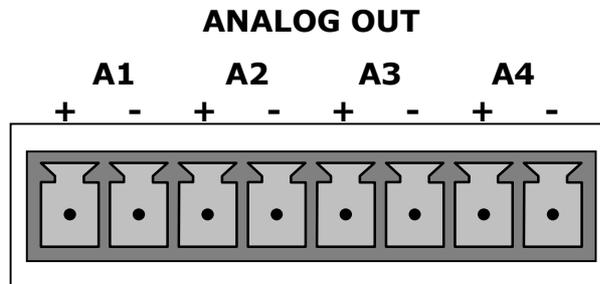
**Tabella 6-7: Loop di corrente min/max per le uscite Analog**

Ampiezza gamma	Output minimo	Output massimo
2-20 mADC	1 mADC	21 mADC
4-20 mADC	3 mADC	21 mADC
L’offset di default per tutte le gamme è 0 mADC.		

L’assegnazione dei pin per il connettore Analog sul pannello posteriore dello strumento sono:

**Tabella 6-8: Assegnazione dei pin su Analog**

PIN	Uscita analogica	Segnale VDC	Segnale mADC
1	<b>A1</b>	V Out	I Out +
2		Ground	I Out -
3	<b>A2</b>	V Out	I Out +
4		Ground	I Out -
5	<b>A3</b>	Non disponibile	Non disponibile
6		Non disponibile	Non disponibile
7	<b>A4</b>	V Out	Non disponibile
8		Ground	Non disponibile



**Figura 6-2: Assegnazione dei pin sull’uscita Analog**

## 6.7. Modalità diagnostica (DIAG)

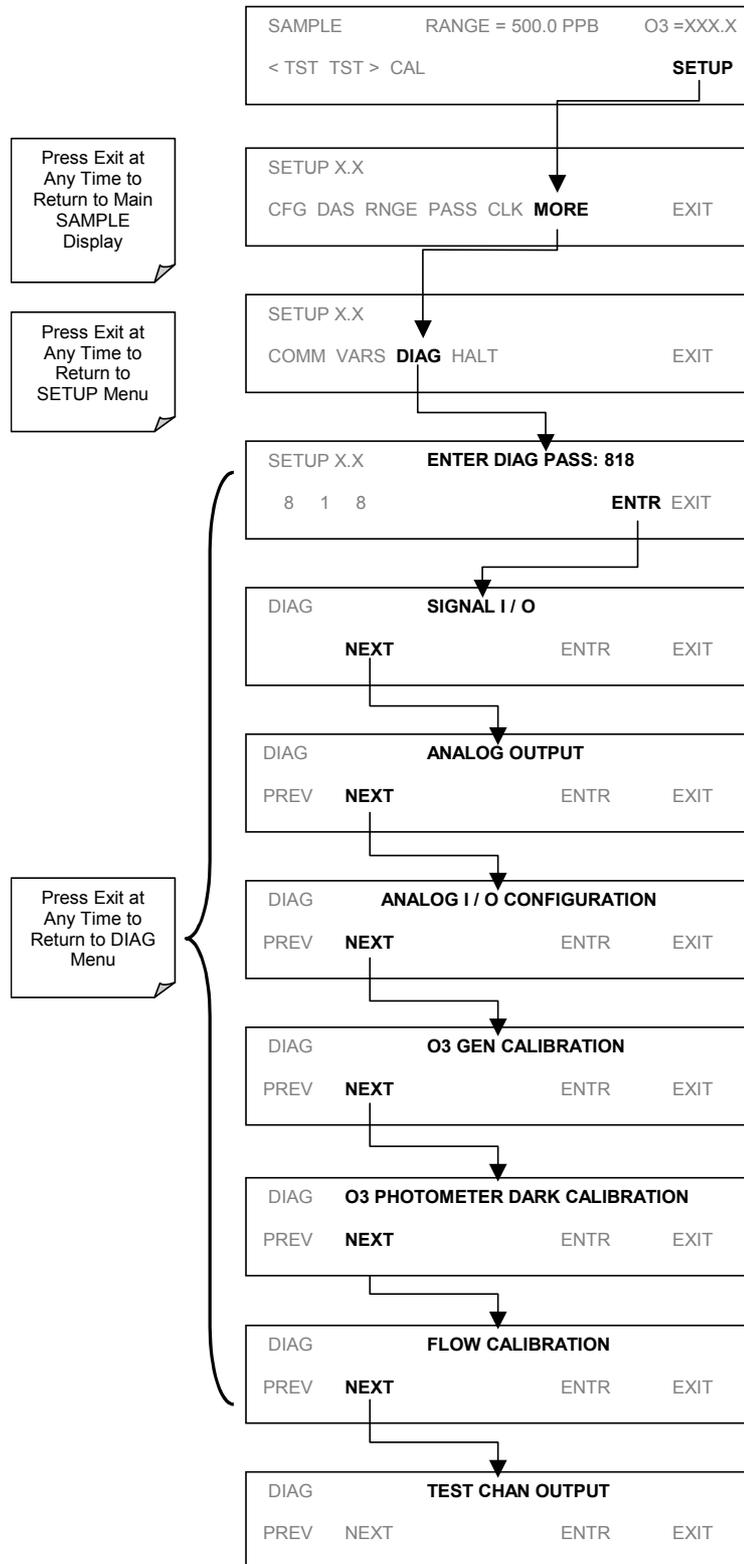
Il sottomenù **DIAG** nella sezione **MORE** del menù **SETUP** (vedi Appendice B) raggruppa una serie di tool di diagnostica e configurazione.

Le varie modalità operative disponibili nel menù DIAG sono:

**Tabella 6-9: Funzioni in modalità diagnostica (DIAG)**

Display	Significato	Vedi sezione
<b>DIAG I/O</b>	<b>SIGNAL I/O:</b> Permette l’osservazione di tutti i segnali digitali e analogici presenti sullo strumento. Consente di commutare alcuni segnali fra gli stati ON e OFF.	<b>6.7.1</b>
<b>DIAG AOUT</b>	<b>ANALOG I/O:</b> L’analizzatore sta eseguendo un Test a passi dell’uscita analogica. Questo calibra i canali di uscita analogica.	<b>6.7.2</b>
<b>DIAG AIO</b>	<b>ANALOG I/O CONFIGURATION:</b> I parametri di I/O analogico sono disponibili per l’osservazione e la configurazione	<b>6.7.3</b>
<b>DIAG O3 GEN</b>	<b>O3 GEN CALIBRATION:</b> L’analizzatore sta calibrando il generatore O3 dell’opzione IZS	<b>6.7.4</b>
<b>DIAG DARK</b>	<b>DARK CALIBRATION:</b> L’analizzatore sta eseguendo una procedura di Dark Calibration. Questa procedura misura e memorizza l’offset DC interna del circuito Photometer.	<b>6.7.5</b>
<b>DIAG FCAL</b>	<b>FLOW CALIBRATION:</b> L’analizzatore sta eseguendo una calibrazione dei sensori di Pressione/Flusso gas.	<b>6.7.6</b>
<b>DIAG TCHN</b>	<b>TEST CHAN OUTPUT:</b> Usato per configurare il canale <b>A4</b> dell’uscita analogica.	<b>6.5.7</b>

Per accedere alle funzioni DIAG premere:



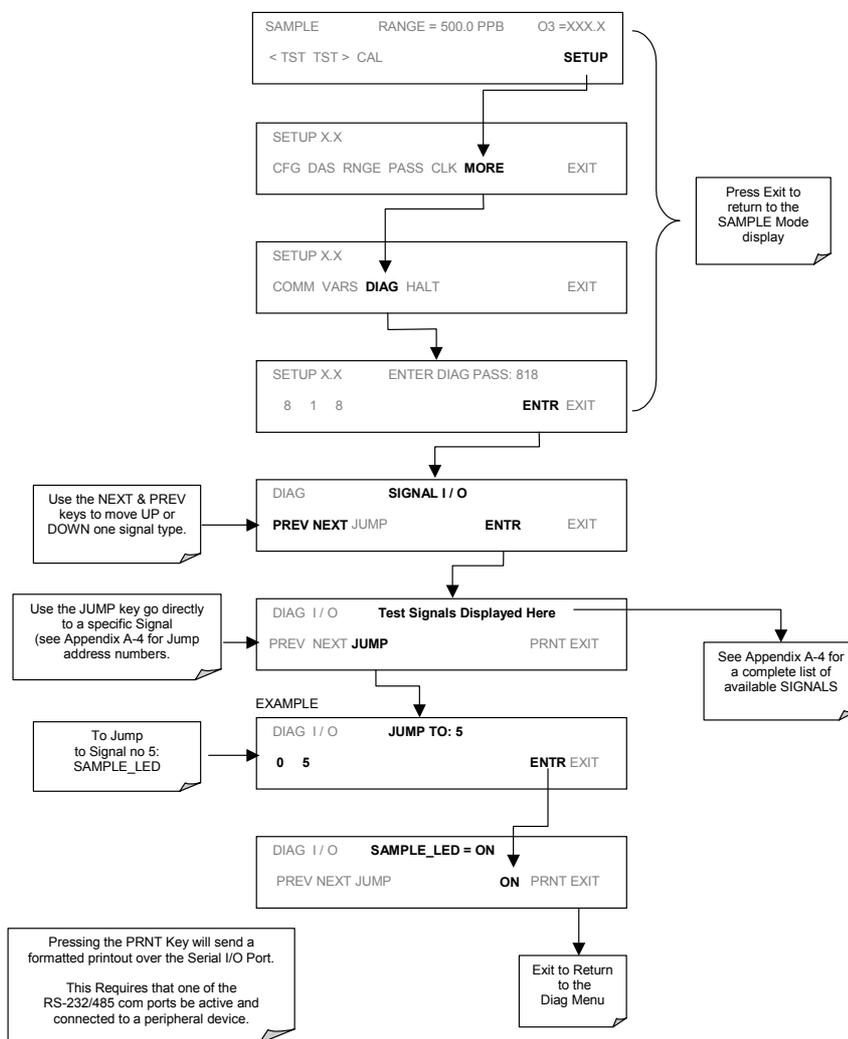
## 6.7.1. Funzioni diagnostiche sui segnali I/O

La modalità diagnostica sul segnale I/O permette l’accesso all’I/O digitale e analogico dell’analizzatore. Alcuni dei segnali digitali possono essere controllati da tastiera. Vedere l’Appendice A-4 per un elenco completo dei parametri osservabili con questo menù.

**NOTA**

I valori del segnale I/O modificati mentre si è nel menu Signal I/O rimangono effettivi SOLO fino all’uscita dal menu Signal I/O.  
 All’uscita, l’analizzatore riprende il controllo di questi segnali.

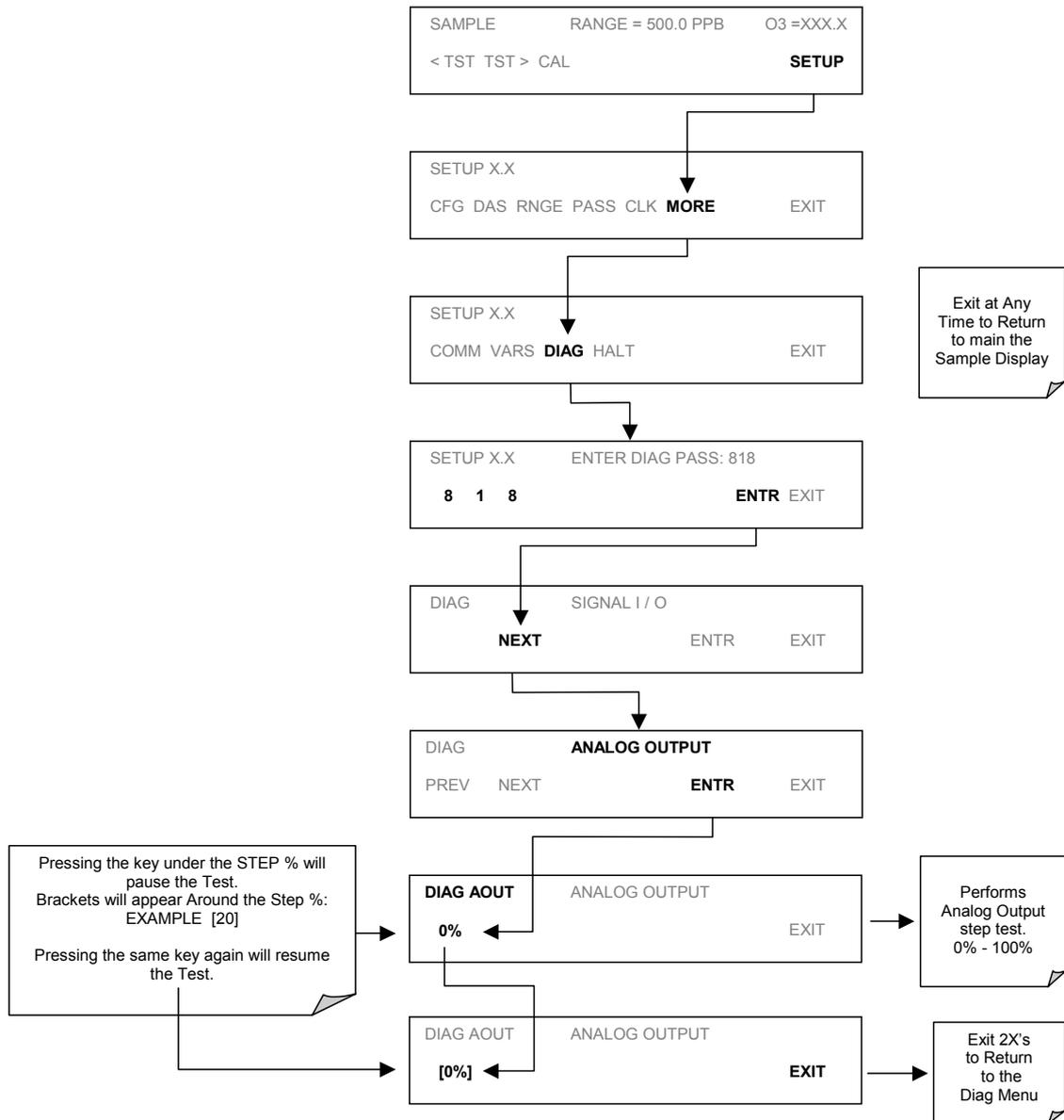
Per entrare nella modalità di test Signal I/O, premere:



## 6.7.2. Test a passi sull’uscita analogica

Questo test può essere usato per assicurarsi che le uscite siano calibrate e funzionino regolarmente. Il test forza i canali **A1**, **A2** e **A4** di uscita analogica a produrre segnali che vanno da 0% al 100% di qualsiasi range operativo, in incrementi del 20%. Questo test è utile per verificare il funzionamento dei dispositivi datalog/registrazione collegati all’analizzatore.

Per attivare il test premere:



### 6.7.3. Configurazione degli I/O analogici

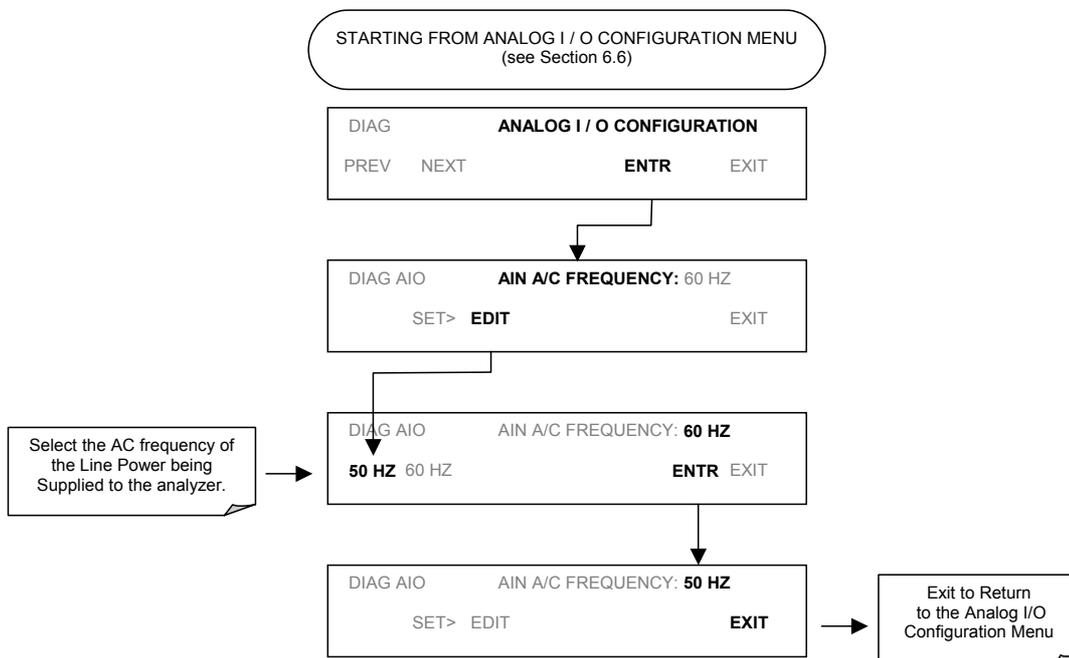
**Tabella 6-10: – Funzioni di DIAG I/O analogico**

Sub Menù	Funzione	Vedi Sezione
AIN A/C FREQUENCY	Imposta il firmware dell’analizzatore per la frequenza di rete che alimenta lo strumento (se modificata, è necessario ricalibrare il convertitore A/D (vedi sotto).	6.7.3.1
AIN CALIBRATED	Inizia una calibrazione del convertitore A/D posto sulla scheda madre.	6.7.3.2
AOUT CALIBRATED	Inizia una calibrazione dei canali <b>A1</b> , <b>A2</b> e <b>A4</b> di uscita analogica che determina i valori di slope e offset del circuito di ciascun output. Questi valori sono memorizzati e applicati automaticamente dalla CPU ai segnali in uscita.	6.7.3.3
CONC_OUT_1	Imposta la configurazione elettronica di base dell’uscita <b>A1</b> . Ci sono tre opzioni: RANGE: Seleziona il tipo di segnale (tensione o loop di corrente) e il livello dell’uscita <b>A1</b> OFS: Permette all’operatore di calibrare manualmente l’offset dei livelli di uscita con una tensione di input DC. CALIBRATED: Esegue la stessa calibrazione di AOUT CALIBRATED, ma solo su questo canale. NOTA: Ogni modifica a RANGE o <b>A1</b> OFS richiede la ricalibrazione di questa uscita.	6.7.3.4
CONC_OUT_2	Imposta la configurazione elettronica di base dell’uscita <b>A2</b> . Ci sono tre opzioni: RANGE: Seleziona il tipo di segnale (tensione o loop di corrente) e il livello dell’uscita <b>A2</b> OFS: Permette all’operatore di calibrare manualmente l’offset dei livelli di uscita con una tensione di input DC. CALIBRATED: Esegue la stessa calibrazione di AOUT CALIBRATED, ma solo su questo canale. NOTA: Ogni modifica a RANGE o <b>A2</b> OFS richiede la ricalibrazione di questa uscita.	6.7.3.4
TEST_OUTPUT	Imposta la configurazione elettronica di base dell’uscita <b>A4</b> . Ci sono tre opzioni: RANGE: Seleziona il range di tensione per l’uscita <b>A4</b> OFS: Permette all’operatore di calibrare manualmente l’offset dei livelli di uscita con una tensione di input DC. CALIBRATED: Esegue la stessa calibrazione di AOUT CALIBRATED, ma solo su questo canale. NOTA: Ogni modifica a RANGE o <b>A4</b> OFS richiede la ricalibrazione di questa uscita.	6.7.3.4

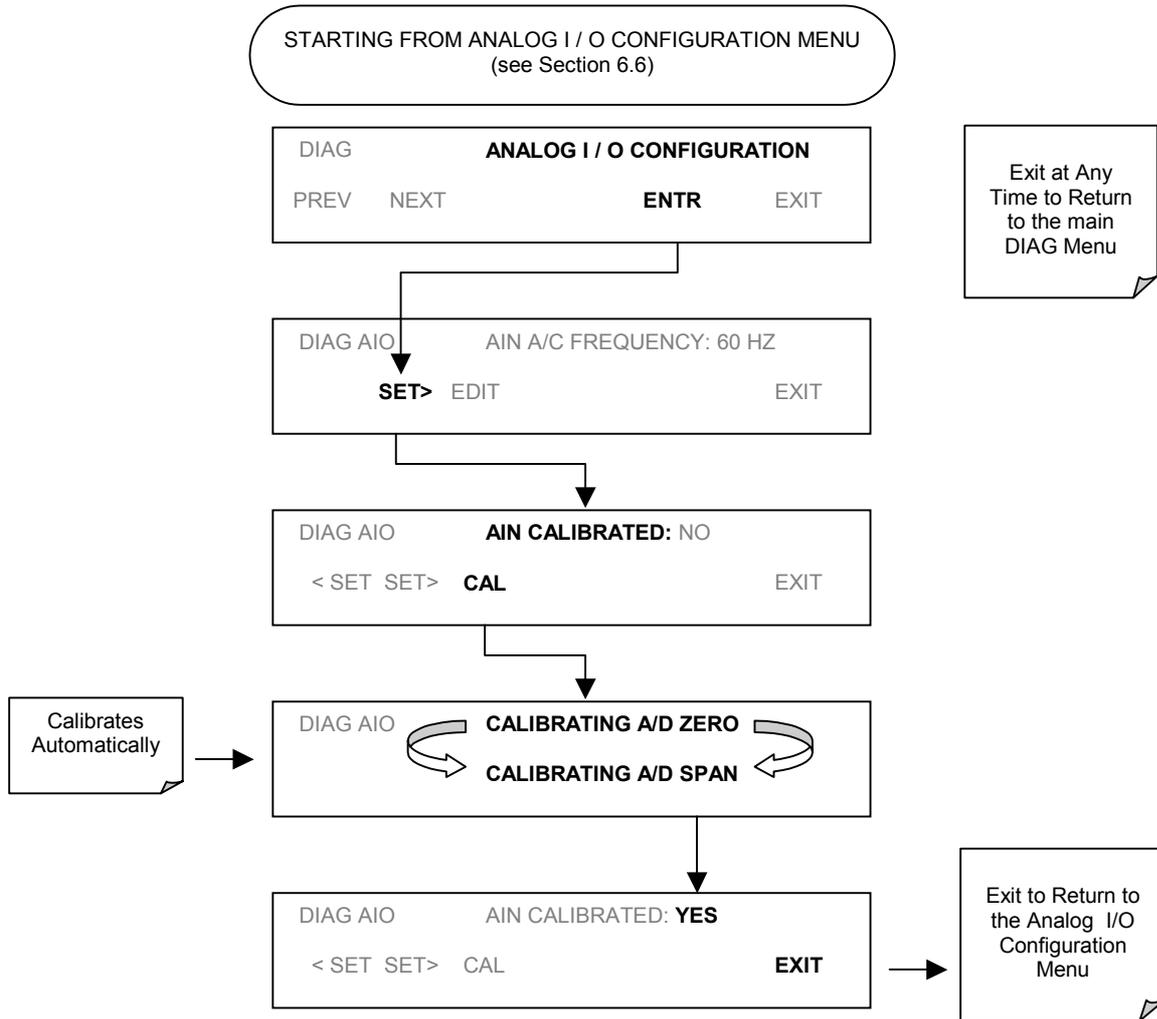
### 6.7.3.1. Frequenza AIN A/C

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p>Questa operazione deve essere eseguita soltanto sotto la direzione del Customer Service Technician T-API.</p> <p>Per convertire un analizzatore di ozono M400E da 60Hz a 50Hz (o viceversa) è molto più complesso che cambiare la configurazione seguente del software, e richiede il cambiamento di alcuni componenti elettronici/elettrici.</p>
---	---

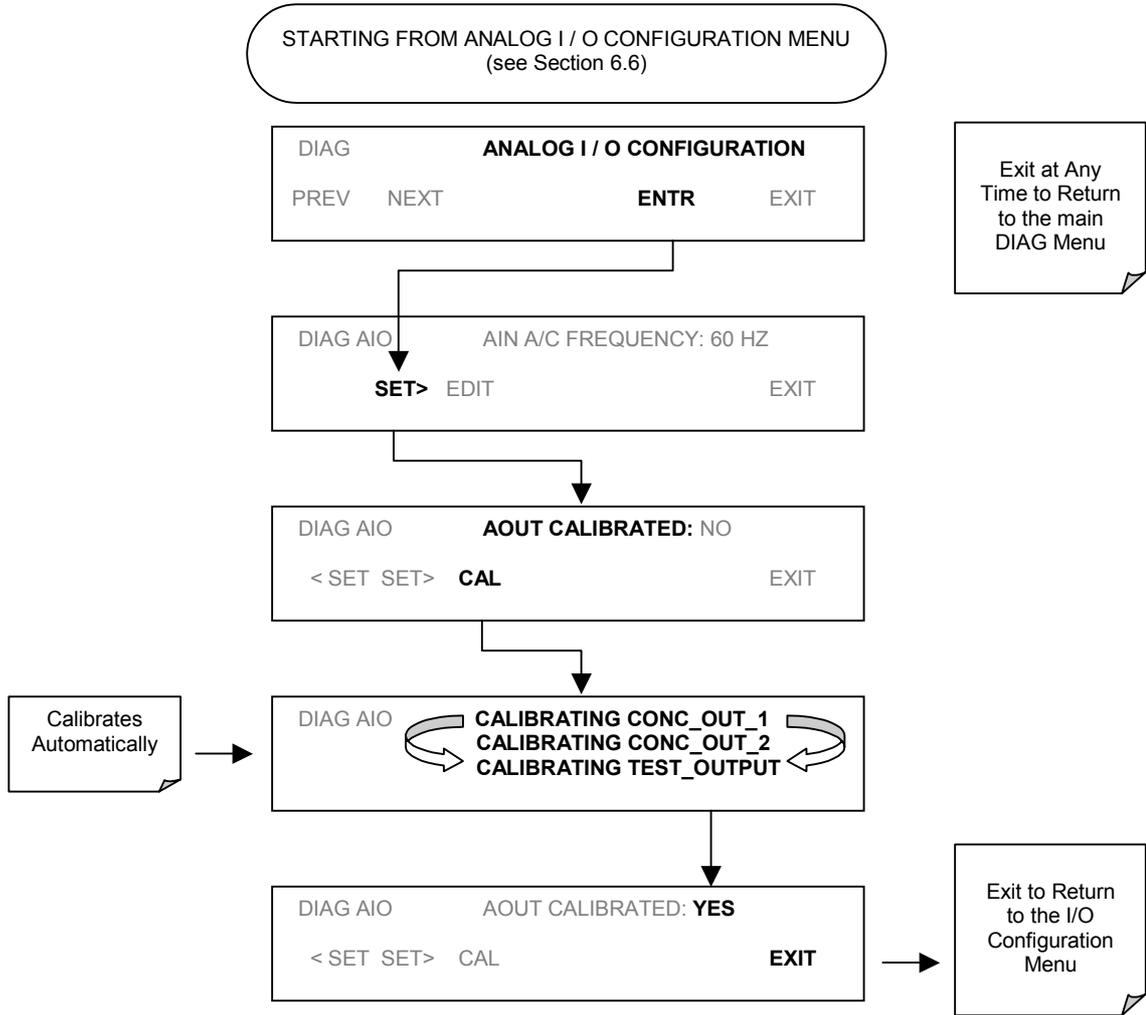
Per cambiare la frequenza di rete di alimentazione dell’analizzatore premere:



### 6.7.3.2. Calibrazione AIN



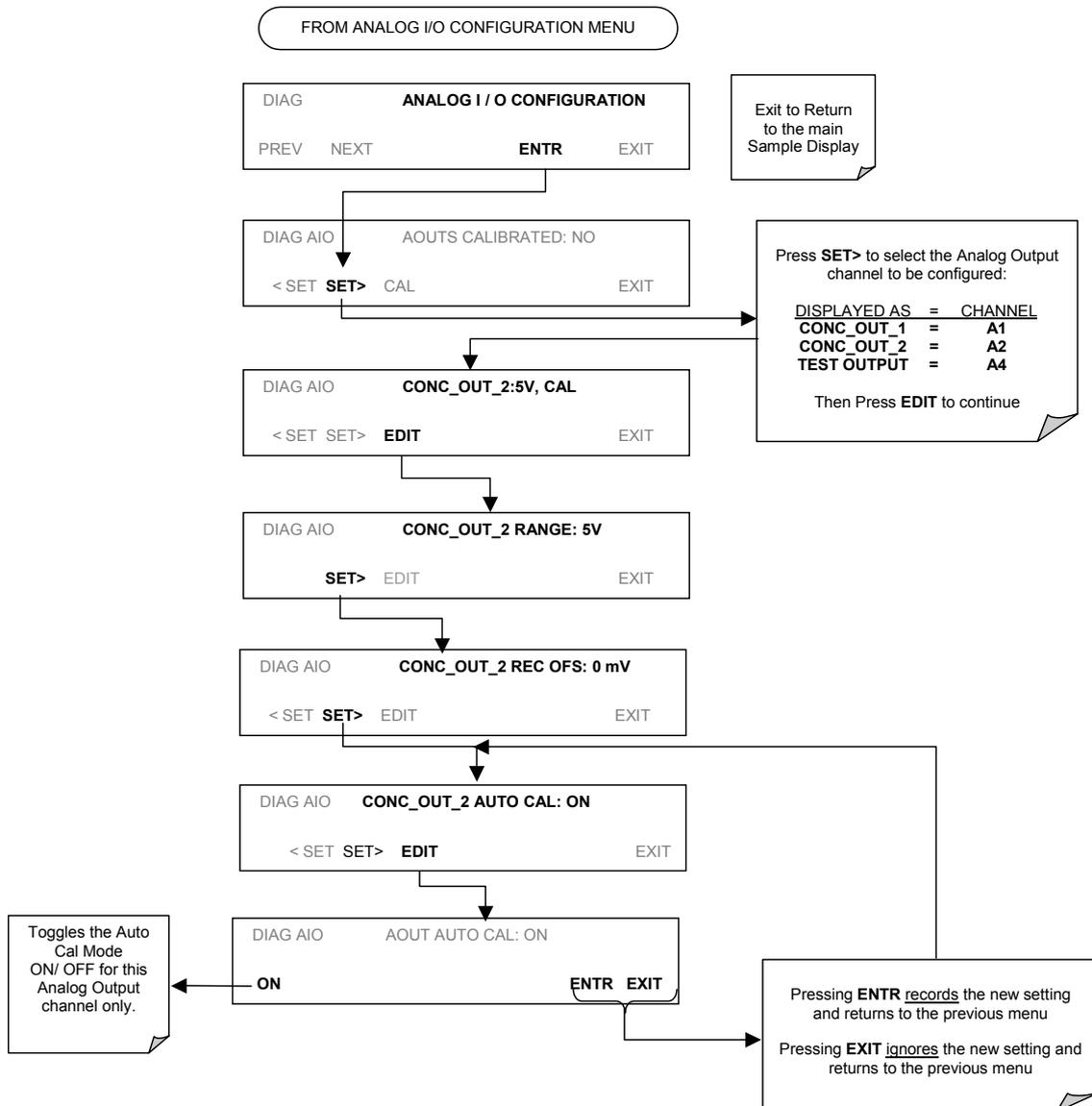
### 6.7.3.3. Calibrazione AOUT



### 6.7.3.4. Selezione del range della tensione di Output e regolazione dell’Offset

L’ultimo step per la configurazione dei tre canali di uscita analogica dell’analizzatore è la regolazione del tipo di segnale elettronico e del range di ogni canale. Consiste nel configurare un tipo di tensione o corrente (se è stato installato un driver di uscita corrente opzionale) e un livello di segnale che corrisponda alle caratteristiche di ingresso del dispositivo di registrazione connesso al canale. Se richiesto, può anche essere aggiunto al segnale un offset bipolare.

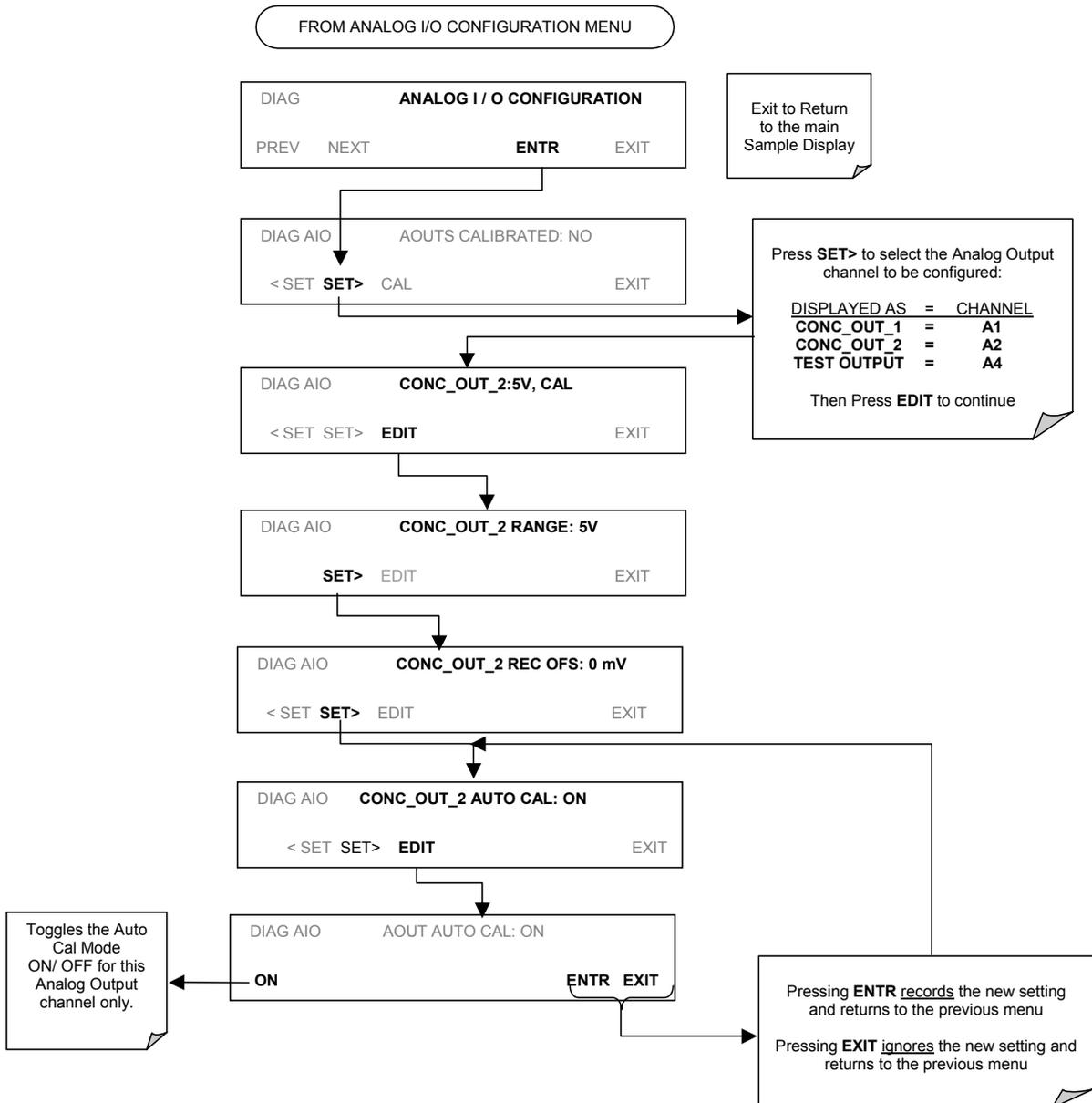
Solitamente questo passaggio è già stato eseguito in fabbrica, ma se fosse necessario cambiare la regolazione per abbinare un dispositivo di registrazione diverso o come aggiornamento a campo da uscita in tensione ai loop di corrente, premere:



### 6.7.3.5. Selezione per calibrazione uscita analogica Auto/Manuale

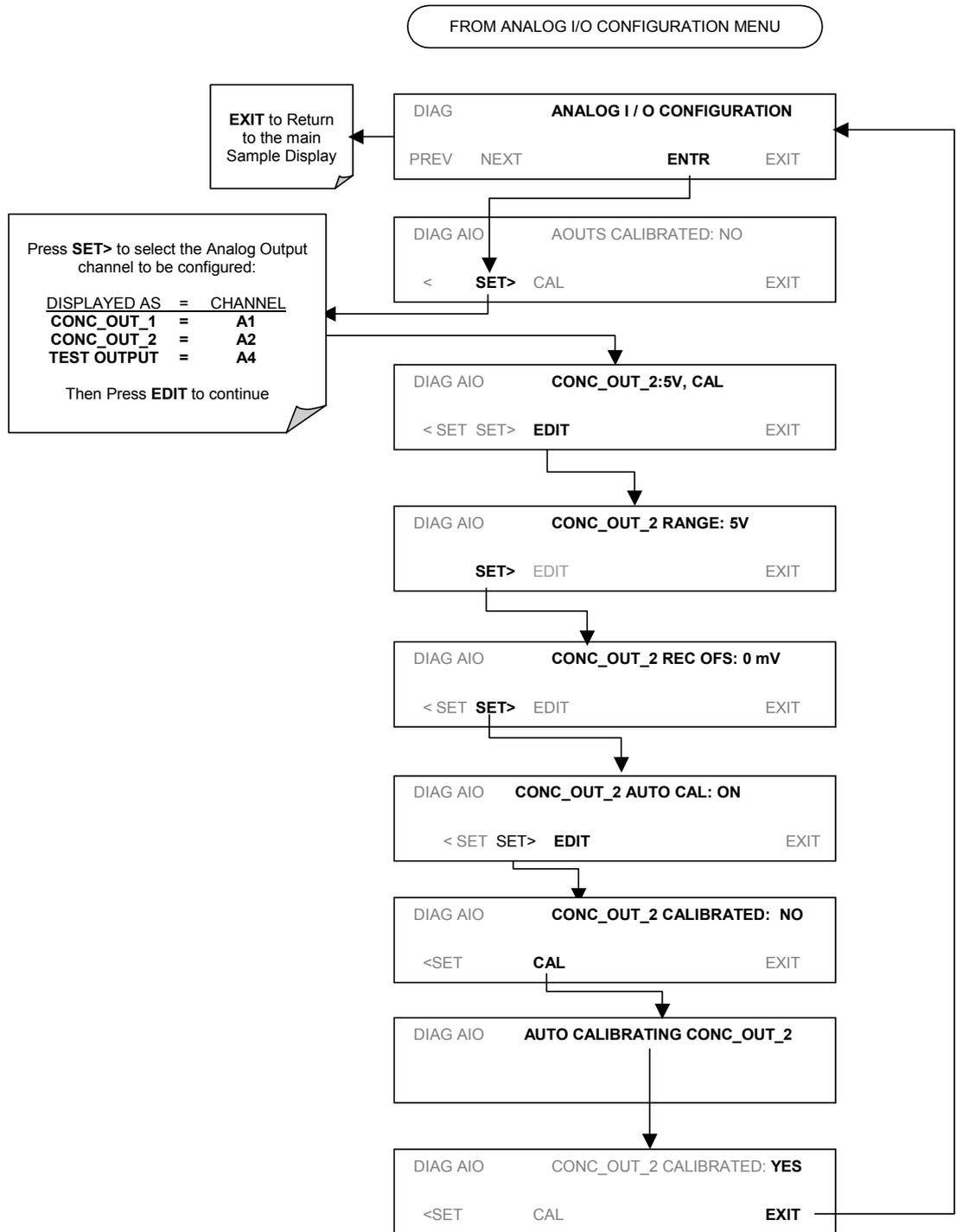
Le uscite analogiche configurate per modo tensione possono essere calibrate automaticamente o manualmente. Per default lo strumento è configurato per la calibratura automatica. La calibrazione manuale deve essere usata per la gamma 0.1V o nei casi in cui le uscite devono corrispondere in modo preciso alle caratteristiche del dispositivo di registrazione. Le uscite configurate per la calibrazione automatica possono essere calibrate come gruppo o individualmente.

Per selezionare la calibrazione manuale dell’uscita su un particolare canale premere:

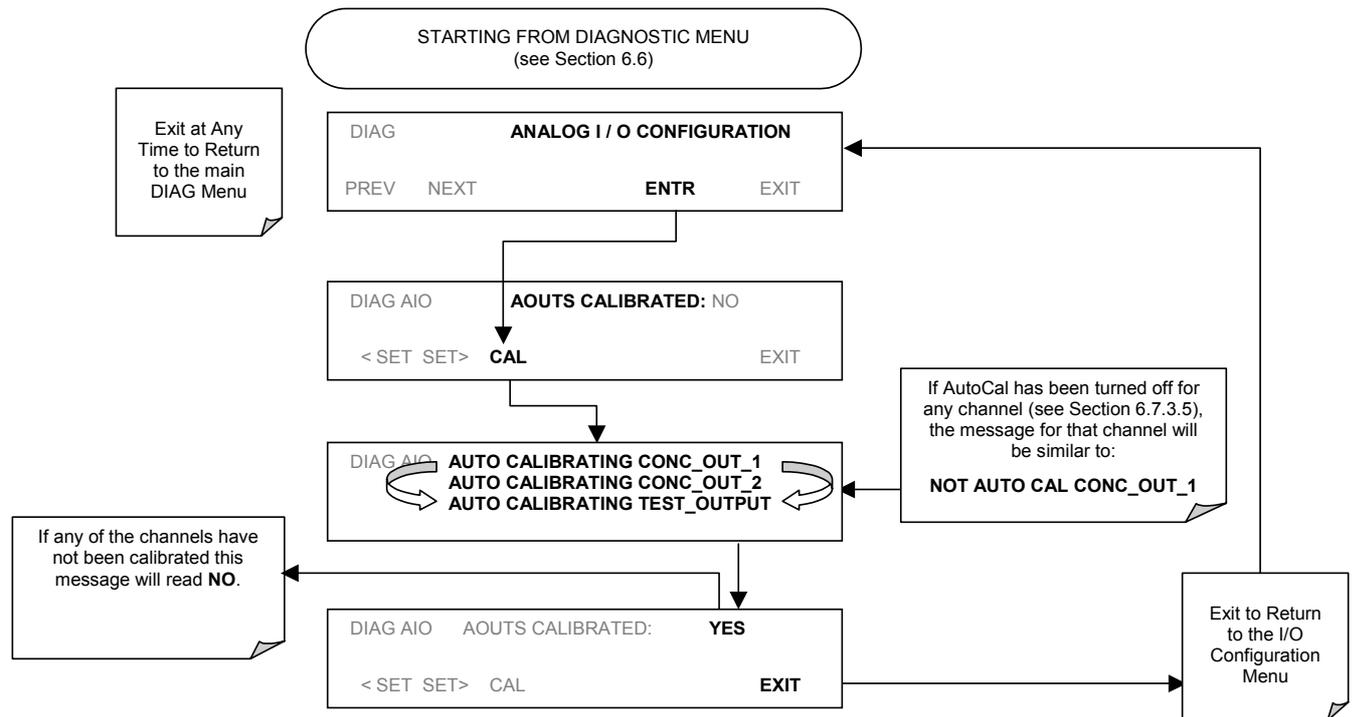


### 6.7.3.6. AutoCal dell’uscita analogica

Le uscite configurate per la calibrazione automatica possono essere calibrate individualmente o come gruppo. Per calibrare automaticamente un canale specifico premere:



Per calibrare le uscite come gruppo premere:



### 6.7.3.7. Calibrazione manuale dei livelli del segnale di uscita analogica

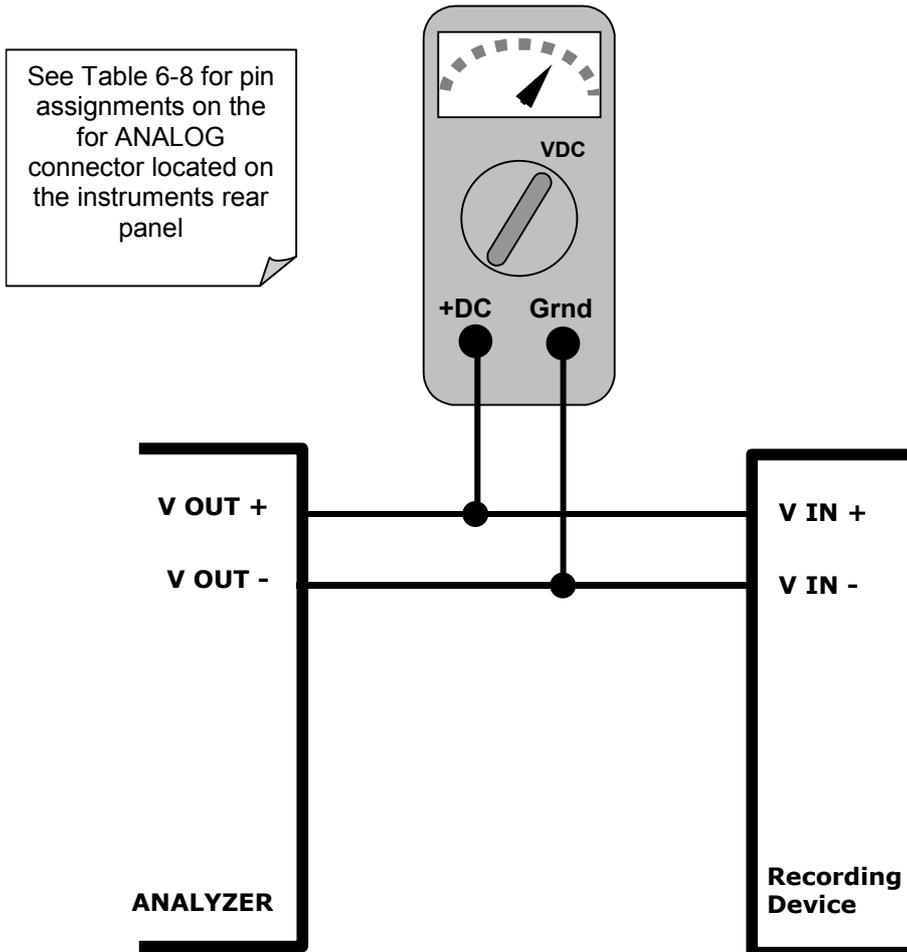
Le uscite analogiche in modalità tensione possono essere calibrate manualmente per corrispondere in modo preciso alle caratteristiche del registratore dati. Le uscite configurate per 0.1V a fondo scala devono essere calibrate **SEMPRE** manualmente.

La calibrazione è effettuata tramite il software dello strumento e un voltmetro collegato ai terminali di uscita (figura 6-3). Le regolazioni sono eseguite usando i tasti del pannello frontale e impostando in primo luogo lo zero-point e quindi lo span-point (tabella 6-11).

Il software permette di eseguire questa regolazione a passi di conteggio 100, 10 o 1.

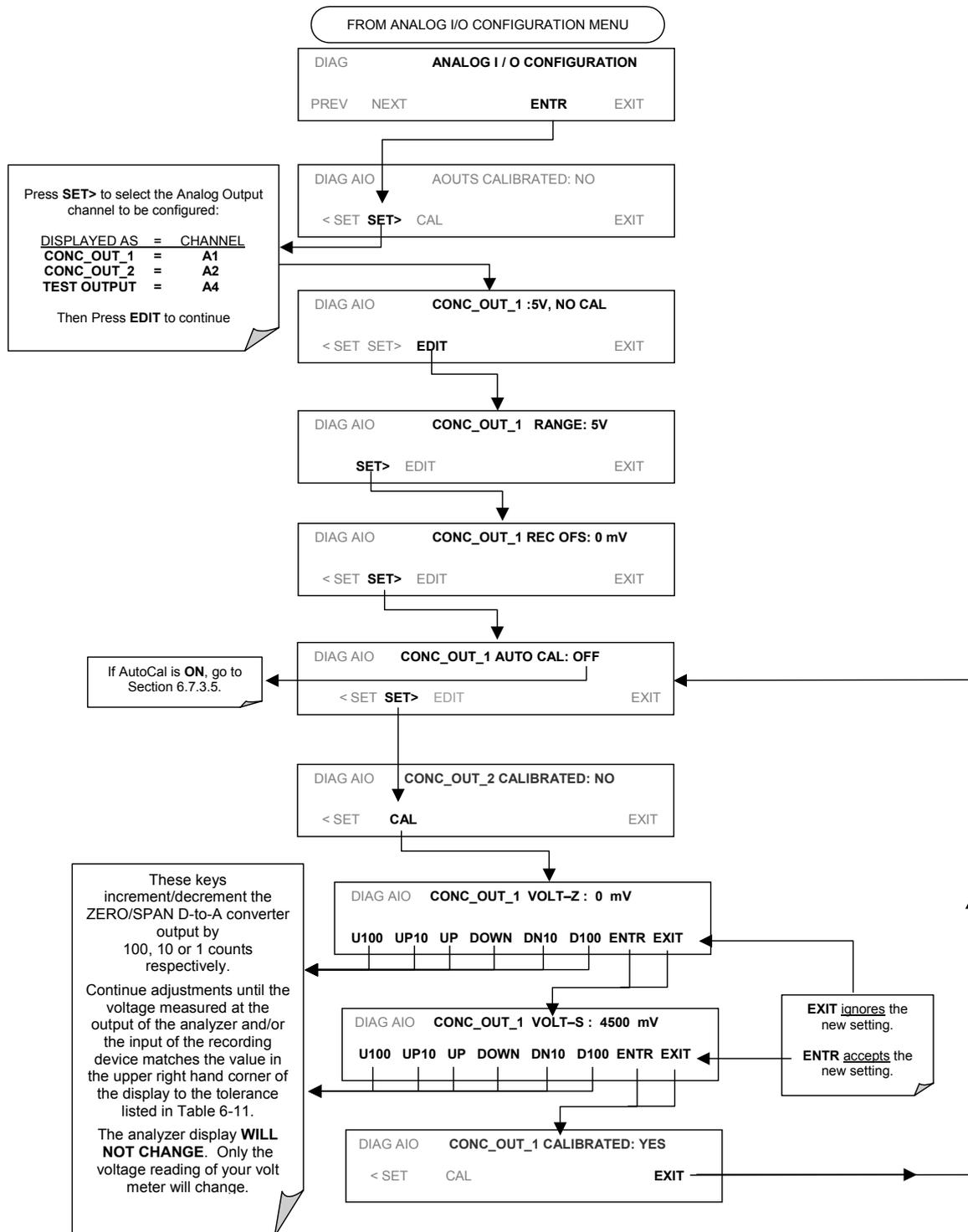
**Tabella 6-11: Tensioni di Span e tolleranze di regolazione per la calibrazione segnale delle uscite analogiche**

Fondo scala	Tolleranza Zero	Tensione Span	Regolare Span entro
0.1 VDC	±0.0005V	90 mV	±0.001V
1 VDC	±0.001V	900 mV	±0.001V
5 VDC	±0.002V	4500 mV	±0.003V
10 VDC	±0.004V	4500 mV	±0.006V



**Figura 6-3: Configurazione per la calibrazione dei livelli di segnale delle uscite analogiche**

Per eseguire queste regolazioni, occorre mettere in Off la funzione **AOUT** di AutoCal (cap. 6.7.3.5). Quindi premere:



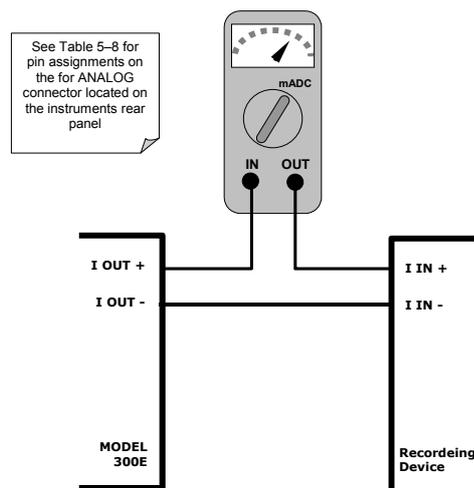
### 6.7.3.8. Regolazione di Span e Offset dell’uscita in Current Loop

E’ possibile ordinare una opzione loop di corrente per le uscite analogiche A1 e A2 dell’analizzatore. Questa opzione inserisce dei circuiti in serie all’uscita del convertitore D/A sulla scheda madre che trasforma l’uscita in tensione DC normale in un segnale 0-20 mA. Le uscite possono essere ordinate dimensionate per qualsiasi set di limiti entro la gamma 0-20 mA, tuttavia la maggior parte delle applicazioni con loop di corrente richiedono valori di 2-20 mA o 4-20 mA. Tutte le uscite in current loop hanno un over-range di +5%. Anche le gamme con limite inferiore impostato a un valore maggiore di 1 mA hanno un under-range di -5%.

Per commutare un'uscita analogica da tensione a current loop, seguire le istruzioni in 6.7.3.4 e selezionare **CURR** dalla lista delle opzioni nel menu "Output Range".

La regolazione dei livelli zero e span del segnale per l’uscita in loop di corrente è eseguita alzando o abbassando la tensione di uscita del convertitore D/A della scheda madre dell’analizzatore. Ciò fa alzare o diminuire il livello del segnale generato dal circuito dell’opzione Current Loop.

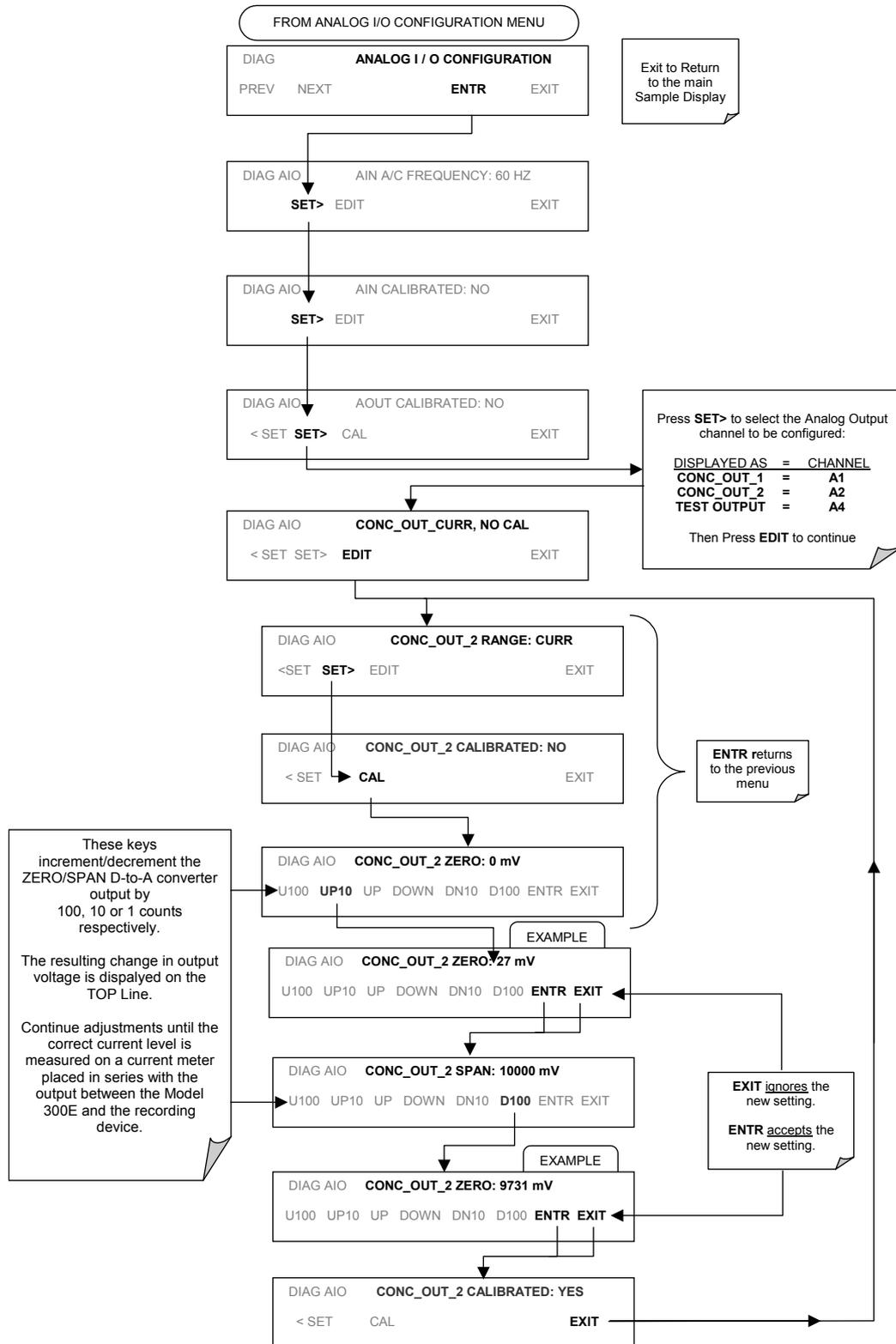
Il software permette di eseguire questa regolazione a passi di 100, 10 o 1. Dato che il valore esatto per cui il segnale corrente viene cambiato per ogni step varia da uscita a uscita e da strumento a strumento, si dovrà misurare il cambiamento nel livello del segnale con un amperometro esterno messo in serie al circuito di uscita.



**Figura 6-4: Banco di misura per la verifica dei livelli del segnale di Output**

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>Non superare una tensione massima di 60 V fra le uscite in loop di corrente e il punto di terra dello strumento.</b></p>
---	---

Per regolare i livelli di zero e span del segnale delle uscite in corrente, premere:



Un metodo alternativo per impostare le uscite in Loop di Corrente è quello di mettere una resistenza da 250 ohm  $\pm 1\%$  sull’uscita in Loop di Corrente al posto dell’amperometro. Usando un voltmetro in parallelo alla resistenza, seguire la procedura precedente ma regolare l’output per i seguenti valori:

**Tabella 6-12: Verifica dell’output in loop di corrente**

<b>% FS</b>	<b>Caduta di tensione sulla resistenza per 2-20 mA</b>	<b>Caduta di tensione sulla resistenza per 4-20 mA</b>
0	0.5 VDC	1 VDC
100	5.0	5.0

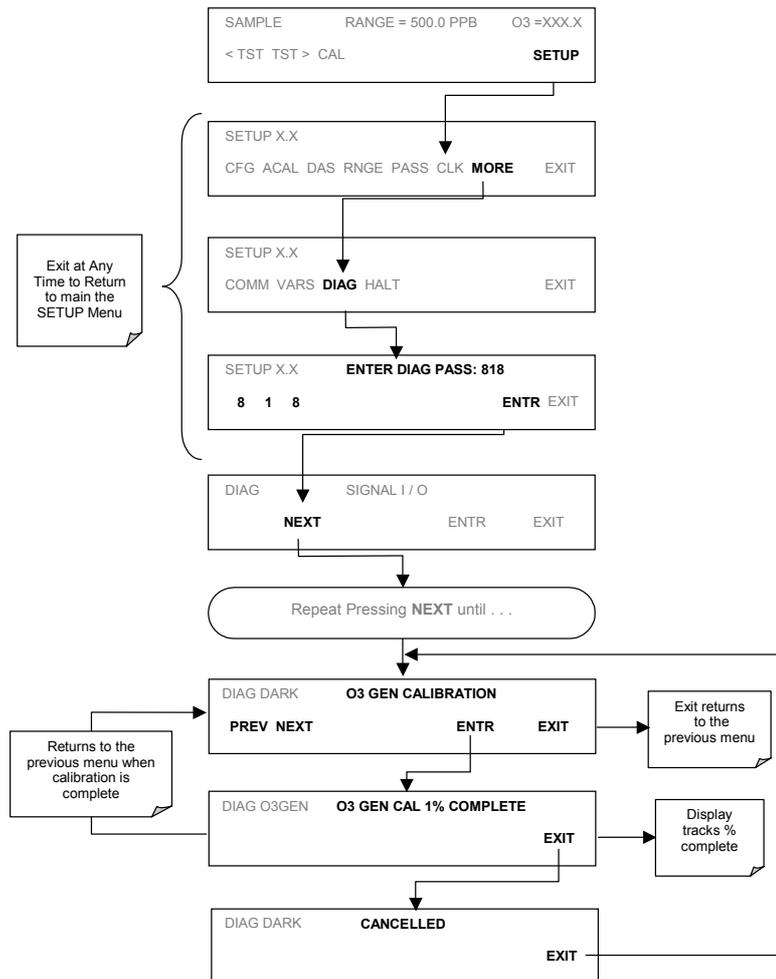
#### **6.7.4. Calibrazione del generatore O<sub>3</sub> dell’opzione IZS**

Questa funzione regola l’uscita del generatore O<sub>3</sub> di IZS ad una serie di livelli fra zero e fondo scala, misura l’uscita reale O<sub>3</sub> ad ogni livello poi registra la tensione di comando della lampada del generatore e il livello dell’uscita del generatore O<sub>3</sub> in una tabella di consultazione. Ogni volta che è richiesto un determinato livello di uscita O<sub>3</sub>, la CPU dello strumento usa i dati in questa tabella per inserire la tensione corretta di pilotaggio per l’uscita O<sub>3</sub> desiderata.

#### **NOTA**

Poiché lo strumento impiega 5-7 minuti per ogni step per stabilizzare il livello di O<sub>3</sub>, questa operazione di calibrazione spesso può durare più di un’ora.

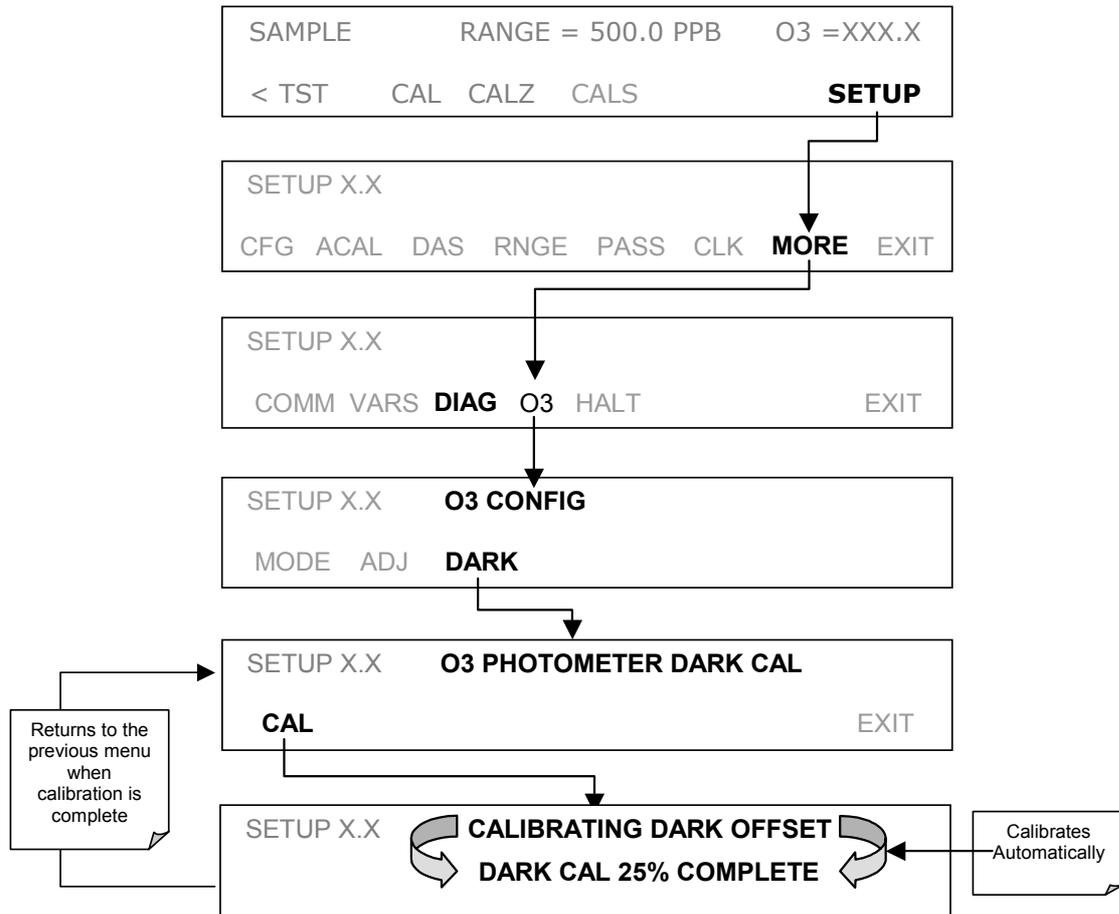
Per calibrare il generatore O<sub>3</sub> premere:



## 6.7.5. Dark Calibration

Il test Dark Calibration spegne la lampada UV del fotometro e registra qualsiasi livello di segnale offset del circuito convertitore da Tensione-Preamplif.-Rivelatore UV a frequenza. Questo permette allo strumento di compensare i livelli di tensione relativi al circuito di rilevazione del fotometro che potrebbero influenzare l'uscita del circuito rivelatore e quindi il calcolo della concentrazione O<sub>3</sub>.

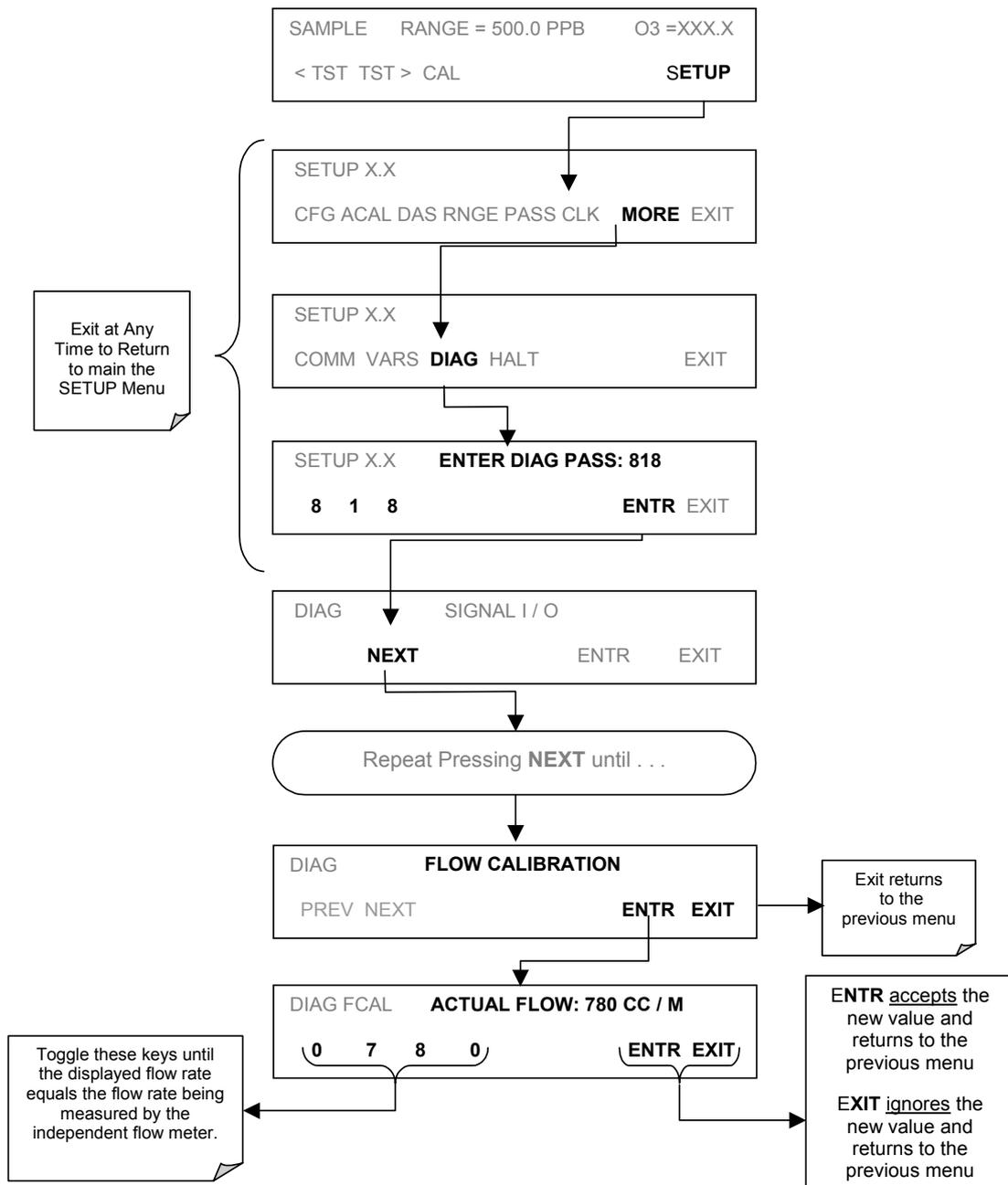
Per attivare la procedura Dark Calibration o osservare i risultati di una calibrazione precedente, premere:



## 6.7.6. Calibrazione Flusso

Questa procedura permette all’operatore di calibrare il circuito sensore flusso dell’analizzatore per adattarlo al flusso riportato da un misuratore di flusso indipendente connesso all’entrata Sample dell’analizzatore.

Quando il misuratore di flusso è connesso sulla linea con l’entrata SAMPLE sulla parte posteriore dello strumento, premere:



## 6.8. I/O digitale esterno

### 6.8.1. Uscite di Stato

Le uscite di stato riportano le condizioni dell’analizzatore attraverso transistor NPN isolati otticamente, in grado di portare una corrente DC fino a 50 mA. Questi output possono essere usati per interfacciarsi con dispositivi che accettano input digitali a livello logico, come i Programmable Logic Controller (PLC). Ogni Status Bit è una uscita open collector.

#### NOTA

La maggior parte dei PLC dispongono di accorgimenti interni per limitare la corrente che l’ingresso attinge da un dispositivo esterno. Quando si collega un’unità che non dispone di questa caratteristica, occorre inserire una resistenza esterna di derivazione 120 ohm per limitare la corrente di uscita del transistor a di 50 mA o meno. Fare riferimento allo schema della Mainboard 04070 nell’Appendice D.

Le uscite di stato sono disponibili su un connettore a 12-pin del pannello posteriore dell’analizzatore, etichettato con STATUS. La funzione di ciascun pin è definita nella Tabella 6-13.

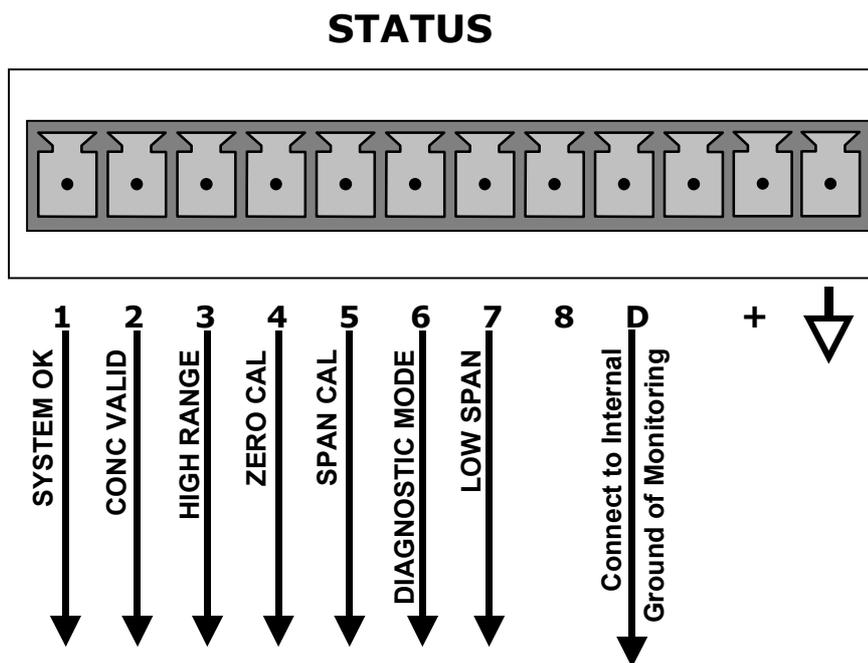


Figura 6-5: Connettore Status

L’assegnazione dei pin è:

**Tabella 6-13: Assegnazione dei pin del connettore Status**

<b>Pin</b>	<b>Definizione di Stato</b>	<b>Condizione</b>
1	SYSTEM OK	ON se non sono presenti errori.
2	CONC VALID	ON se la misurazione della concentrazione O3 è valida. OFF se la misurazione della concentrazione O3 non è valida.
3	HIGH RANGE	ON se l’unità si trova nel range High dei modi range <b>DUAL</b> o <b>AUTO</b> .
4	ZERO CAL	ON quando viene calibrato il punto ZERO dello strumento.
5	SPAN CAL	ON quando viene calibrato il punto SPAN dello strumento.
6	DIAG MODE	ON quando lo strumento è in modalità DIAGNOSTICA.
7	Riserva	
8	Riserva	
D	EMITER BUSS	Gli emettitori dei transistor ai pin 1-8 sono connessi assieme
	Riserva	
+	DC POWER	+ 5 VDC
	Terra digitale	Livello di terra degli alimentatori DC interni dell’analizzatore.

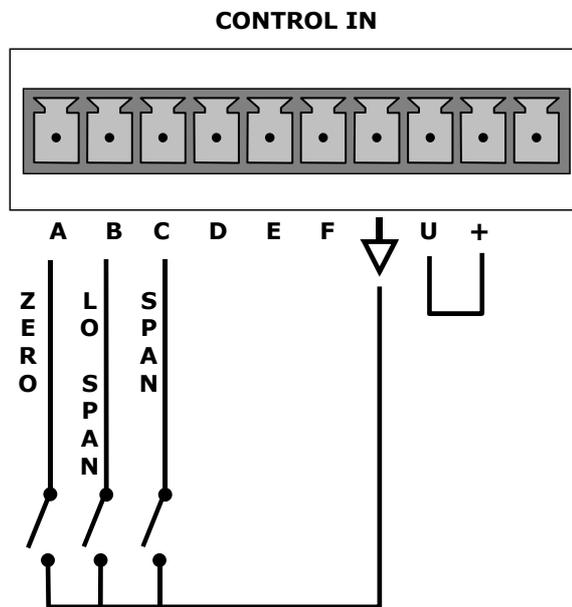
## 6.8.2. Ingressi di controllo

I diversi ingressi di controllo che permettono all’operatore di iniziare da remoto le calibrazioni di Zero e Span sono disponibili sul connettore a 10-pin etichettato CONTROL IN sul pannello posteriore dell’analizzatore. Questi sono input digitali isolati otticamente che sono attivati quando al pin “U” è applicato un segnale 5 VDC.

**Tabella 6-14: Assegnazione dei pin del connettore Control IN**

Pin	Definizione di status	A condizione
A	REMOTE ZERO CAL	L’analizzatore è messo in modalità Zero Calibration. Il campo mode del display mostrerà <b>ZERO CAL R.</b>
B	REMOTE LO SPAN CAL	L’analizzatore è messo in modalità Span Calibration. Il campo mode del display mostrerà <b>LO CAL R.</b>
C	REMOTE SPAN CAL	L’analizzatore è messo in modalità Span Calibration. Il campo mode del display mostrerà <b>SPAN CAL R.</b>
D	Riserva	
E	Riserva	
F	Riserva	
⏚	Terra digitale	Il livello terra degli alimentatori DC interni dell’analizzatore. (come la terra dello chassis)
U	Ingresso alimentazione esterna	Pin di ingresso per +5 VDC richiesto per alimentare i pin A - F.
+	Uscita 5 VDC	Su questo pin è disponibile l’alimentazione 5VDC generata internamente. Per attivare gli ingressi A-F mettere un jumper tra questo pin e il pin “U”.

Ci sono due metodi per alimentare gli input. La tensione interna +5V, disponibile sul pin “+”, è il metodo più conveniente (vedi Figura 6-6), tuttavia per assicurare un effettivo isolamento di questi ingressi, può essere usata un’alimentazione isolata esterna di 5 VDC (vedi Figura 6-7).



**Figura 6-6: Ingressi di controllo/ Alimentazione 5 VDC interna**

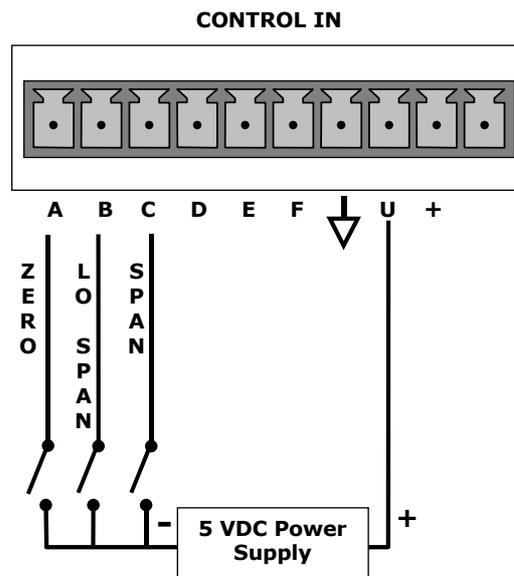


Figura 6-7: Ingressi di controllo/ Alimentazione 5 VDC esterna

## 6.9. Interfacce seriali

M400E dispone di due porte di interfaccia seriale, COM-A e COM-B. Entrambe le porte operano in modo identico e consentono all'operatore di comunicare, emettere comandi e ricevere dati dall'analizzatore mediante un computer o terminale esterno. La configurazione di default per entrambe le porte è 19,200 bit/s, regolabile da 300 bit/s a 115200 bit/s. COM-A è sempre configurata come porta RS-232. COM-B può essere configurata come porta RS-232, RS-485 half-duplex, o come connessione 10BaseT Ethernet; di default COM-B è configurata per il funzionamento come RS-485. Per il funzionamento Ethernet è richiesto un'interfaccia opzionale.

### Comunicazione in Multidrop

Ci sono due opzioni per gli utenti che desiderano connettere su una singola linea di comunicazione (cioè in cascata) più analizzatori a un singolo computer terminale o dispositivo di registrazione dati. Una delle porte può essere equipaggiata con una interfaccia opzionale RS-232 multidrop (contattare Project per prezzi e disponibilità), o alternativamente usando la COM-B configurata per il funzionamento in RS-485 possono essere collegati in cascata senza adattatori fino a 8 analizzatori (contattare Project per maggiori informazioni).

### Comunicazione in Ethernet

Se dotato dell'interfaccia opzionale Ethernet (contattare Project per prezzi e disponibilità), l'analizzatore può essere collegato a una rete standard 10BaseT Ethernet. L'interfaccia funziona come una porta standard di dispositivo 3000 TCP-IP. Questo permette di collegare la COM-B via Internet a un computer remoto usando l'applicativo APIcom o un reindirizzatore di porta seriale.

## 6.9.1. Impostazioni di default della COM Port

In fabbrica, l’analizzatore è impostato per emulare un DCE o modem, con il Pin 3 come Rx dati e il Pin 2 come Tx dati.

BAUD RATE DI DEFAULT: 19,200 bit per secondo

BIT DATI: 8 con un bit di Stop, no Start bit

PARITA': Nessuna

### NOTA

Cavi che possono sembrare compatibili per quanto riguarda i connettori possono contenere un cablaggio non corretto per il collegamento. Controllare sui cavi non T-API la corrispondenza dei pin prima di utilizzarli.

## 6.9.2. Connessioni fisiche della COM Port

Ci sono due connettori DB-9 sul pannello posteriore di M400E. COM-A ha un connettore maschio, COM-B un connettore femmina (vedi Tabella 6-18 per la distribuzione dei pin). T-API offre dei cavi adatti, uno dei quali dovrebbe essere valido al vostro caso:

- DB-9 pin femmina a DB-9 pin femmina – p/n WR000077. Permette il collegamento di COM-A con la porta seriale della maggior parte di personal computer.
- DB-9 pin femmina a DB-25 pin maschio – p/n WR000024. Permette la connessione con la maggior parte dei modem (ad es. US Robotics Sportster).

Entrambi i cavi sono configurati per il modo diretto (fili non incrociati) e non dovrebbero richiedere ulteriori adattatori.

Come supporto per il collegamento corretto delle porte seriali a un computer o ad un modem sono presenti delle spie di attività a lato di entrambe le porte COM (al momento solo quelle per COM-A sono funzionanti). Quando si accende l’analizzatore, il LED rosso accanto alla porta COM dovrebbe accendersi. Se non è così allora c’è qualcosa di errato con la CPU o nel cablaggio fra la CPU e la scheda madre.

Dopo aver collegato un cavo fra analizzatore e computer o modem, sia il LED rosso che quello verde dovrebbero essere accesi. In caso contrario, per la COM-A usare il commutatore DTE-DCE sul pannello posteriore per scambiare i fili di trasmissione/ricezione. Se entrambi i LED ancora non si accendono, controllare il cavo per accertarsi che sia costruito correttamente. Per la COM-B può esser necessario installare o predisporre un null-modem (contattare il servizio clienti per informazioni).

### 6.9.3. Configurazione della COM-B in RS-232/485

La COM-B è configurata in fabbrica come porta non isolata RS-485 half-duplex con una terminazione da 150 Ohm (vedere la Tabella 6-18 per la distribuzione dei pin). Può essere messa in RS-232 con una semplice riconfigurazione della scheda CPU (vedi Figura 3-5).

Per il funzionamento in RS-485 (default) deve essere fatto il jumper su JP3 e lo switch 6 di SW1 messo su ON. Come RS-232 togliere il jumper e impostare lo switch a OFF. JP3 è subito a destra di CN5, che è il terzo connettore da sinistra sopra la scheda CPU (vista dall’interno dell’analizzatore). SW1 è al centro della CPU a destra del Disk-on-Chip. Per il funzionamento in RS-485 senza terminazione rimuovere il jumper su JP3 ma lasciare lo switch 6 su ON.

**Tabella 6-15: Assegnazione di default dei pin su COM-A e COM-B**

PIN	COM-A (RS-232)	COM-B (RS-485)	COM-B (RS-232)
1	Non usato	Non usato	Non usato
2	<b>TRANSMIT DATA*</b>	DATA+	TRANSMIT DATA
3	<b>RECEIVE DATA*</b>	DATA-	RECEIVE DATA
4	Non usato	Non usato	Non Usato
5	SIGNAL GROUND	SIGNAL GROUND	SIGNAL GROUND
6	Non usato	Non Usato	Non Usato
7	<b>DATA SET READY*</b>	Non usato	DATA SET READY
8	<b>REQUEST TO SEND*</b> (=DTE Ready)	Non Usato	REQUEST TO SEND
9	Non Usato	Non Usato	Non Usato
* Commutabile per COM-A sul pannello posteriore con lo switch DTE-DCE			

### 6.9.4. Comunicazione DTE - DCE

L’interfaccia RS-232 è stata sviluppata per consentire le comunicazioni fra Data Terminal Equipment (DTE) e Data Communication Equipment (DCE). I terminali “stupidi” rientrano sempre nella categoria di DTE mentre i modem sono sempre considerati DCE. La differenza fra i due è a quale pin è assegnata la funzione Data Receive e a quale la funzione Data Transmit. I DTE ricevono i dati su pin 2 e li trasmettono su pin 3. I DCE ricevono i dati su pin 3 e li trasmettono su pin 2.

Per consentire di utilizzare l’analizzatore con i terminali (DTE), i modem (DCE) ed i computers (uno qualsiasi) è presente uno switch sotto il connettore RS232 per permettere all’operatore di commutare la funzione dei pin 2 & 3.

## 6.9.5. Impostazione della modalità di comunicazione della COM Port

L’analizzatore dispone di diverse modalità operative con cui usare le sue COM Port. Queste sono:

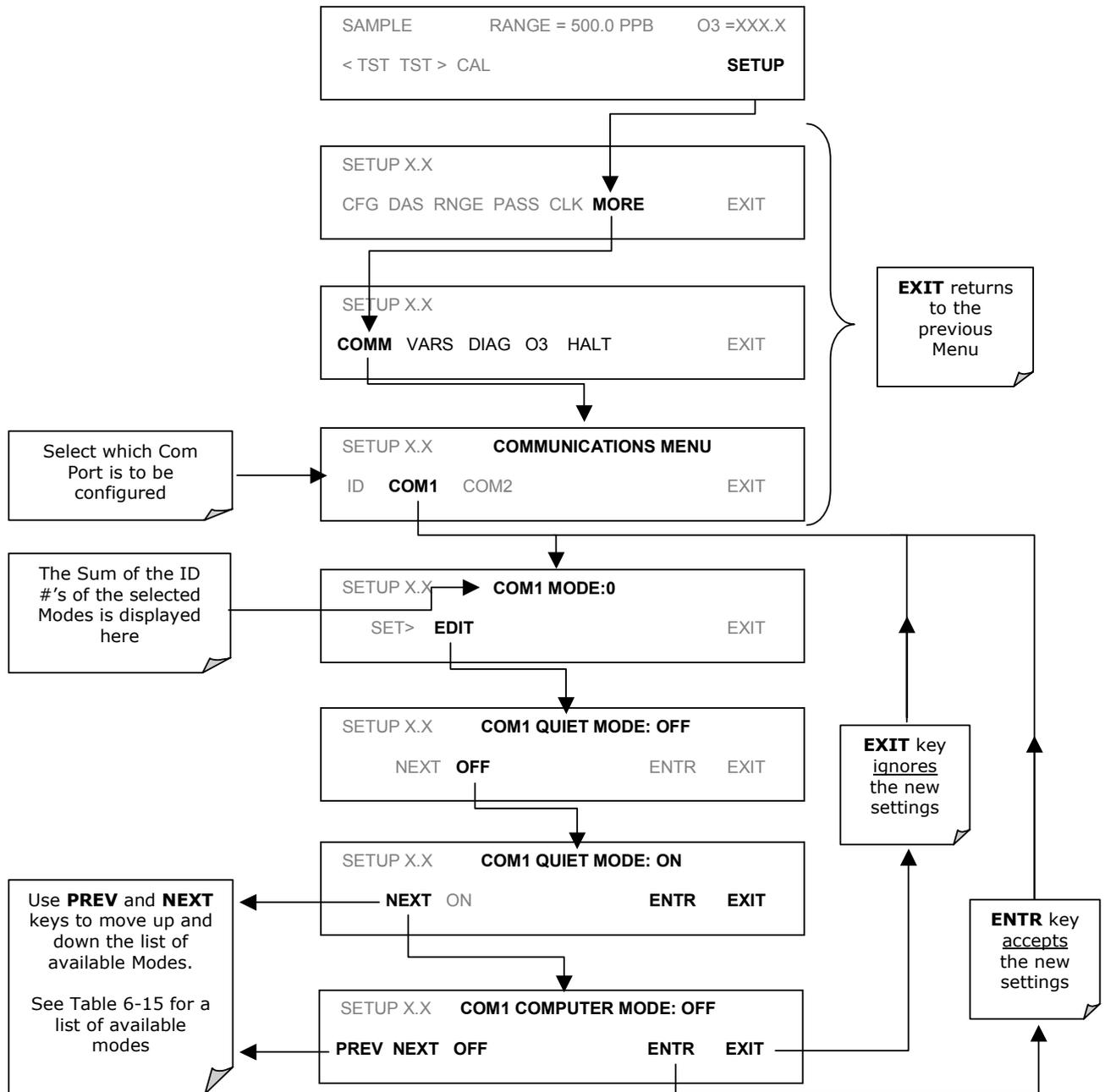
**Tabella 6-16: Modalità di comunicazione della porta COMM**

<b>Funzione</b>	<b>Mode ID #</b>	<b>Descrizione</b>
<b>QUIET MODE</b>	<b>1</b>	Quiet Mode – usata quando la porta comunica mediante un programma per computer, come APIcom. Sopprime i rapporti iDAS e i messaggi d’avvertimento. Questi sono disponibili, ma si deve inviare un comando per riceverli.
<b>COMPUTER MODE</b>	<b>2</b>	Computer Mode – inibisce l’eco dei caratteri e i tasti di edit. Usato quando la porta comunica mediante un programma per computer, come APIcom.
<b>SECURITY MODE</b>	<b>4</b>	Se abilitata, la porta seriale richiede una password prima di rispondere. L’unico comando attivo è l’help a video (? CRLF). Vedi Sezione 6.3.3 per impostare la password.
<b>HESSEN PROTOCOL</b>	<b>16</b>	In alcuni paesi europei si usa il protocollo Hessen per acquisire i dati da M400E.
<b>RS-485 MODE</b>	<b>1024</b>	Configura la porta Com in RS-485. La modalità RS-485 ha la precedenza sulla modalità Multidrop se entrambe sono abilitate.
<b>MULTIDROP PROTOCOL</b>	<b>32</b>	Protocollo Multidrop– modifica il protocollo di default T-API per permettere l’uso di un numero ID in ogni comando – usato in configurazioni con più strumenti su un singolo collegamento seriale.
<b>ENABLE MODEM</b>	<b>64</b>	Consente l’invio all’accensione di una stringa di inizializzazione modem. Allerta certe linee nella porta RS-232 per permettere al modem di comunicare.
<b>ENABLE INTERNET</b>	<b>8</b>	Configura la porta Com per supportare l’interfaccia Ethernet.
<b>IGNORE ERRORS</b>	<b>128</b>	Risolve alcuni tipi di errori di parità in alcune installazioni con protocollo Hessen.
<b>DISABLE XON / XOFF</b>	<b>256</b>	Disabilita il controllo di flusso XON/XOFF.
<b>COMMAND PROMPT</b>	<b>4096</b>	Abilita un prompt dei comandi in modalità terminale.

E’ possibile attivare contemporaneamente più di una modalità aggiungendo il numero della modalità.

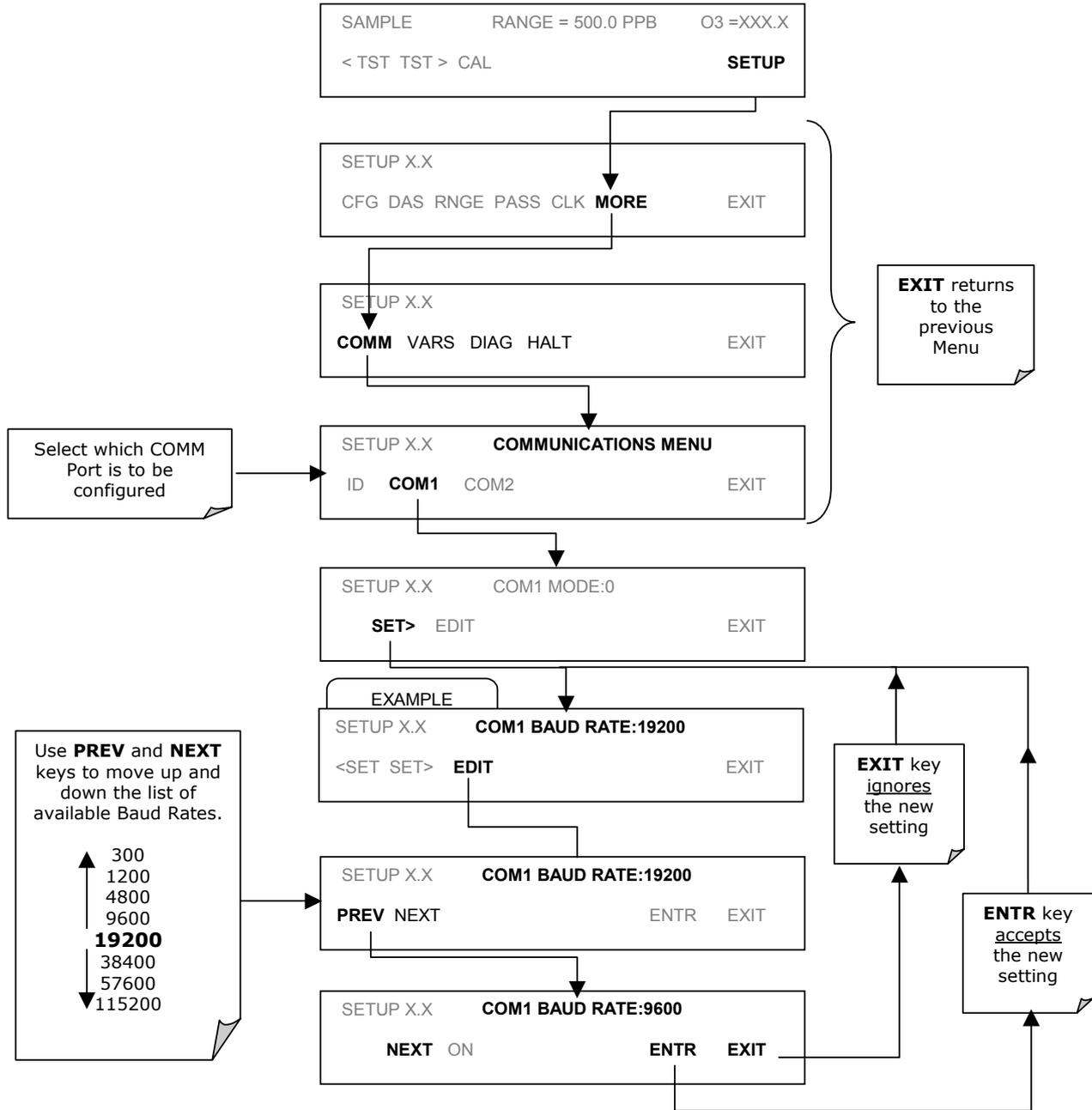
MODE ID NUMBER: Questo è un numero unico che identifica le modalità selezionate. La somma dei numeri ID di tutte le modalità selezionate è visualizzata nel campo Message del Display del Pannello frontale all’avvio della routine di configurazione delle Com.

Per selezionare un insieme di modalità di comunicazione per una delle porte COM, premere:



## 6.9.6. Impostazione del Baud Rate sulla COM Port

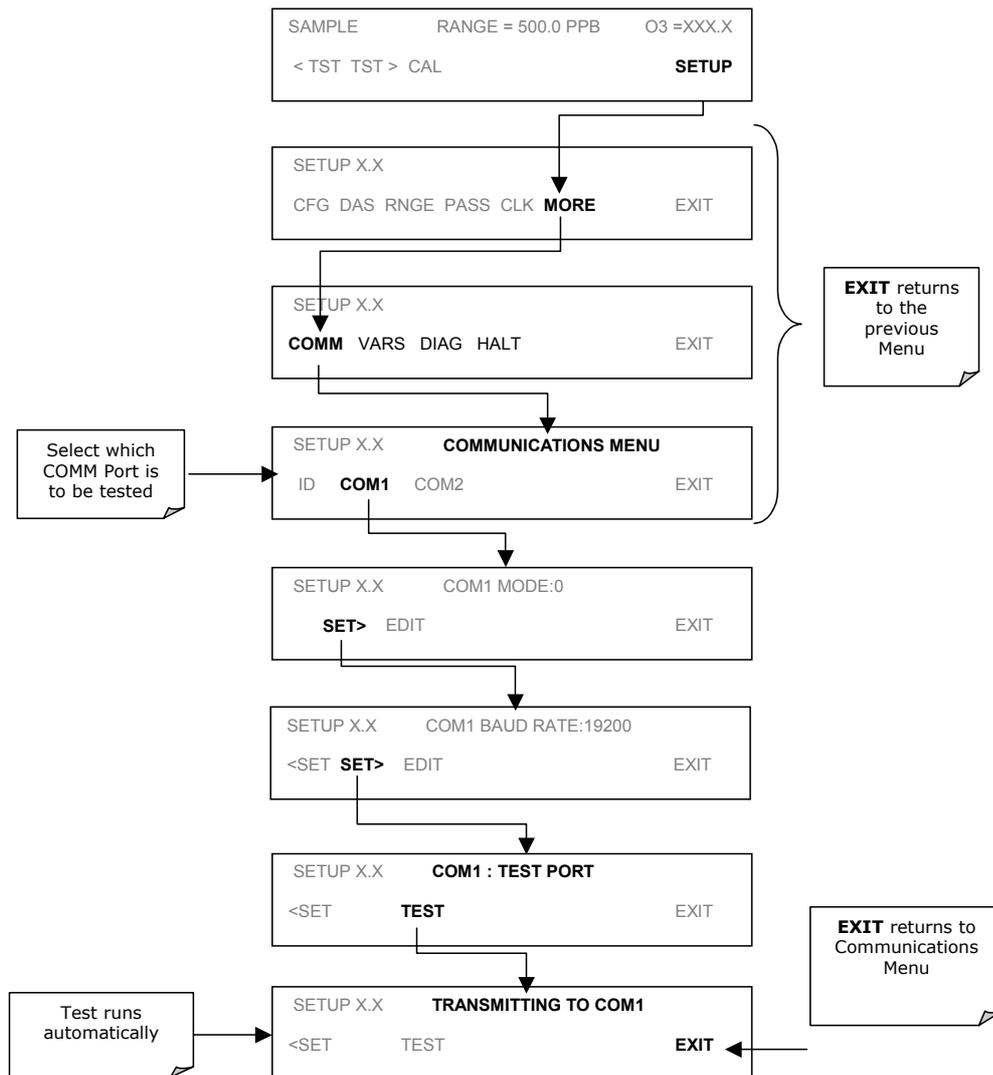
Per selezionare il baud rate di una delle Porte COM, premere:



## 6.9.7. Test delle porte COM

La porta di comunicazione seriale può essere testata nel menù COMM. Questo test invia una stringa di 256 caratteri 'w' ASCII sulla porta COM selezionata. Mentre il test è in esecuzione il LED rosso sul pannello posteriore dell’analizzatore dovrebbe lampeggiare rapidamente.

Per lanciare il test premere:



## 6.10. Funzionamento dell’Analizzatore da Terminale o Computer

M400E incorpora svariati comandi software che consentono all’operatore di attivare e disattivare diverse funzioni, calibrare lo strumento, manipolare i file di dati ed eseguire altri compiti attraverso un terminale remoto o computer connesso alle porte COM in RS-232.

Dato che i terminali “stupidi” e i computer usano diversi schemi di comunicazione, l’analizzatore include due modalità di comunicazione progettate specificamente per interfacciarsi con questi due tipi di dispositivi.

**COMPUTER MODE:** Usata quando l’analizzatore è controllato da un computer con un programma dedicato di interfaccia come APIcom.

Maggiori informazioni su APIcom si trovano nel Cap. 6.10.7 o sul sito T-API:  
<http://www.Teledyne-api.com>.

**INTERACTIVE MODE:** Usata con un programma di emulazione terminale come Hyperterm o un terminale stupido. In questa modalità si usano i seguenti comandi per controllare l’analizzatore.

**Tabella 6-17: Comandi fondamentali in modalità terminale**

<b>Tasti</b>	<b>Funzione</b>
Control-T	Mette l’analizzatore in modalità terminale (echo, edit). Se i Flag 1 & 2 di Mode sono OFF, l’interfaccia può essere usata in modo interattivo con un programma di emulazione terminale.
Control-C	Mette l’analizzatore in modalità computer (no echo, no edit).
CR (carriage return)	E’ richiesto un ritorno a capo dopo ciascuna riga comandi digitata sul terminale/computer. Il comando non sarà inviato all’analizzatore finché non è introdotto questo.
BS (backspace)	Cancella un carattere alla sinistra della posizione del cursore.
ESC (escape)	Cancella l’intera riga comandi.

## 6.10.1. Comandi di Aiuto

**Tabella 6-18: Comandi di aiuto in modalità terminale**

Comando	Funzione
? [ID] CR	Questo comando stampa sul display del terminale o computer utilizzato un elenco completo dei comandi disponibili assieme alla definizione della loro funzione
Control-C	Per fare una pausa nell’elenco dei comandi.
Control-P	Per riprendere l’elenco dei comandi.

## 6.10.2. Sintassi della la linea di comando

I comandi non distinguono fra maiuscole e minuscole e si devono separare tutti gli argomenti di un comando (cioè parole chiave, valori ecc.) con un carattere spazio.

Tutti i comandi seguono la sintassi: X [ID] COMMAND <CR>

### DOVE:

X → Indicatore del tipo di comando: Un indicatore a una lettera che definisce quale tipo di comando è inviato. Gli indicatori ammessi sono:

**Tabella 6-19: Indicatori dei comandi di COM Port**

Indicatore	Tipo di comando
C	Calibrazione
D	Diagnostica
L	Logon
T	Misurazione di Test
V	Variabile
W	Avvertimento

[ID] → Indicatore d’indirizzo Multidrop: in applicazioni Multidrop, si inserisce qui il numero ID dello strumento al quale è inviato il comando.

Per esempio il comando “? 50” seguito da un ritorno a capo stamperebbe l’elenco di comandi disponibili per la versione software installata nello strumento con assegnato un ID di 50.

COMMAND → Indicatore comando: Questa stringa è il nome del comando da inviare (LIST, ABORT, NAME, EXIT, etc.). Alcuni comandi possono avere argomenti addizionali che definiscono come il comando viene eseguito.

<CR> → Carriage Return: Tutti i comandi vanno terminati con un ritorno a capo.

## 6.10.3. Tipi di dati

I tipi di dati consistono di interi, interi esadecimali, numeri floating-point, espressioni Booleane, e stringhe di testo.

### Interi

Gli interi si usano per indicare quantità integrali come un numero di record, la lunghezza d’un filtro, etc. Consistono di un segno più o meno opzionale, seguito da una o più cifre. Per esempio, *+1*, *-12*, *123* sono tutti interi validi.

### Interi esadecimali

Gli interi esadecimali si usano per gli stessi scopi degli interi. Consistono di due caratteri “0x,” seguito da uno o più cifre esadecimali (0-9, A-F, a-f), che è la convenzione del linguaggio C. Non sono ammessi segni più o meno. Per esempio, *0x1*, *0x12*, *0x1234abcd* sono tutti interi esadecimali validi.

### Numeri Floating Point

I numeri Floating-point sono usati per specificare variabili continue come la temperatura, intervalli di tempo, limiti di avvertimento, millivolt, etc. Consistono di un segno più o meno opzionale, seguito da zero o più cifre, un punto decimale opzionale, e zero o più cifre. (Almeno una delle cifre deve apparire prima o dopo il punto decimale.) Non è ammessa la notazione scientifica. Per esempio, *+1.0*, *1234.5678*, *-.1*, *1* sono tutti numeri floating-point validi.

### Espressioni Booleane

Le espressioni Booleane sono usate per esprimere i valori di variabili di segnali di I/O che possono assumere solo due valori. Sono denotate dalle parole chiave *ON* e *OFF*.

### Stringhe

Le stringhe di testo sono usate per rappresentare dei dati che non si possono rappresentare facilmente con altri tipi di dati, come i nomi dei canali dati, che possono contenere lettere e numeri. Consistono di virgolette doppie, seguite da uno o più caratteri stampabili, inclusi spazi, lettere, numeri e simboli e da doppie virgolette finali. Per esempio, *"a"*, *"1"*, *"123abc"*, e *"()[ ]<>"* sono tutte stringhe di testo valide. Non c’è modo di includere il segno delle virgolette in una stringa di testo.

Le stringhe di testo sono usate per identificare i canali dati e parametri iDAS oltre che per le Variabili di Setup. Questi tipi di variabili spesso includono numeri o spazi nei loro nomi che li rendono più semplici da interpretare dall’operatore, ma difficili da riconoscere per lo strumento a meno che non siano racchiusi fra virgolette.

### Variabili, Messaggi e altri Nomi

Alcuni comandi permettono di avere accesso a variabili, messaggi e altri elementi, come i canali dati iDAS, per mezzo del nome. Quando si usano questi comandi si deve scrivere il nome completo dell’elemento; non si possono abbreviare i nomi.

## **6.10.4. Report asincrono di stato**

Il report asincrono dei messaggi di stato come una traccia delle verifiche è uno dei due utilizzi principali dell’interfaccia RS-232 (l’altro è l’interfaccia della linea di comandi che controlla lo strumento). Si può disabilitare la funzione di report asincrono impostando l’interfaccia su “quiet mode”, vedi Cap. 6.10.4.

I report asincroni includono i report iDAS, i messaggi d’avvertimento, i messaggi di calibrazione e diagnostica. Fare riferimento all’Appendice E per un elenco dei messaggi, e al Cap. 6.11.3 su come controllare lo strumento attraverso l’interfaccia RS-232.

### **6.10.4.1. Formato generale dei messaggi**

Tutti i messaggi inviati dallo strumento (anche quelli inviati in risposta a una richiesta della linea di comando) hanno il formato:

X DDD:HH:MM [Id] MESSAGE<CRLF>

#### **DOVE:**

X → Indicatore del tipo di comando: Un singolo carattere che indica il tipo di messaggio.

DDD:HH:MM → ORARIO: Data e ora di invio del messaggio. Il giorno dell’anno (DDD) come numero da 1 a 366, l’ora del giorno (HH) come numero da 00 a 23, e il minuto (MM) come numero da 00 a 59.

[ID] → INDICATORE DI INDIRIZZO MULTIDROP: Il numero ID di identificazione dello strumento in multidrop, a quattro cifre.

MESSAGE → CONTENUTO DEL MESSAGGIO: Può contenere messaggi d’avvertimento, misurazioni di test, report iDAS, valori di variabili ecc.

<CRLF> → FINE MESSAGGIO: Una coppia di caratteri “carriage return e line feed” termina sempre il messaggio.

La natura uniforme dei messaggi di output rende l’interpretazione della struttura relativamente semplice per un computer.

## **6.10.5. Collegamento dell’analizzatore a un Modem**

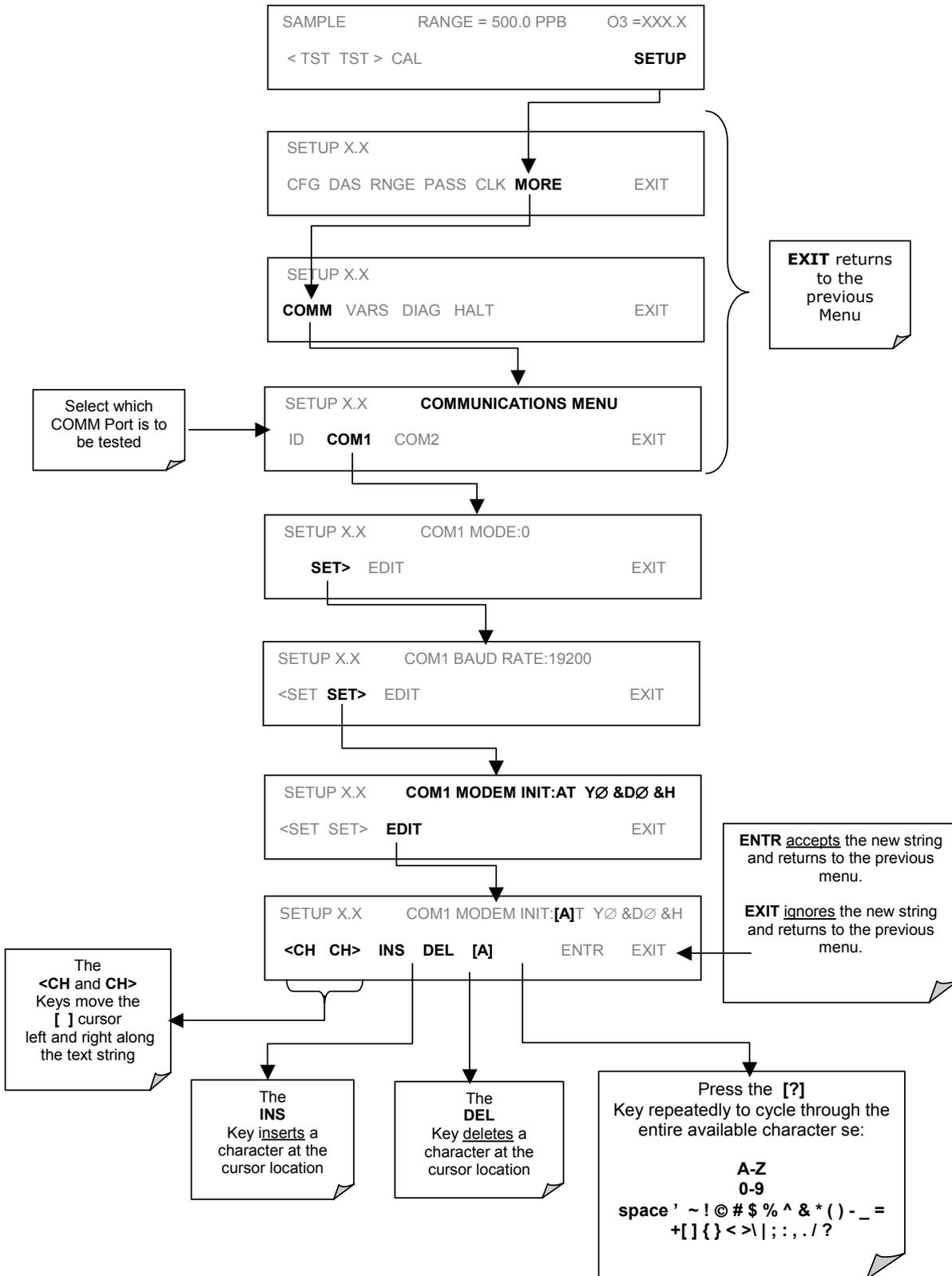
M400E può essere collegato e controllato da Internet mediante un modem. Ciò richiede un cavo da DB-9 pin femmina a DB-25 pin maschio (disponibile da T-API come p/n WR0000024).

Dopo aver collegato il cavo, accertarsi che il commutatore DTE-DCE sia nella posizione corretta. Accertarsi anche che le porte COM di M400E siano impostare per un Baud Rate (vedi Cap. 6.9.6) compatibile col dispositivo utilizzato e che questo operi con una lunghezza di parola di 8-bit e con un bit di stop.

Il primo passo è abilitare la modalità di comunicazione **MODEM ENABLE** (vedi Cap. 6.9.4). Quindi si può introdurre sull’analizzatore la riga di comando di SETUP appropriata per il modem. L’impostazione di default per questa funzione è:

**AT Y0 &D0 &H0 &I0 S0=2 &B0 &N6 &M0 E0 Q1 &W0**

Per cambiare questa impostazione premere:



## 6.10.6. Funzione di sicurezza alla COM Port tramite Password

Per rendere sicure le applicazioni con cui si accede a M400E via modem o linea telefonica, si può impostare la funzione LOGON con la richiesta di una password prima che lo strumento accetti i comandi. Questo si ottiene attivando il **SECURITY MODE** (vedi Cap. 6.10.6).

Dopo che è stata attivata la funzione **SECURITY MODE**, la porta COM ha i seguenti attributi:

1. E’ richiesta una password prima che la porta sia operativa.
2. Se la porta rimane inattiva per 1 ora, passerà automaticamente in LOGOFF.
3. Ripetuti tentativi di logon con password errate faranno sì che i logon successivi (anche con password corretta) siano disabilitati per 1 ora.
4. Senza logon, l’unico comando attivo è '?’.
5. Al logon compariranno i seguenti messaggi:

LOG ON SUCCESSFUL	- Password corretta introdotta
LOG ON FAILED	- Password non data o non corretta
LOG OFF SUCCESSFUL	- Logon in off

Per fare il logon sull’analizzatore M400E con la funzione **SECURITY MODE** in ON digitare:

LOGON 940331

940331 è la password di default. Questa password può essere cambiata in un qualsiasi altro numero da 0 999999 con la variabile RS232\_PASS. Per modificare la password immettere il comando:

V RS232\_PASS=NNNNNN

Dove N è una qualsiasi cifra fra 0 e 9.

## 6.10.7. APIcom

APIcom, disponibile su richiesta o con download da <http://www.teledyne-api.com/>, è un programma di interfaccia facile da usare e tuttavia potente che permette all’operatore di avere accesso e controllare tutti gli strumenti di analisi ambientali e gas prodotti da T-API da una postazione remota. Con APIcom un operatore può:

- Stabilire da una postazione remota un collegamento a uno strumento API via modem, cavo diretto RS-232 o Ethernet.
- Osservare il pannello frontale dello strumento e accedere remotamente a tutte le funzioni accessibili come stando di fronte allo strumento.
- Modificare i parametri e i limiti di sistema da postazione remota.
- Osservare, rappresentare graficamente, salvare e scaricare i dati.
- Osservare, reperire, modificare, salvare e inviare script di acquisizione dati o script di sequenza di calibrazione.
- Verificare i parametri di sistema per l’individuazione di guasti o il controllo della qualità.

## 6.10.8. Documenti di riferimento per COM Port

**Tabella 6-20: Documenti di riferimento per l’interfaccia seriale**

<b>Interfaccia / Tool</b>	<b>Manuale</b>	<b>Codice</b>	<b>Disponibile via Internet*</b>
APIcom	APIcom User Manual	039450000	SI
Multidrop	RS-232 Multidrop Documentation	018420000	NO
RS-232	RS-232 Interface Documentation	013500000	SI
RS-485	Questa è un’interfaccia specifica di applicazione. Contattare Project per dettagli.	N/A	N/A

\* Lo User’s Manual APIcom e la RS-232 Interface Documentation possono essere scaricate dal sito <http://www.teledyne-api.com/>.

## **6.11. Sistema interno di acquisizione dati (iDAS)**

L’analizzatore include un potente e flessibile sistema d’acquisizione dati – internal Data Acquisition System (iDAS) che permette all’analizzatore di memorizzare i dati di concentrazione oltre che molti parametri diagnostici. Questo sistema è in grado di memorizzare una grande quantità di dati. A seconda di come è configurato è possibile memorizzare più di un anno di dati. I dati sono memorizzati nella memoria non volatile e sono conservati anche quando lo strumento è spento. I dati sono memorizzati in un formato semplice da elaborare con altre applicazioni per computer e da rappresentare graficamente.

iDAS è un sistema flessibile. Gli utenti hanno il controllo completo di quali dati memorizzare e quando.

iDAS permette agli utenti di accedere ai dati memorizzati attraverso il pannello frontale dello strumento o le porte COM RS-232. Queste ultime prevedono la possibilità dello scarico automatico dei dati memorizzati da un computer remoto per ulteriori elaborazioni.

Una delle applicazioni più utili del sistema iDAS è quella di registrare e di individuare la tendenza di certi dati diagnostici predittivi in modo da aiutare l’operatore ad identificare possibili problemi PRIMA che la funzionalità dello strumento ne sia influenzata.

E’ disponibile da T-API un “Built-In iDAS Manual” separato che descrive tutte le funzioni del sistema iDAS oltre che le istruzioni per la sua configurazione e utilizzo.

Da T-API è anche disponibile **APIcom**, un programma che facilita la configurazione di iDAS, oltre che consentire di scaricare i dati attraverso le porte I/O RS 232/485 dell’analizzatore.

### **6.11.1. Quando iDAS è attivo**

iDAS funziona automaticamente quando sono abilitati dei canali dati e quando non è in corso alcuna operazione di modifica della configurazione di iDAS. Il sistema iDAS è sospeso durante una modifica della sua configurazione.

Il LED verde *SAMPLE* sul pannello frontale dello strumento fornisce un’indicazione generale dello stato del sistema iDAS, riassunto nella seguente tabella.

<b>Stato del LED</b>	<b>Stato di IDAS</b>
Off	Non in campionamento (ad es. in modo calibrazione di zero o span).
Lampeggiante	Non in campionamento. In modalità hold off
On	Campionamento normale.

## 6.11.2. Disabilitazione di iDAS

Si può disabilitare iDAS semplicemente mettendo in *OFF* la proprietà *CHANNEL ENABLED* di ciascun canale dati o cancellando tutti i canali.

## 6.11.3. Struttura dei record di iDAS

Ciascun record iDAS è composto da tre oggetti principali: *data parameters*, *triggering events*, e *data channels*. I Data Parameter definiscono i tipi di dati da registrare e la modalità; i triggering event definiscono quando questi sono registrati; i Data Channel mettono in rapporto i Triggering Event ai Data Parameter e definiscono alcune funzioni operative relative alla registrazione e al report dei dati.

### 6.11.3.1. Canali dati - Data Channel

La chiave della flessibilità di iDAS consiste nel permettere all’operatore di creare una ampia combinazione di Triggering Event e Data Parameter sotto forma di canali dati (Data Channel). Gli utenti possono creare tanti diversi Data Channel quanti ne permette lo spazio in memoria. Per ciascun canale viene selezionato un Triggering Event e un qualsiasi numero di Data Parameter (anch’essi limitati solo dalla memoria disponibile).

Ogni data channel dispone di diverse proprietà che definiscono la struttura del canale e permettono all’operatore di eseguire talune decisioni operative concernenti il canale.

**Tabella 6-21: Proprietà dei Data Channel di iDAS**

<b>Proprietà</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Impost. iniz.</b>	<b>Gamma di impostazione</b>
NAME	Nome del data channel (per report e accesso via RS-232).	“NONE”	Fino a 6 lettere e cifre.
TRIGGERING EVENT	L’evento che comanda la misurazione sul data channel e la memorizzazione dei dati Vedi l’Appendice A-5 per un elenco dei triggering event disponibili.	ATIMER	Un qualsiasi evento scelto dalla lista
LIST OF PARAMETERS	Un elenco di tipi di dati da registrare configurabile dall’operatore. Vedi APPENDICE A-2 per un elenco dei parametri disponibili.	1	Limitato solo dallo spazio in memoria
REPORT PERIOD	L’intervallo di tempo fra ciascun report.	000:01:00	da 000:00:01 a 366:23:59 (Giorni:Ore:Min.)
NUMBER OF RECORDS	Il numero di report da memorizzare nel file dati.	100	Da 1 a 999,999 (limitato dallo spazio disponibile in memoria)
RS-232 REPORT	Indica se un report è mandato automaticamente o meno sul canale RS-232.	OFF	OFF o ON
CHANNEL ENABLED	Fornisce un modo semplice per disabilitare temporaneamente un canale dati.	ON	OFF o ON
CAL. HOLD OFF	Disabilita il campionamento dei parametri dati mentre lo strumento è in modalità calibrazione.	OFF	OFF o ON

### 6.11.3.2. I parametri dei dati – Data Parameters

I Data Parameter sono gli effettivi tipi di dati che possono essere misurati e memorizzati da iDAS. Per ciascun modello di strumento T-API, l’elenco di parametri disponibili è già impostato e non modificabile (vedi Appendice A-2 per un elenco dei parametri disponibili per questo strumento).

La maggior parte dei parametri hanno associate delle unità di misurazione, come mV, PPB, cc/m, ecc., anche se alcuni non hanno nessuna unità. iDAS non è stato progettato per consentire la modifica di queste unità di misura.

Ciascun Data Parameter ha delle funzioni configurabili dall’operatore che definiscono come i dati vengono registrati.

**Tabella 6-22: Funzioni dei Data Parameter di iDAS**

<b>Nome della funzione</b>	<b>Effetto</b>
PARAMETER	Nome di un punto dati specifico dello strumento.
SAMPLE MODE	INST: Registra la lettura istantanea. AVG: Registra la lettura media nell’intervallo di report. MIN: Registra la lettura minima nell’intervallo di report. MAX: Registra la lettura massima nell’intervallo di report.
PRECISION	Precisione decimale per la visualizzazione (0–4).
STORE NUM. SAMPLES	Se <i>ON</i> , memorizza il numero di campioni in ogni media per questo solo parametro. Se <i>OFF</i> , memorizza solo la media. Questa proprietà è davvero utile solo quando si usa la modalità di campionamento <i>AVG</i> .

#### Medie in elaborazione al momento dello spegnimento dello strumento

iDAS è in grado di elaborare la media dei campioni di parametri dei dati su intervalli di tempo molto lunghi. Se lo strumento viene spento durante l’intervallo di calcolo della media e prima che questa sia registrata in memoria, i campioni accumulati fino a quel momento per quel periodo sono persi. Se lo strumento viene riacceso durante lo stesso intervallo di media, iDAS riprende il calcolo della media dei campioni da quel punto in poi fino allo scadere del periodo di media.

**Esempio:** Un canale dati è configurato per fare una misurazione ogni minuto e per registrare la media di queste misurazioni a intervalli di un’ora. Se lo strumento viene spento 10 minuti le 10 letture prese vengono perse.

Se lo strumento rimane spento per 10 minuti prima di essere riacceso, il canale dati:

Accumula 40 campioni sul rimanente periodo di un’ora se il parametro *HOLDOFF* è impostato su *OFF*;

oppure

Riprenderà la registrazione dopo 30 minuti se *HOLDOFF* è messo a *ON* e prenderà le letture per gli ultimi 10 minuti, con una media per quell’ora che sarà basata su 10 letture.

Se lo strumento rimane spento oltre il termine dell'ora, la media registrata si baserà solo sulle 10 letture già prese. Le letture successive saranno calcolate come media nel record della successiva ora di funzionamento.

In ogni caso, il numero di letture incluse nella media viene anch'esso registrato dal canale dati.

### 6.11.3.3. Eventi di trigger - Triggering Event

I Triggering Event definiscono quando iDAS esegue un record della misurazione dei data parameter selezionati. Esempi di Triggering event sono:

- **Campionamento ad intervalli regolari:** La maggior parte dei dati di tendenza possono essere memorizzati ad intervalli regolari attivando un canale dati con un timer automatico.
- **Campionamento durante la Calibrazione:** Può essere opportuno monitorare il valore di slope dello strumento per cercare delle derive. Dato che il valore slope cambia solo in seguito a una calibrazione, certi triggering event sono influenzati tutte le volte che l'unità esce da una delle modalità di calibrazione o ogni volta che lo slope viene ricalcolato.
- **Campionamento dopo eventi eccezionali:** Alcuni Triggering Event permettono all'operatore di catturare un record con indicazione dell'ora dell'evento e di catturare i dati operativi o di misurazione presenti al momento all'invio dell'avvertimento.

Per ciascuno dei modelli di strumento T-API, l'elenco di eventi disponibili è già impostato e non personalizzabile (vedi Appendice A-5 per un elenco di Triggering Event specifici di questo strumento).

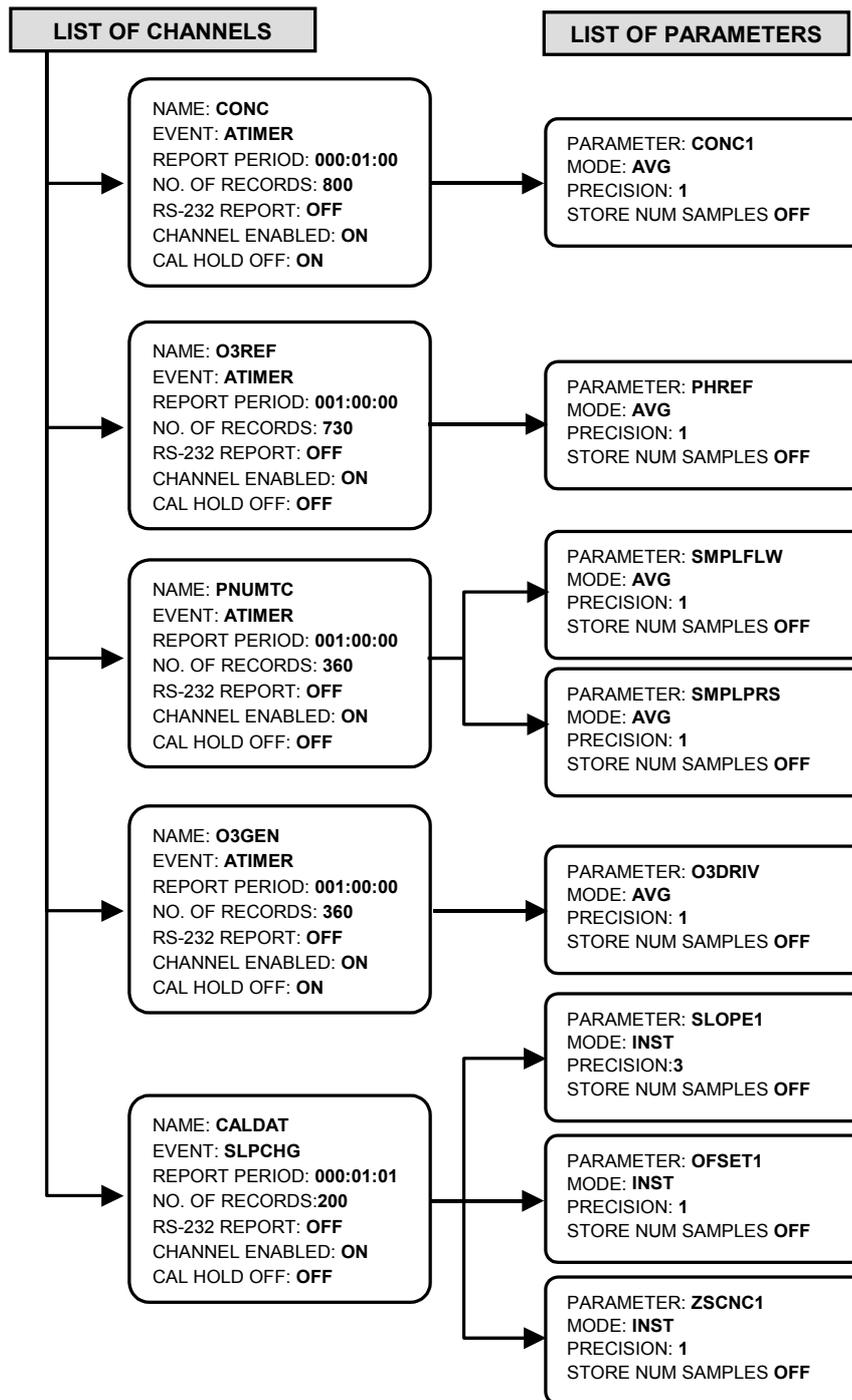
### 6.11.4. Canali iDAS di Default

Nel software dell'analizzatore è stato incluso un insieme di Data Channel di default per la registrazione della concentrazione di Ozono e di alcuni dati diagnostici predittivi. Questi canali di default sono:

- **CONC:** Campiona la concentrazione di Ozono a intervalli di un minuto la cui media è memorizzata ogni ora con indicazione di data e ora. Le letture durante la calibrazione e il calibration hold off non sono incluse nei dati. Di default, sono memorizzate le ultime 800 medie orarie.
- **O3REF:** Campiona la lettura del riferimento del fotometro ogni cinque minuti e memorizza la media una volta al giorno. Questo genera un record dell'intensità della lampada UV del fotometro durante i periodi in cui non c'è O<sub>3</sub> nella camera del campione permettendo una registrazione della prestazione della lampada nel tempo. Monitorando la degradazione nel tempo della prestazione della lampada, l'operatore può determinare quando deve essere installata una nuova lampada prima che quella corrente si guasti completamente.
- **PNUMTC:** Raccoglie i dati del flusso e della pressione del campione a intervalli di cinque minuti e ne memorizza la media una volta al giorno con indicazione di data e ora. Questo dato è utile per monitorare nel tempo la condizione della pompa e dell'orifizio di flusso critico (flusso campione) e del filtro campione (l'intasamento è segnalato da una caduta della pressione del campione) e quindi prevedere quando sarà necessaria la manutenzione. Sono memorizzate le ultime 360 medie giornaliere (circa un anno).

- **O3GEN:** Campiona la tensione di pilotaggio della lampada UV del generatore O3 ogni cinque minuti e memorizza la media una volta al giorno. Se l'analizzatore è dotato di un'opzione IZS e di un rivelatore di riferimento O3 impostato in modalità REF (vedi Cap. 6.4.3), questo parametro permette all'operatore di osservare i cambiamenti nel tempo della prestazione della lampada UV del generatore O3 osservando la deriva della tensione di pilotaggio richiesta per determinati livelli di generazione O3. Quando la lampada invecchia, per generare la stessa intensità UV e quindi la stessa concentrazione O3 sono necessarie tensioni più elevate di pilotaggio. Questo è utile per determinare quando installare una nuova lampada UV del generatore.
- **CALDAT:** Registra i nuovi valori di slope e offset ogni volta che si esegue una calibrazione di zero o span. Questo Data Channel registra anche la lettura dello strumento prima di eseguire una calibrazione. **Nota:** questo Data Channel raccoglie i dati in base ad un evento (una calibrazione) anziché ad un timer. Questo canale dati memorizzerà i dati delle ultime 200 calibrazioni. Questo non rappresenta un periodo di tempo specifico, dato che dipende dalla frequenza con cui si esegue una calibrazione. Come per tutti i Data Channel, viene registrata l'indicazione di data e ora per ogni punto dati registrato.

Le proprietà del canale, i Triggering Event e i Data Parameter/Funzioni per questi canali di default sono:

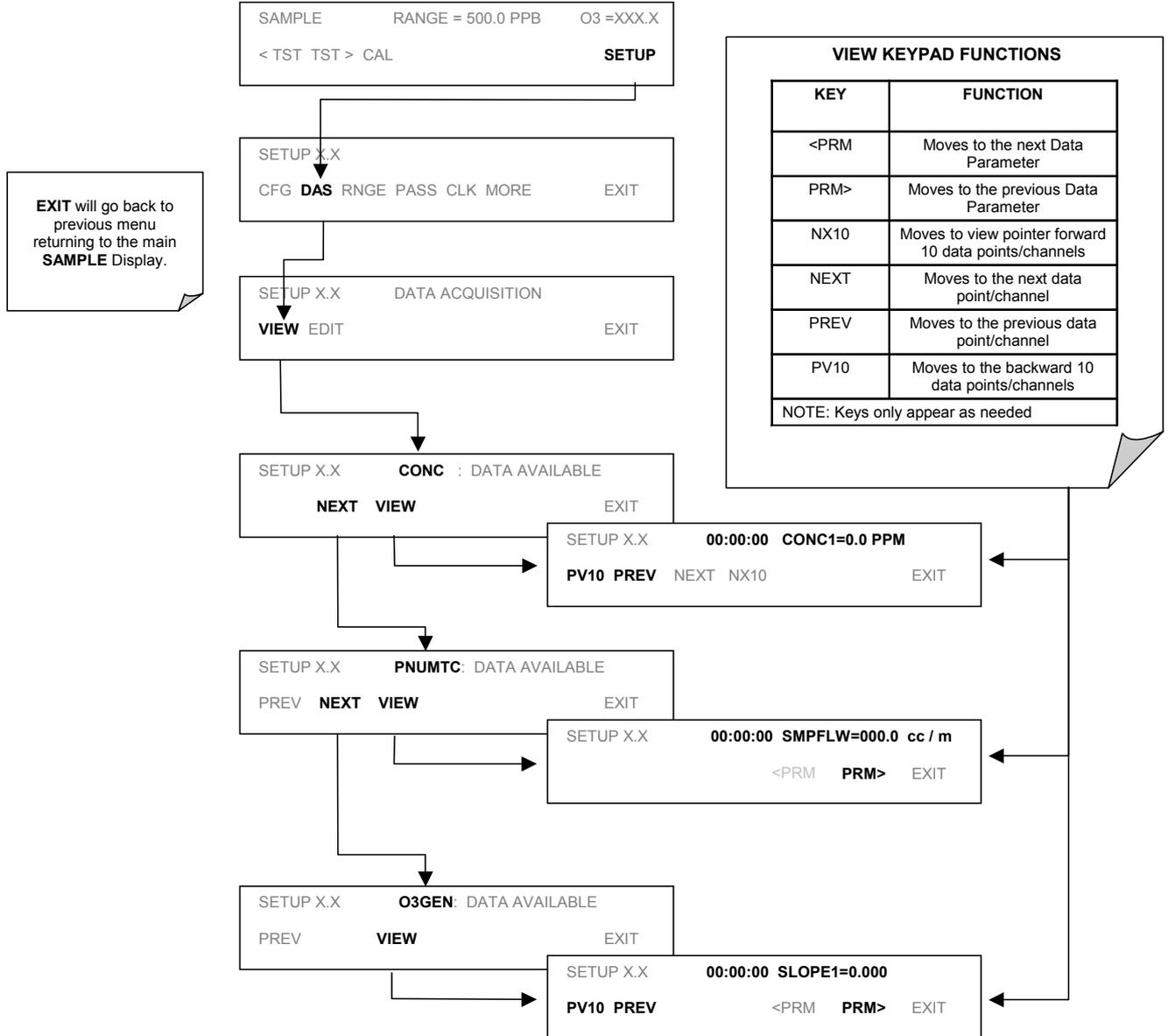


**Figura 6-8: Impostazione dei canali iDAS di default**

Questi Data Channel di default possono essere usati come sono o possono essere personalizzati dal pannello frontale per rispondere ad un’applicazione specifica. Possono anche essere cancellati per fare spazio a Data Channel programmati dall’operatore.

## 6.11.5. Visualizzazione dei Data Channel esistenti

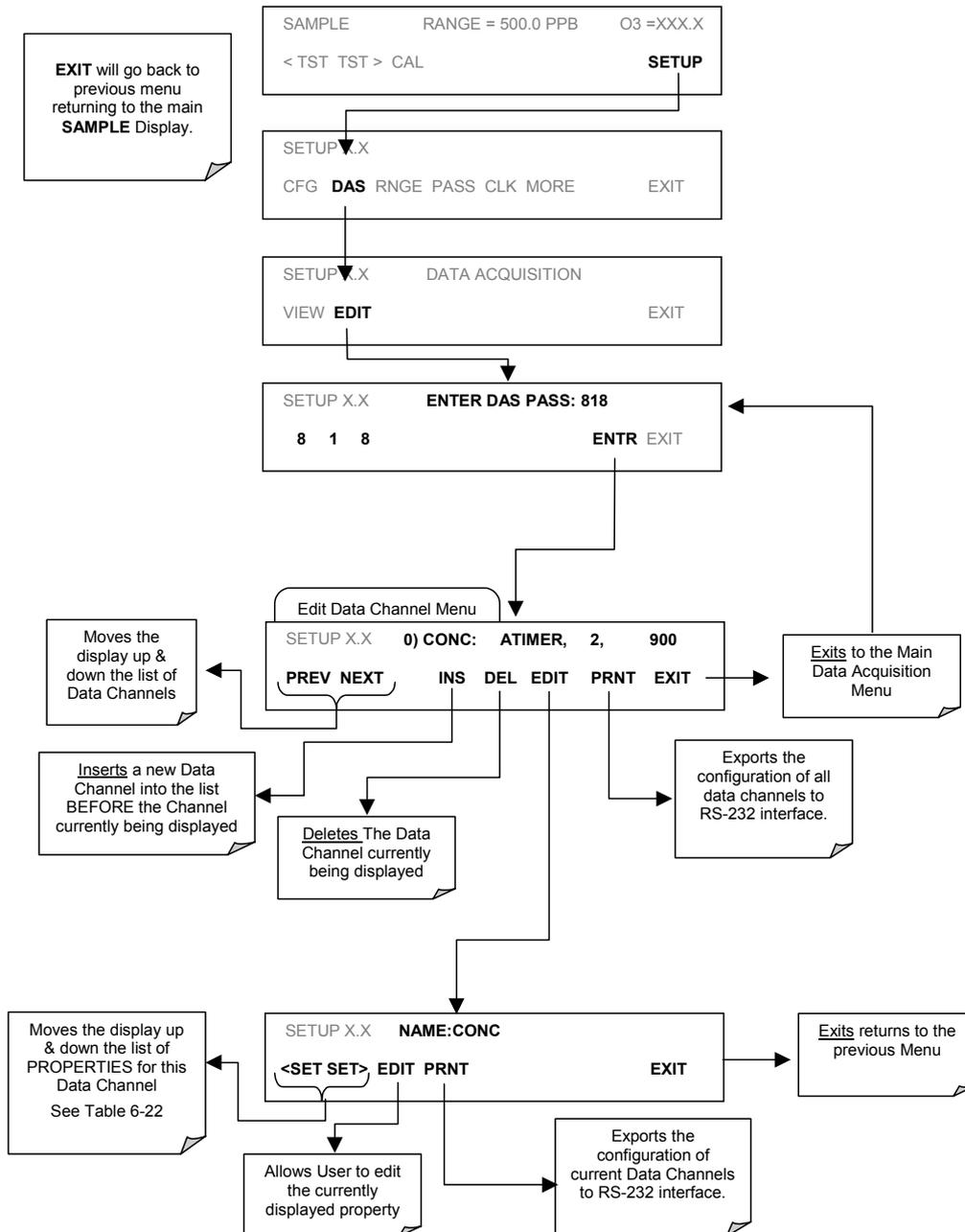
I dati nei Data Channel di default possono essere visualizzati con le seguente sequenza di tasti:



## 6.12. Configurazione di iDAS

### 6.12.1. Modifica dell’elenco dei Data Channel

Per modificare l’elenco dei canali dati, premere:



Durante la visualizzazione dei Data Channel dal menù Edit Data Channel, la riga superiore del display fornisce un’indicazione della configurazione di quel canale, quale:

CHANNEL NO.) NOME: TRIGGER, NUMERO DI PARAMETRI SCELTI, NUMERO DI EVENTI

**ESEMPIO:**

La riga del display:

**0) CONC : ATIMER, 3, 900**

indica:

Channel No.: 0

NAME: CONC

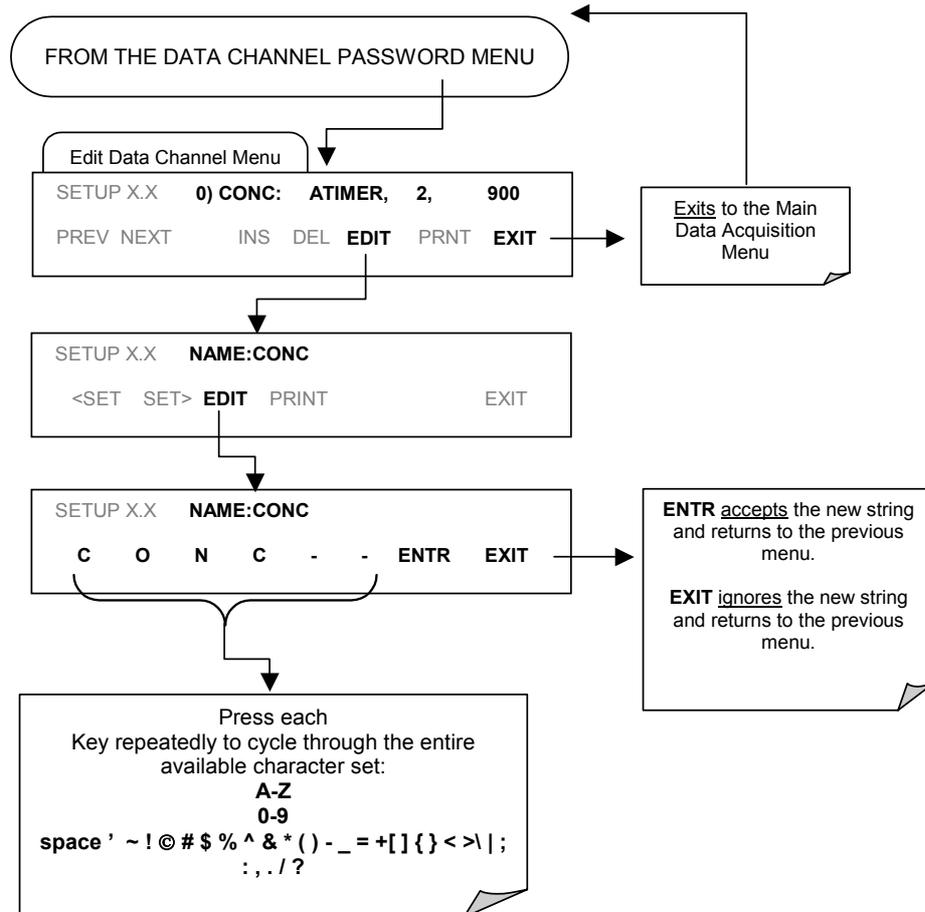
TRIGGER EVENT: ATIMER

PARAMETRO: Tre parametri sono inclusi in questo Canale

EVENTO: Questo Canale è configurato per registrare 900 eventi

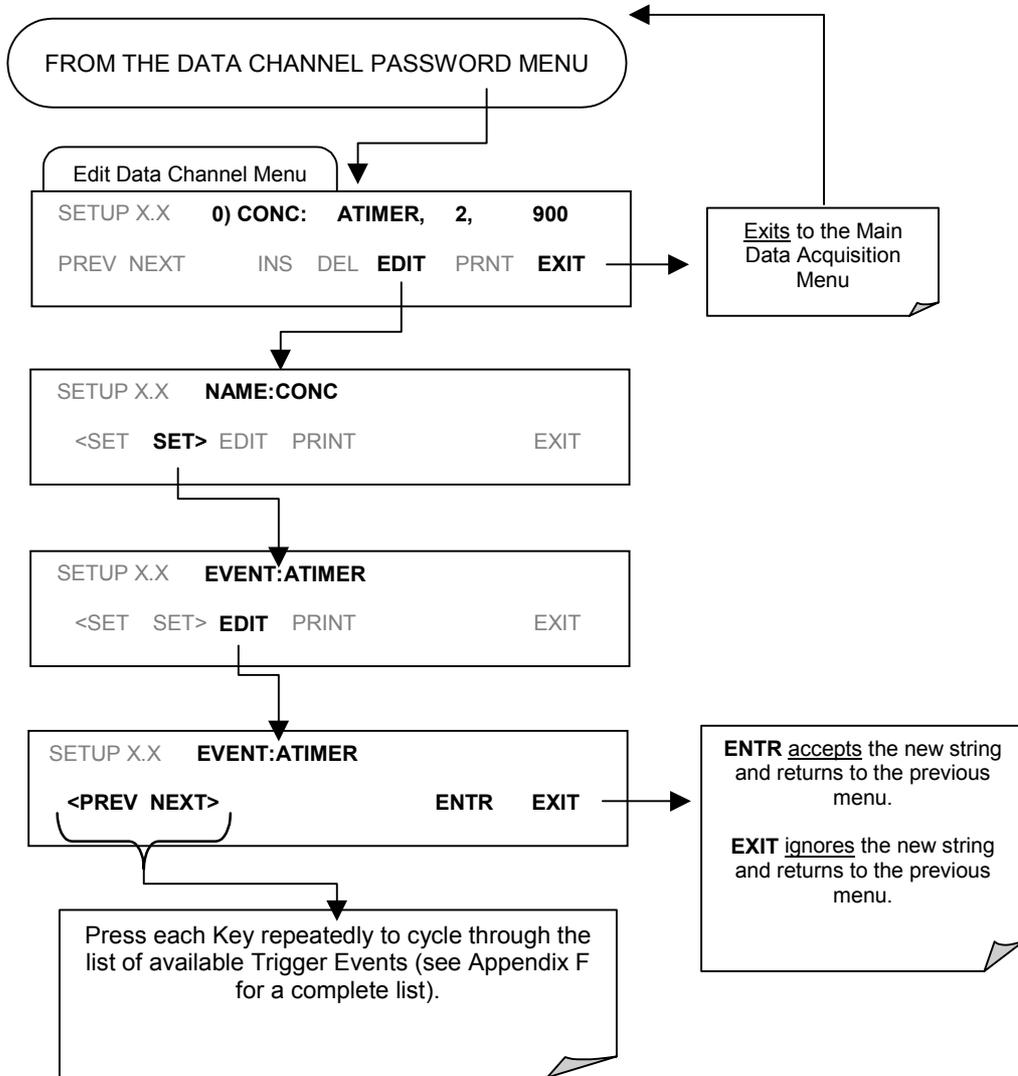
### 6.12.2. Modifica del nome del Data Channel

Per modificare il nome di uno specifico Data Channel, premere:



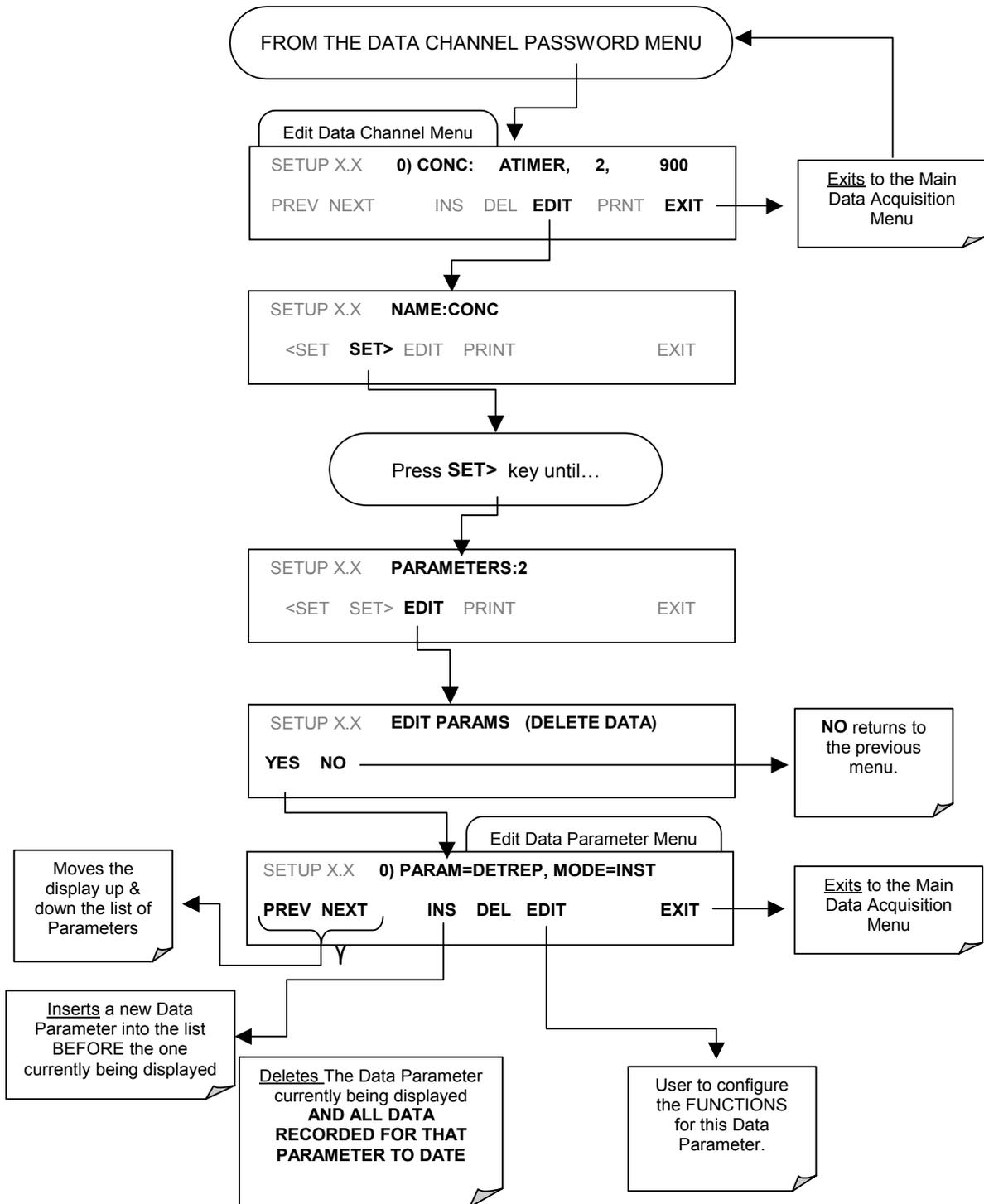
### 6.12.3. Modifica del Trigger Event del Data Channel

Per modificare l’elenco dei Data Parameter associati con uno specifico Data Channel, premere:



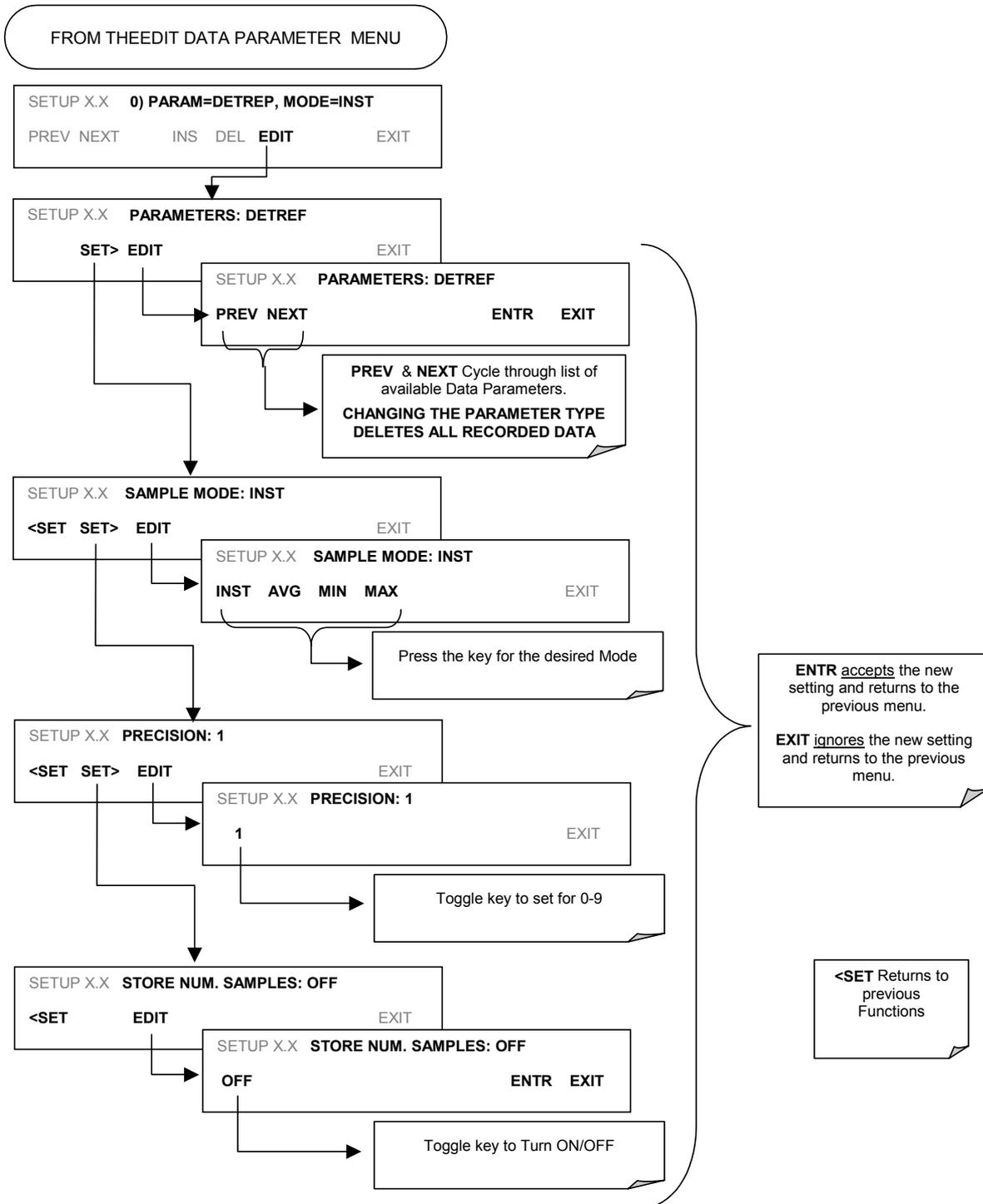
## 6.12.4. Aggiunta o cancellazione di Data Parameter

Per aggiungere o modificare un parametro dati in un Data Channel, premere:

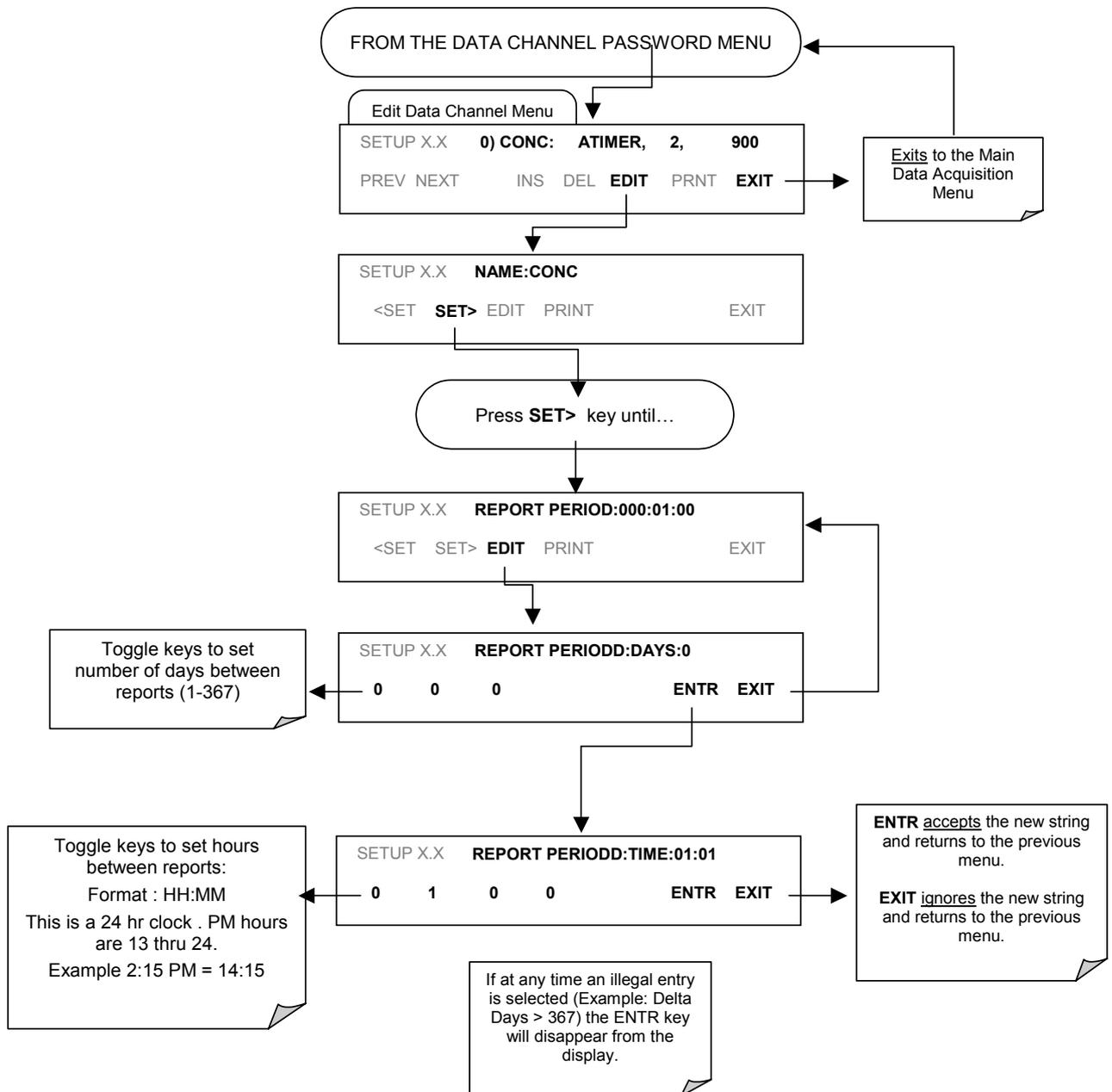


## 6.12.5. Configurazione delle funzioni dei Data Parameter

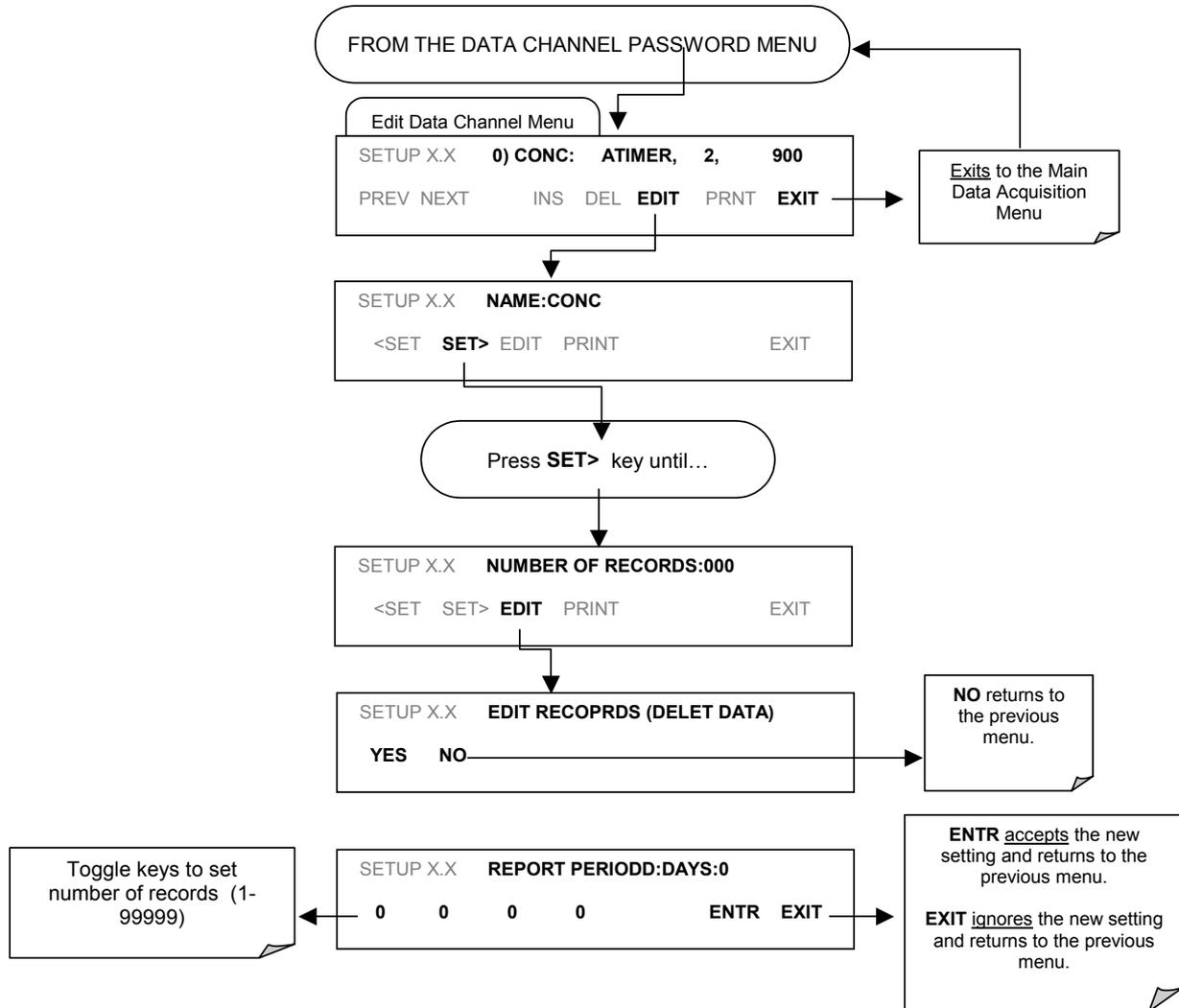
Per configurare i parametri per uno specifico Data Parameter, premere:



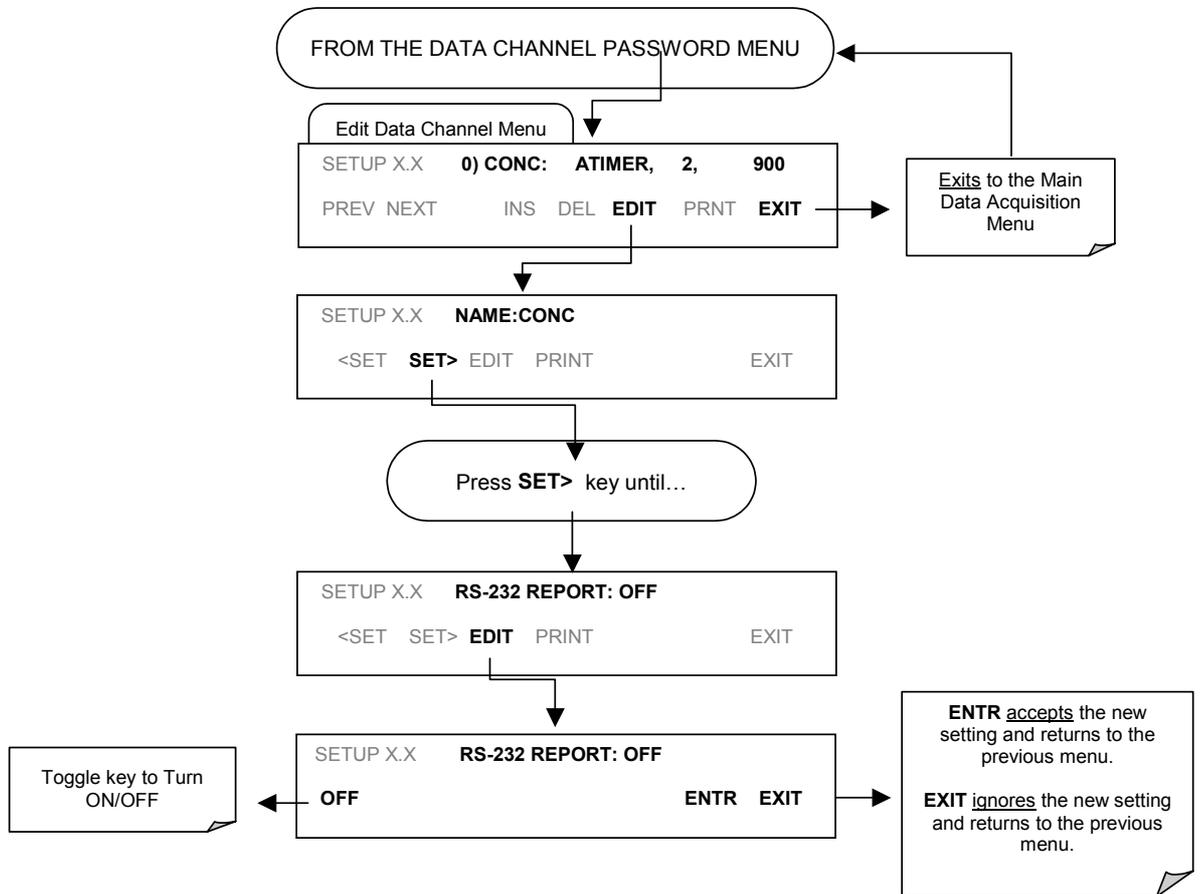
## 6.12.6. Modifica del periodo di report di un Data Channel



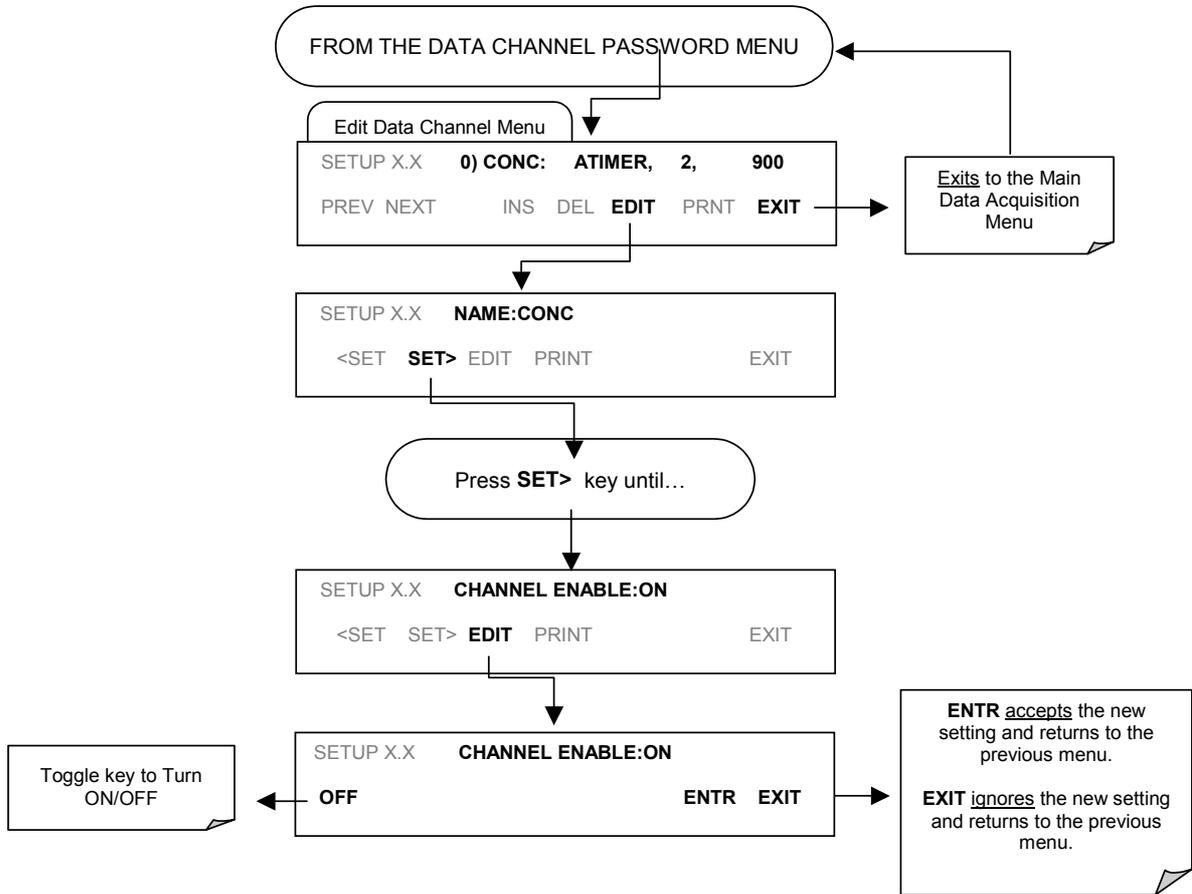
### 6.12.7. Selezione del numero di record in un Data Channel



## 6.12.8. Attivazione/disattivazione della funzione Report su RS-232

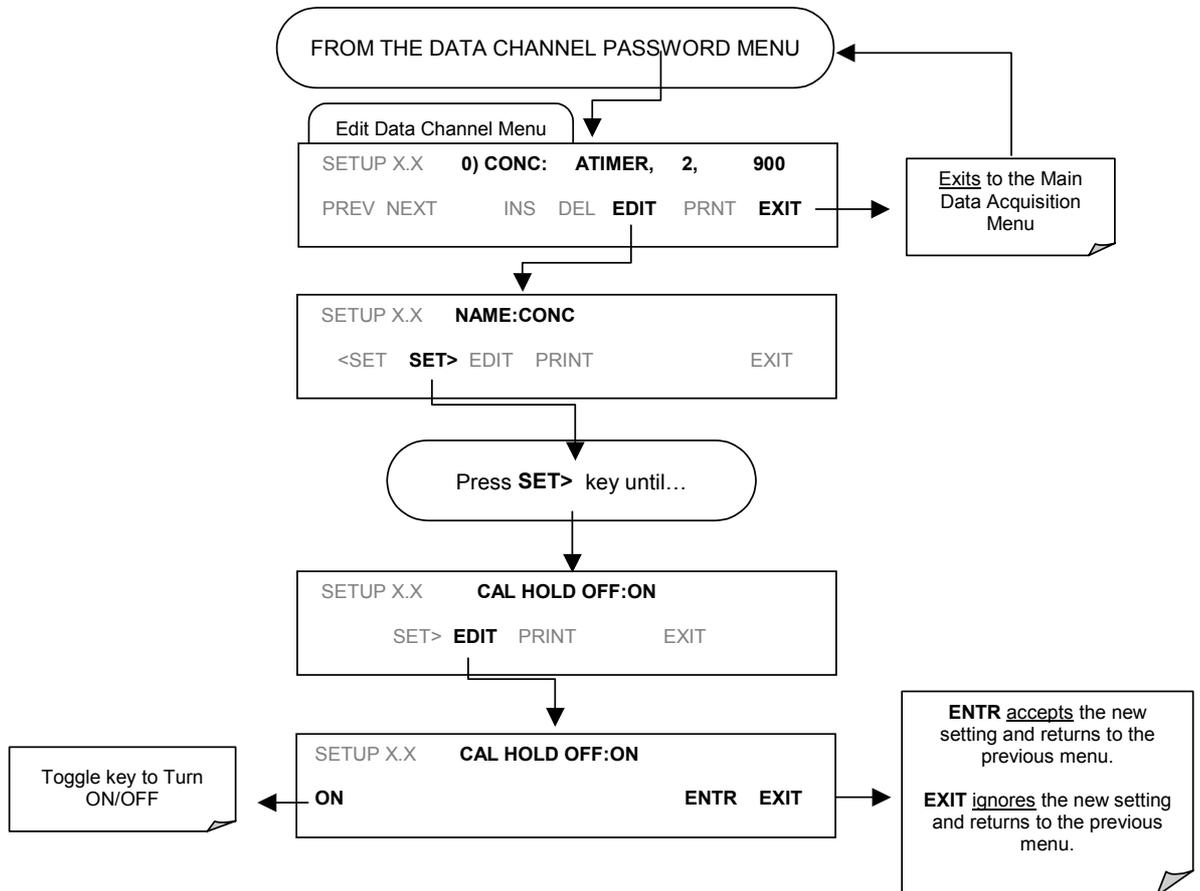


### 6.12.9. Disabilitazione/Abilitazione del Data Channel



## 6.12.10. Attivazione/Disattivazione della funzione HOLDOFF

Per ciascun singolo Data Channel la funzione HOLD OFF può essere attivata o disattivata premendo:



## 6.12.11. Numero massimo di Channel, Parameter e Record

Dato che gli strumenti hanno una capacità di memorizzazione finita, ci sono dei limiti alla capacità di iDAS di memorizzare dati. Anche se non ci sono limiti sul numero di canali e parametri che possono essere programmati in iDAS, il numero massimo di record registrabili è 999.999. In realtà, la limitazione dovuta allo spazio libero in memoria avrà effetto molto prima che sia raggiunto il milionesimo record.

Il numero effettivo di *data parameter* che può essere memorizzato dipende dallo spazio disponibile in memoria e dal numero di parametri rilevati da un canale.

Un metodo di calcolo dettagliato dello spazio in memoria richiesto per i canali iDAS è descritto nel Manuale Utente APIcom T-API che può essere scaricato dal sito di T-API <http://www.teledyne-api.com>.

Quando si programma la funzione iDAS dal pannello frontale, il tasto **ENTR** scomparirà quando è stata raggiunta la capacità massima di memorizzazione dell’analizzatore, impedendo così di aggiungere ulteriori canali o parametri.

## 6.12.12. Interfaccia RS-232 verso iDAS

Questa sezione descrive l’interfaccia RS-232 dell’analizzatore che può essere usata per manipolare e comunicare con iDAS. Per maggiori informazioni, fare riferimento a uno dei seguenti documenti:

Interfaccia / Tool	Titolo del manuale	Codice
APIcom	APIcom User Manual	039450000
RS-232	RS-232 Interface Documentation	013500000

Entrambi questi documenti possono essere scaricati dal sito web di T-API <http://www.teledyne-api.com>.

## **7. PROCEDURE DI CALIBRAZIONE**

---

Questa sezione tratta i vari metodi per calibrare un Analizzatore di ozono M400E oltre ad altre informazioni di supporto. Per informazioni sulla Calibrazione con Protocollo EPA fare riferimento alla Sezione 8. Questa sezione è così organizzata:

### **SEZIONE 7.1 – PRIMA DELLA CALIBRAZIONE**

Questa sezione contiene informazioni generali utili prima di calibrare l’analizzatore.

### **SEZIONE 7.2 – CALIBRAZIONE MANUALE DI ZERO/SPAN**

Questa sezione descrive la procedura per calibrare lo strumento senza opzioni Zero/Span Valve installate o, se installate, non attive. Richiede che lo Zero Air e lo Span Gas sia immesso attraverso l’entrata SAMPLE.

### **SEZIONE 7.3 – VERIFICHE MANUALI DELLA CALIBRAZIONE ZERO/SPAN**

Questa sezione descrive la procedura per controllare la calibrazione dello strumento senza le opzioni Zero/Span Valve installate o, se installate, non operative. Richiede che lo Zero Air e lo Span Gas sia immesso attraverso l’entrata SAMPLE.

### **SEZIONE 7.4 – CALIBRAZIONE MANUALE DI ZERO/SPAN CON L’OPZIONE ZERO/SPAN VALVE INSTALLATA.**

Questa sezione descrive la procedura per controllare o calibrare lo strumento con le opzioni Zero/Span Valve installate e operative ma controllate manualmente con la tastiera del Pannello Frontale dello strumento. Questa sezione comprende anche una parte sull’attivazione delle valvole Zero/Span attraverso le chiusure dei contatti su Control In dell’interfaccia I/O digitali esterni dell’analizzatore.

### **SEZIONE 7.5– VERIFICA MANUALE CALIBRAZIONE DI ZERO/SPAN CON LE OPZIONI ZERO/SPAN VALVE O IZS INSTALLATE.**

Questa sezione descrive la procedura per controllare la calibrazione dello strumento con le opzioni Zero/Span Valve o IZS installate e operative ma controllate manualmente dalla tastiera del Pannello Frontale dello strumento.

### **SEZIONE 7.6 – VERIFICA AUTOMATICA DI ZERO/SPAN CON LE OPZIONI ZERO/SPAN VALVE INSTALLATE**

Questa sezione descrive la procedura per l’uso della funzione AutoCal dell’analizzatore per verificare o calibrare lo strumento. La funzione AutoCal richiede che l’opzione Zero/Span Valve o l’opzione Zero/Span interna (IZS) sia installata e operativa.

## 7.1. Prima della calibrazione

Le procedure di calibrazione esposte in questa sezione presuppongono che siano già state selezionati il Range Type, Range Span e le unità di misura per l’analizzatore. In caso contrario, eseguire questa operazione prima di procedere (vedere la Sezione 6.4 per le istruzioni).

### NOTA

In caso di problemi durante queste procedure di calibrazione, fare riferimento alla Sezione 11 del manuale per suggerimenti nella soluzione.

### 7.1.1. Attrezzatura, Sorgenti e Materiali di consumo richiesti

La calibrazione dell’analizzatore O3 M400E richiede una certa quantità di attrezzatura e rifornimenti. Questa include, ma non si limita, ai seguenti:

1. Sorgente di Zero-air
2. Sorgente Span Gas di Ozono
3. Tubazioni gas - tutte le tubazioni gas devono essere in PTFE (Teflon) o FEP.
4. Un dispositivo di registrazione come un registratore e/o un datalogger a carta (facoltativi).

### 7.1.2. Sorgenti Zero Air e Span Gas

Per eseguire la calibrazione si deve disporre di sorgenti di Zero Air e Span Gas.

Zero Air è simile in composizione chimica all’atmosfera terrestre ma privata di tutti i componenti che potrebbero influenzare le letture dell’analizzatore. Per gli analizzatori di O3, la sorgente Zero Air deve essere priva di O3 e di vapore di mercurio. Dovrebbe avere un punto di rugiada di -20°C.

I dispositivi di condizionamento aria ambiente che asciugano e rimuovono le sostanze inquinanti, quali il modulo Zero Air modello 701 T-API, sono ideali per produrre Zero Air.

Span Gas è un gas specificamente miscelato per corrispondere alla composizione chimica del tipo di gas sotto misura a quasi fondo scala del range misurazione desiderato. Si raccomanda che lo Span Gas utilizzato abbia una concentrazione pari all’80% del range totale di misurazione.

ESEMPIO: Se l’applicazione deve misurare fra 0 ppm e 500 ppb, lo Span Gas adatto dovrebbe essere di 400 ppb. Se l’applicazione deve misurare fra 0 ppb e 1000 ppb, lo Span Gas adatto dovrebbe essere di 800 ppb.

A causa dell’instabilità di O3, è poco pratico, se non impossibile, produrre concentrazioni stabili di O3 in bombola pressurizzata. Di conseguenza quando è richiesta la variazione delle concentrazioni di O3 per le calibrazioni dello span, occorre che questi siano generati localmente. Si consiglia di usare come sorgente per lo span gas O3 un calibratore di diluizione gas dotato di generatore O3 integrato, come il modello 700 T-API.

TUTTI gli apparati usati per produrre i gas di calibrazione dovrebbero essere verificati e riferibili agli standard EPA/NIST (vedi Sezione 8.1.4.).

## 7.2. Calibrazione manuale & calibrazione senza opzioni Zero/Span Valve o IZS

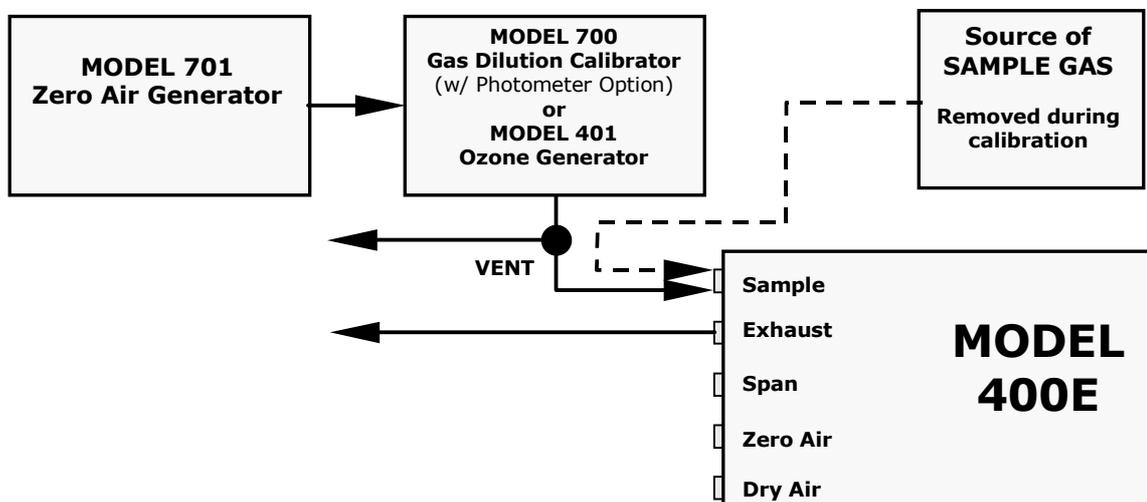
Questo costituisce il metodo base per calibrare manualmente l'Analizzatore O3 M400E.

### CALIBRAZIONE ZERO/SPAN E VERIFICA DELLO ZERO/SPAN

Premendo il tasto ENTR durante la seguente procedura si ripristina i valori memorizzati per OFFSET e SLOPE ed si altera la calibrazione dello strumento.

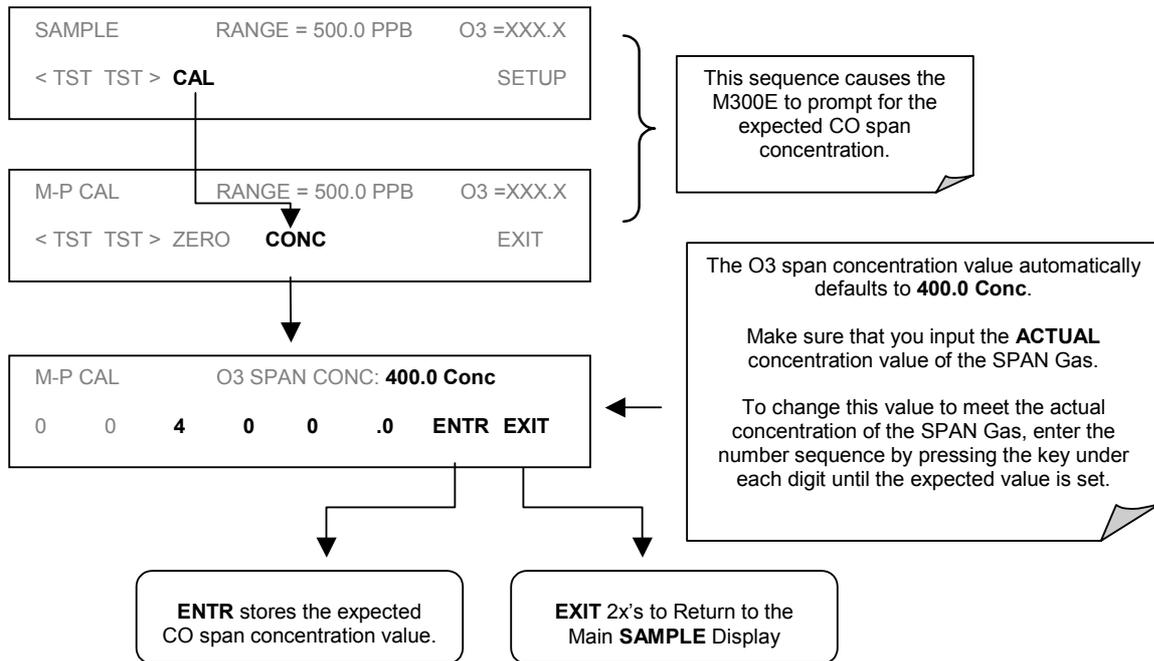
Per eseguire uno ZERO CHECK vedere la Sezione 7.3.

**STEP UNO:** Collegare le sorgenti di Zero Air e Span Gas come riportato in figura.



**Figura 7-1: Connessioni pneumatiche per la calibrazione manuale senza opzioni Z/S Valve o IZS**

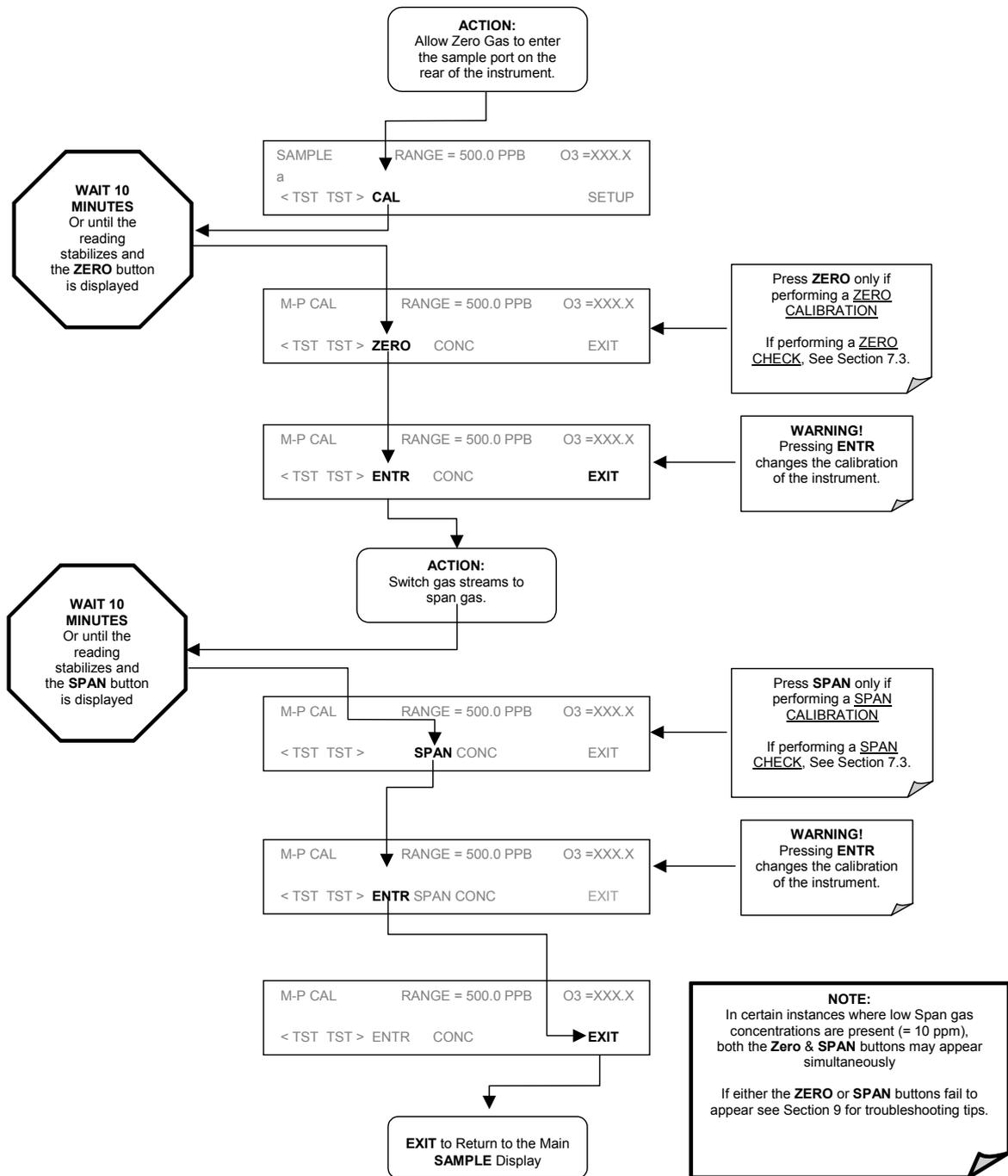
**STEP DUE:** Impostare la concentrazione di Span Gas O<sub>3</sub>:



**NOTA**

Per questa calibrazione iniziale è importante verificare in modo indipendente il valore PRECISO della concentrazione O<sub>3</sub> dello Span Gas.

**STEP TRE:** Eseguire la Procedura di Calibrazione di Zero/Span:



Se i tasti **ZERO** o **SPAN** non sono visualizzati, significa che la misurazione fatta durante quella parte di procedura è troppo al di fuori del range ammesso per consentire una calibrazione affidabile. Prima di calibrare l’analizzatore è necessario determinare la ragione. Vedere la Sezione 11 per suggerimenti sulla soluzione dei problemi.

## 7.3. Controlli manuali della calibrazione senza opzioni Zero/Span Valve o IZS

Questo costituisce il metodo base per CONTROLLARE manualmente la calibrazione dell’Analizzatore O3 M400E.

**STEP UNO:** Collegare le sorgenti Zero Air e Span Gas come in figura.

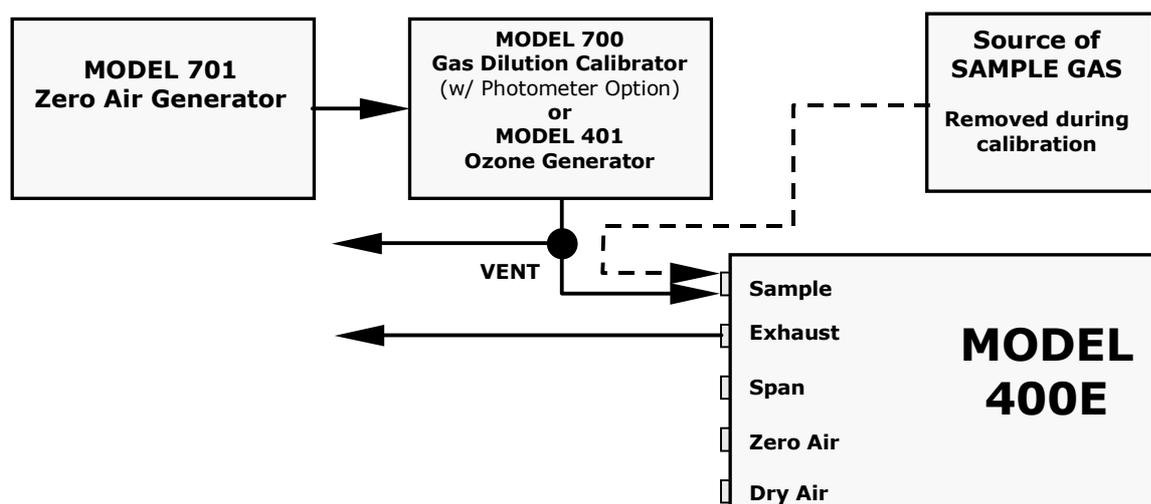
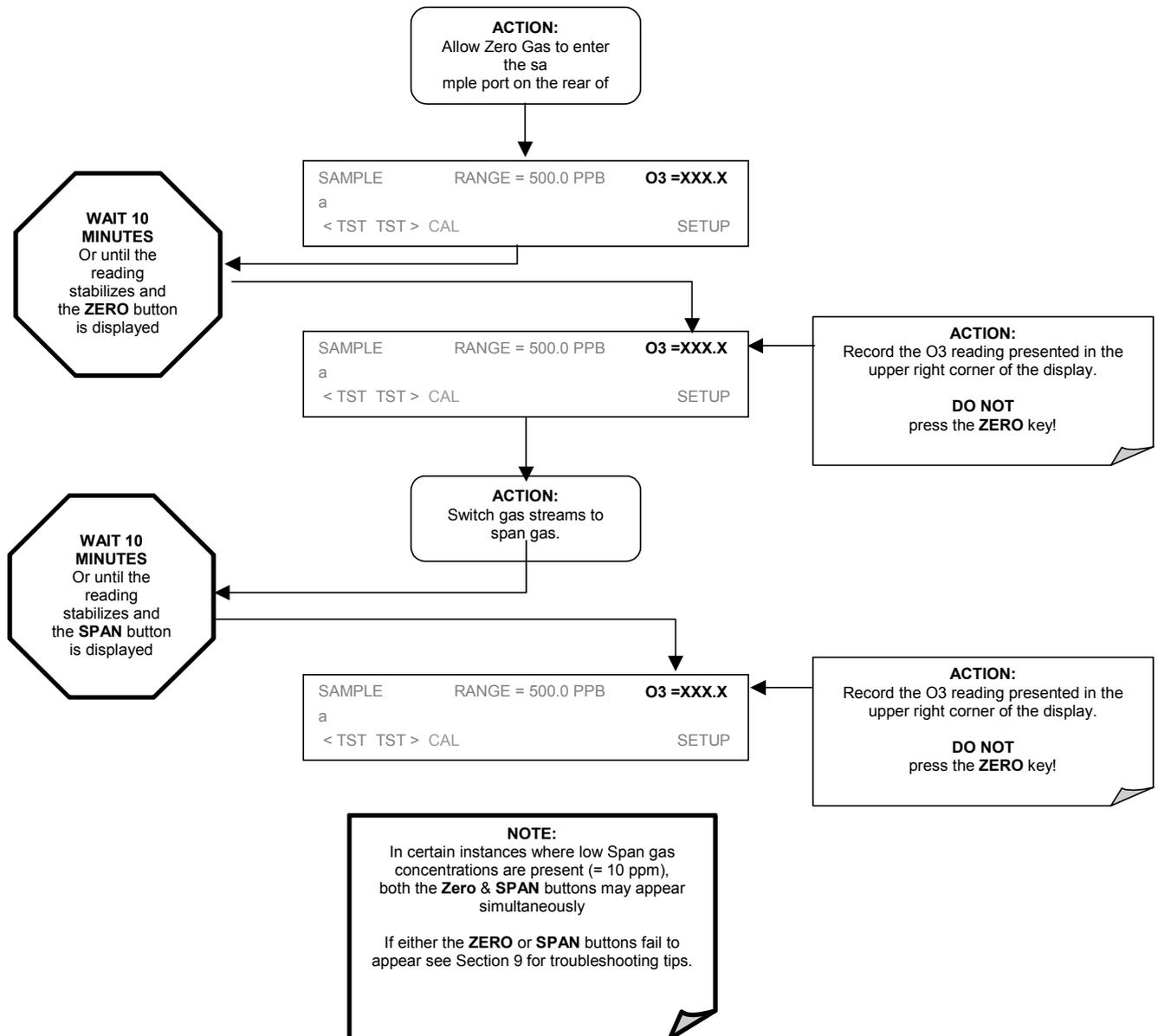


Figura 7-2: Connessioni pneumatiche per la calibrazione manuale senza le opzioni Z/S Valve o IZS

**STEP DUE:** Eseguire la Procedura CONTROLLO della Calibrazione di Zero/Span:



Se i tasti **ZERO** o **SPAN** non sono visualizzati, significa che la misurazione fatta durante quella parte di procedura è troppo al di fuori del range ammesso per consentire una calibrazione affidabile. Prima di calibrare l’analizzatore è necessario determinare la ragione. Vedere la Sezione 11 per suggerimenti sulla soluzione dei problemi.

## 7.4. Calibrazione manuale con l’opzione Zero/Span Valve installata

Per eseguire una calibrazione manuale o un controllo calibrazione dell’analizzatore, usare il metodo seguente:

**STEP UNO:** Collegare le sorgenti Zero Air e Span Gas come in figura.

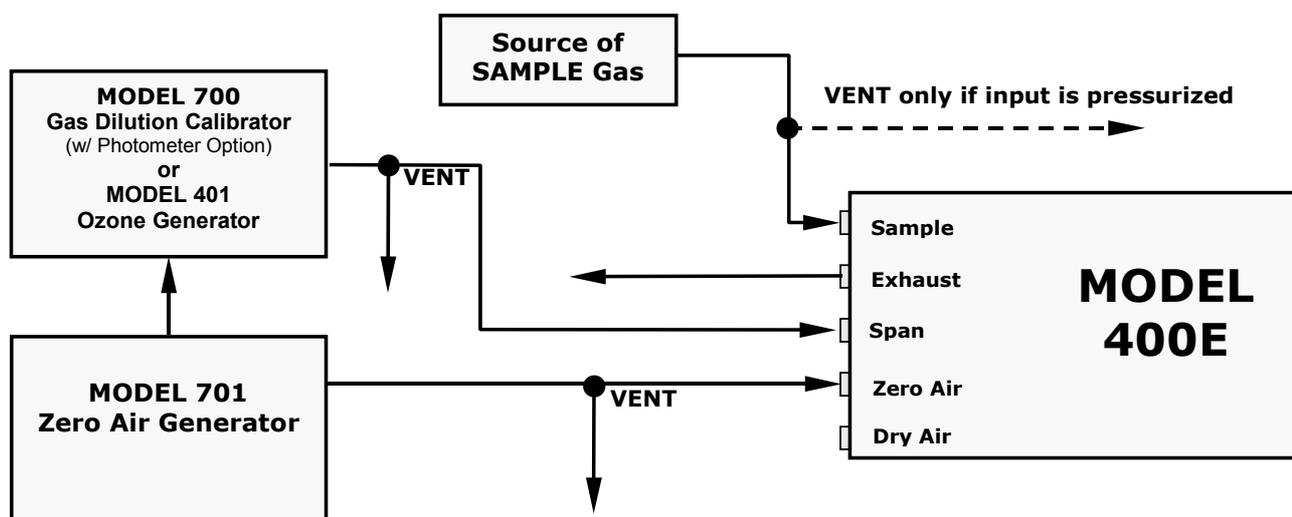
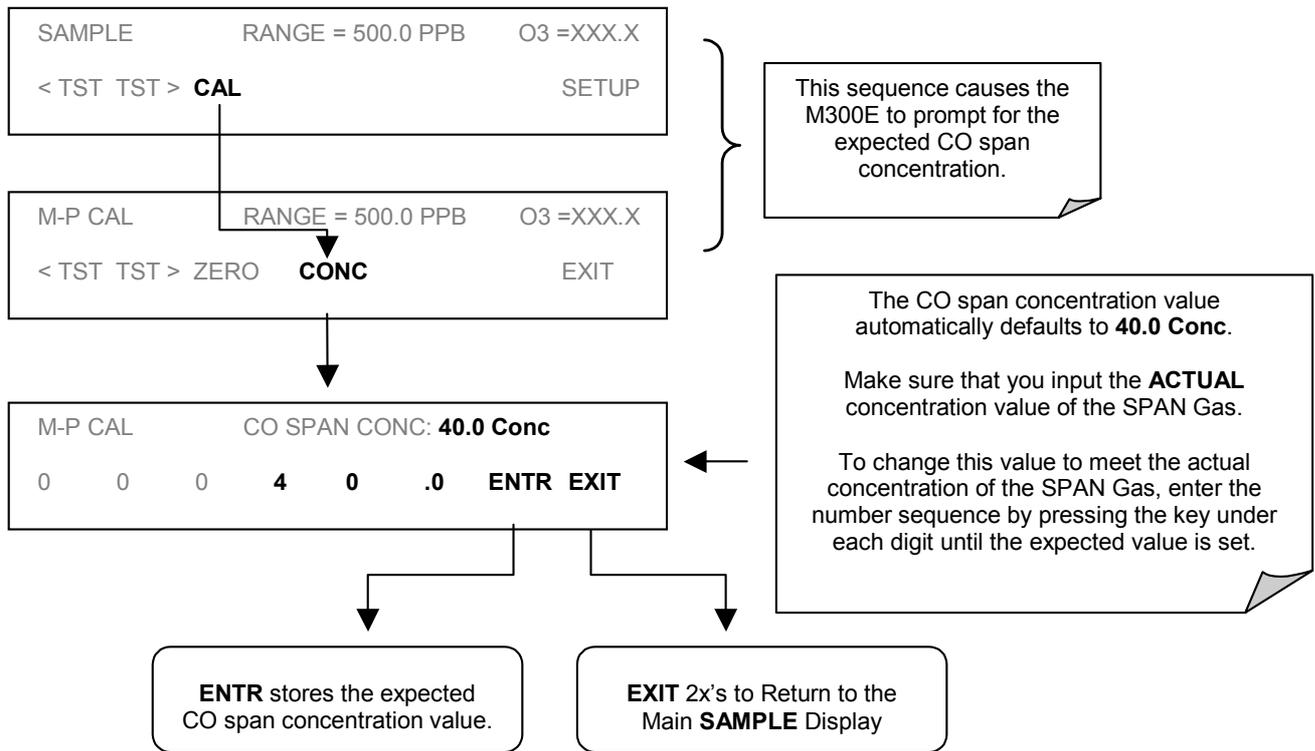


Figura 7-3: Connessioni pneumatiche per la calibrazione manuale con l’opzione Z/S Valve

**STEP DUE:** Impostare la concentrazione dello Span Gas O<sub>3</sub>:

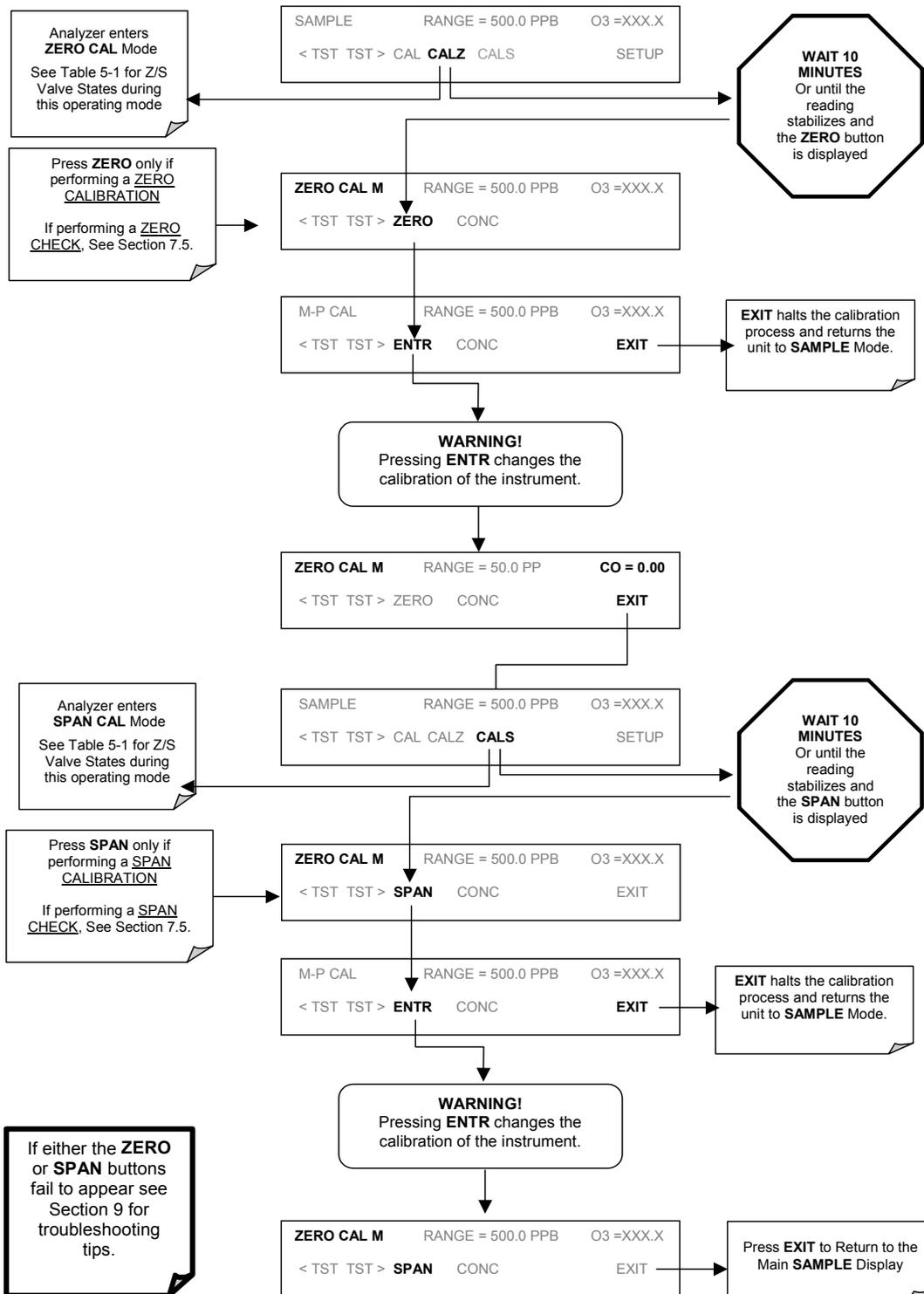


**NOTA**

E' importante verificare in modo indipendente il valore PRECISO della concentrazione O<sub>3</sub> dello Span Gas.

**STEP TRE:** Le calibrazioni di Zero e Span con l’opzione Zero/Span Valve sono simili a quelle descritte nella Sezione 7.1, eccetto che:

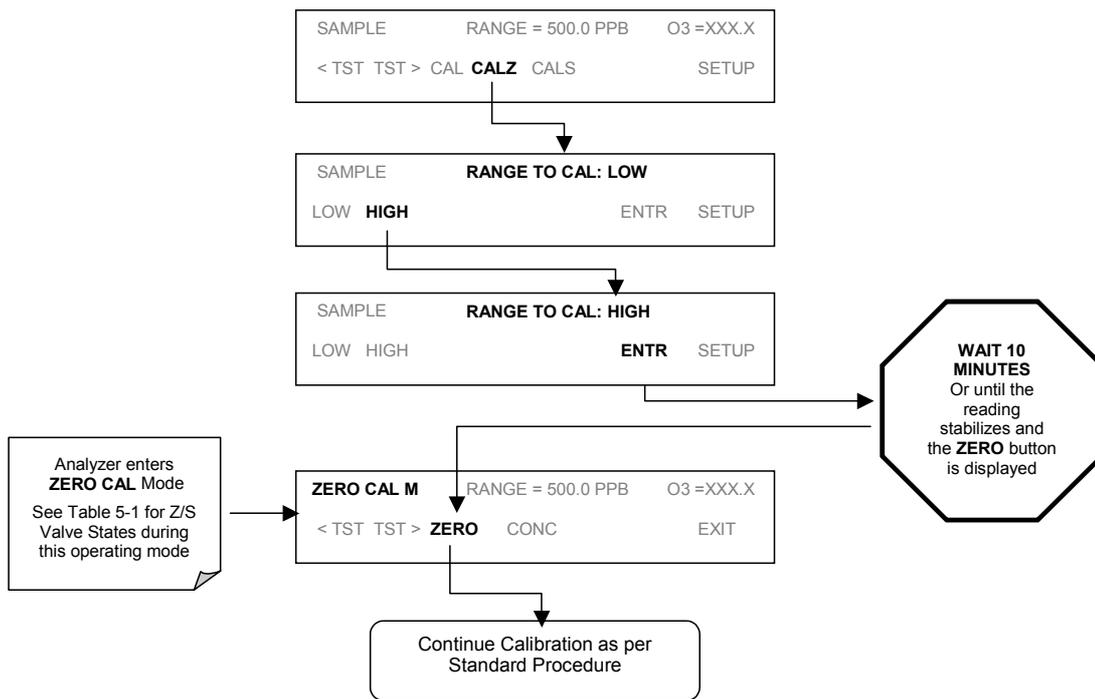
- ❑ Zero Air e Span Gas sono portati all’analizzatore attraverso gli ingressi Zero Gas e Span Gas anziché all’ingresso Sample.
- ❑ Le operazioni Zero & Cal sono iniziate direttamente e in modo indipendente con tasti dedicati (**CALZ & CALS**).



## 7.4.1. Calibrazione Zero/Span con Auto Range o Dual Range

Se l’analizzatore è utilizzato in modalità Dual Range o Auto Range, le gamme High e Low devono essere calibrate indipendentemente una dall’altra.

Quando l’analizzatore è in modalità Dual Range o Auto Range l’operatore deve eseguire una calibrazione separata per ciascuna gamma. Dopo aver premuto i tasti **CAL**, **CALZ** o **CALS** viene suggerito all’operatore la gamma da calibrare, come si vede nel seguente esempio per **CALZ**:



Fatta la selezione, la procedura di calibrazione continua come descritto in precedenza alla Sezione 7.2. L’altra gamma può essere calibrata ripartendo dal display principale **SAMPLE**.

## 7.4.2. Uso dell’opzione Zero/Span Valve con chiusura contatti da remoto

I contatti di chiusura per il controllo della calibrazione sono disponibili sul connettore CONTROL IN del pannello posteriore. Le istruzioni per la loro configurazione e uso si trovano alla Sezione 6.8.2.

Quando i contatti vengono chiusi per almeno 5 secondi, lo strumento passa in modalità Zero, Low Span o High Span e le valvole interne dell’opzione Zero/Span saranno commutate automaticamente nella configurazione appropriata. La chiusura contatti per la calibrazione remota può essere attivata in qualsiasi ordine. Si raccomanda che i contatti restino chiusi per almeno 10 minuti per stabilire una lettura affidabile.

Lo strumento resterà nella modalità selezionata fin tanto che i contatti restano chiusi.

Se le chiusure di contatto sono usate assieme alla funzione AutoCal dell’analizzatore (vedi Sezione 7.6) e l’attributo “CALIBRATE” di AutoCal è disabilitato, l’M400E non ricalibrerà l’analizzatore FINO A QUANDO il contatto rimane aperto. A questo punto i nuovi valori di calibrazione saranno registrati prima che lo strumento torni in modalità SAMPLE.

Se l’attributo “CALIBRATE” di AutoCal è disabilitato, lo strumento tornerà in modalità SAMPLE, lasciando immutate le variabili interne di calibrazione dello strumento.

## 7.5. Controllo manuale della calibrazione con opzioni IZS o Zero/Span Valve installate

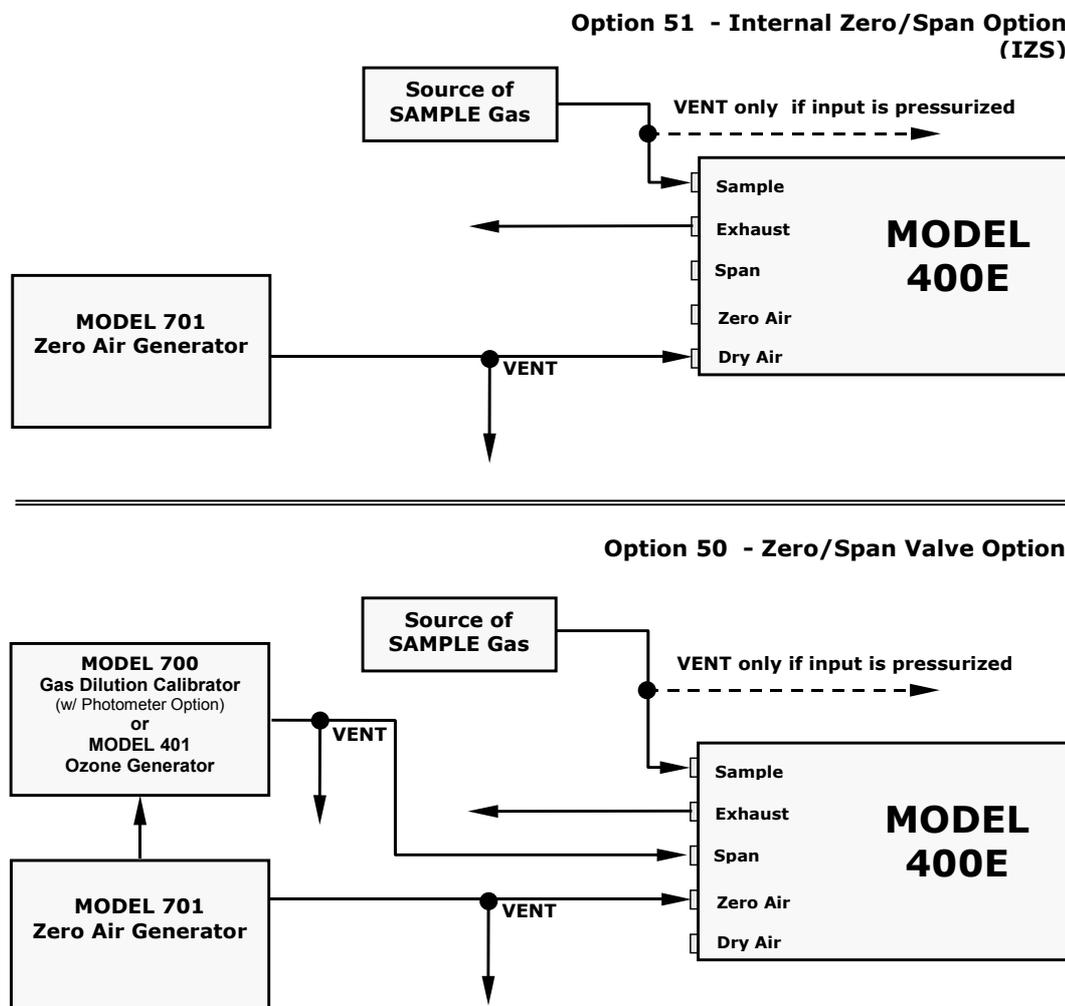
Per eseguire un controllo manuale della calibrazione di un analizzatore con un'opzione IZS installata seguire il seguente metodo:

### NOTA

Mentre l'opzione interna Zero Span è uno strumento conveniente per l'effettuazione dei controlli di calibrazione, il relativo generatore O<sub>3</sub> non è abbastanza stabile per essere utilizzato come sorgente Zero Air o Span Gas per la calibrazione dello strumento.

Le calibrazioni devono essere effettuate SOLTANTO usando sorgenti esterne di Zero Air e Span Gas la cui precision è riferibile agli standard EPA o NIST.

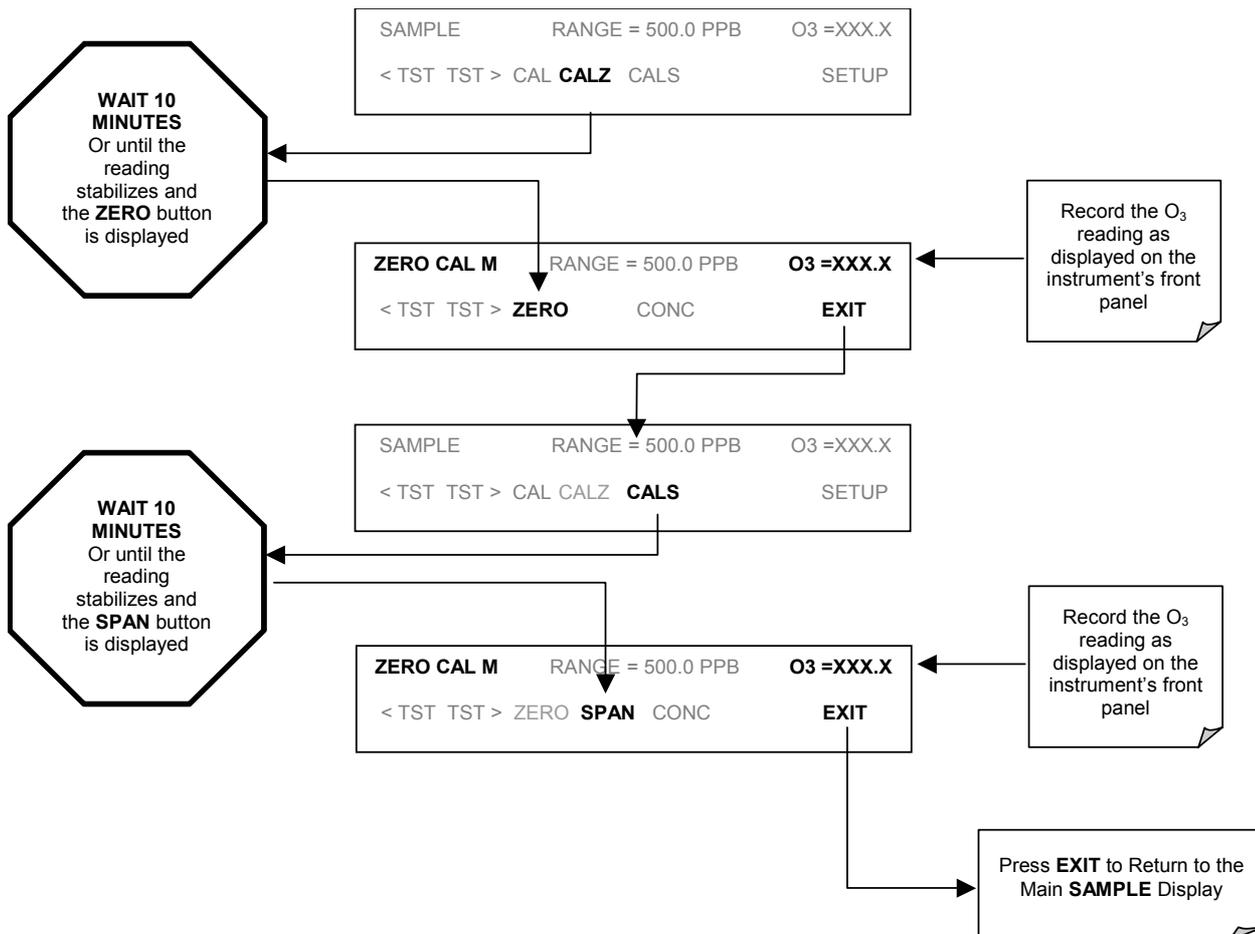
**STEP UNO:** Collegare le sorgenti Zero Air e Span Gas come in figura.



**Figura 7-4: Connessioni pneumatiche per il controllo manuale della calibrazione con opzioni Z/S Valve o IZS**

**STEP DUE:** Effettuare il controllo di Zero/Span. I controlli di Zero e Span usando l'opzione Zero/Span Valve sono simili a quanto descritto nella Sezione 7.3, salvo che:

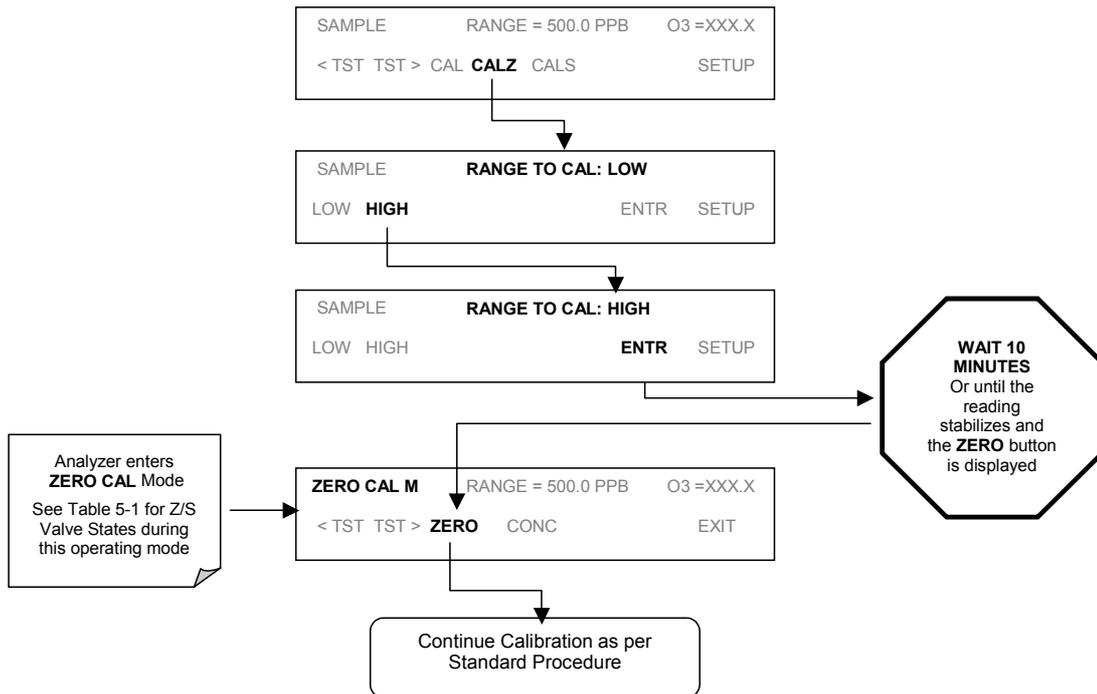
- Sulle unità con le opzioni IZS, lo Zero Air e Span Gas è fornito allo strumento da un generatore O3 interno.
- Sulle unità con opzioni Z/S valve, lo Zero Air e Span Gas è fornito all'analizzatore sulle entrate Zero Gas e Span Gas.
- Le operazioni di Zero e Span Cal sono attivate direttamente ed in modo indipendente con tasti dedicati (**CALZ & CALS**).



## 7.5.1. Controlli della calibrazione Zero/Span con Auto Range o Dual Range

Se l’analizzatore è utilizzato in modalità Dual Range o Auto Range, le gamme High e Low devono essere verificate indipendentemente una dall’altra.

Quando l’analizzatore è in modalità Dual Range o Auto Range l’operatore deve eseguire una calibrazione separata per ciascuna gamma. Dopo aver premuto i tasti **CAL**, **CALZ** o **CALS** viene suggerito all’operatore la gamma da calibrare, come si vede nel seguente esempio per **CALZ**:



Fatta la selezione, la procedura di calibrazione continua come descritto in precedenza alla Sezione 7.2. L’altra gamma può essere calibrata ripartendo dal display principale **SAMPLE**.

## 7.6. Calibrazione/Verifica automatica di Zero/Span (AutoCal)

La funzione AutoCal permette il funzionamento periodico non sorvegliato delle opzioni ZERO/SPAN Valve tramite l’orologio interno di M400E. La funzione AutoCal agisce eseguendo SEQUENZE programmate dall’operatore per attivare le varie modalità di calibrazione dello strumento ed aprire e chiudere le valvole in modo opportuno. E’ possibile programmare ed eseguire fino a tre diverse sequenza (**SEQ1**, **SEQ2** e **SEQ3**). Ciascuna sequenza può operare in una delle tre Modalità, o essere disabilitata.

**Tabella 7-1: Modi di AUTOCAL**

Modalità	AZIONE
Disabled	Disabilita la sequenza
Zero	Fa sì che la sequenza esegua una calibrazione/verifica dello Zero
Zero-Lo	Fa sì che la sequenza esegua una calibrazione/verifica di Zero e della concentrazione Low (Midpoint) Span
Zero-Hi	Fa sì che la sequenza esegua una calibrazione/verifica di Zero e della concentrazione High Span
Zero-Lo-Hi	Fa sì che la sequenza esegua una calibrazione/verifica di Zero e della concentrazione Low (Midpoint) Span e High Span
Lo	Fa sì che la sequenza esegua soltanto una calibrazione/verifica della concentrazione Low Span
Hi	Fa sì che la sequenza esegua soltanto una calibrazione/verifica della concentrazione High Span
Lo-Hi	Fa sì che la sequenza esegua una calibrazione/verifica della concentrazione Low (Midpoint) Span e High Span ma non una calibrazione/verifica di Zero Point.

Per ciascuna modalità ci sono sette parametri che controllano i dettagli operativi della SEQUENZA. Essi sono:

**Tabella 7-2: Parametri di configurazione degli attributi di AutoCal**

Attributo	Azione
Timer Enabled	Avvia il timer della Sequenza
Starting Date	La sequenza partirà dopo lo Starting Date
Starting Time	Ora del giorno in cui sarà eseguita la sequenza
Delta Days	Numero di giorni fra l’esecuzione di ciascuna sequenza
Delta Time	Numero di ore successive in cui ciascuna sequenza “Delta Days” deve operare
Duration	Numero di minuti in cui opera la sequenza
Calibrate	Abilitare per fare una calibrazione – Disabilitare per fare solo una verifica della calibrazione. DEVE essere regolato su <b>NO</b> per le unità con opzioni IZS installate e funzionanti.

Il seguente esempio imposta la Sequenza #2 per eseguire una calibrazione di Zero-Span ogni due giorni a iniziare dall’ora 1 AM del 4 settembre 2001, per 15 minuti, senza calibrazione. Questo farà iniziare ½ ora dopo ciascuna iterazione.

<b>Modalità e attributi</b>	<b>Valore</b>	<b>Commento</b>
Sequence	2	Definisce la Sequenza #2
Mode	ZERO-SPAN	Seleziona il modo Zero e Span
Timer Enable	ON	Abilita il timer
Starting Date	Sept. 4, 2001	Inizio dopo il 4 sett. 2001
Starting Time	01:00	Il primo Span inizia alle 1:00AM
Delta Days	2	Esegue la sequenza #2 ogni due giorni
Delta Time	00:30	Esegue la Sequenza #2 ½ ora dopo ciascun giorno
Duration	15.0	Aziona la valvola Span per 15 min
Calibrate	NO	Non effettua la calibrazione al termine della Sequenza

**NOTA**

Lo STARTING\_TIME programmato deve essere al minimo 5 minuti dopo di quello dell’orologio in tempo reale (Vedi la Sezione 6.3.5 per impostare l’orologio in tempo reale).

**NOTA**

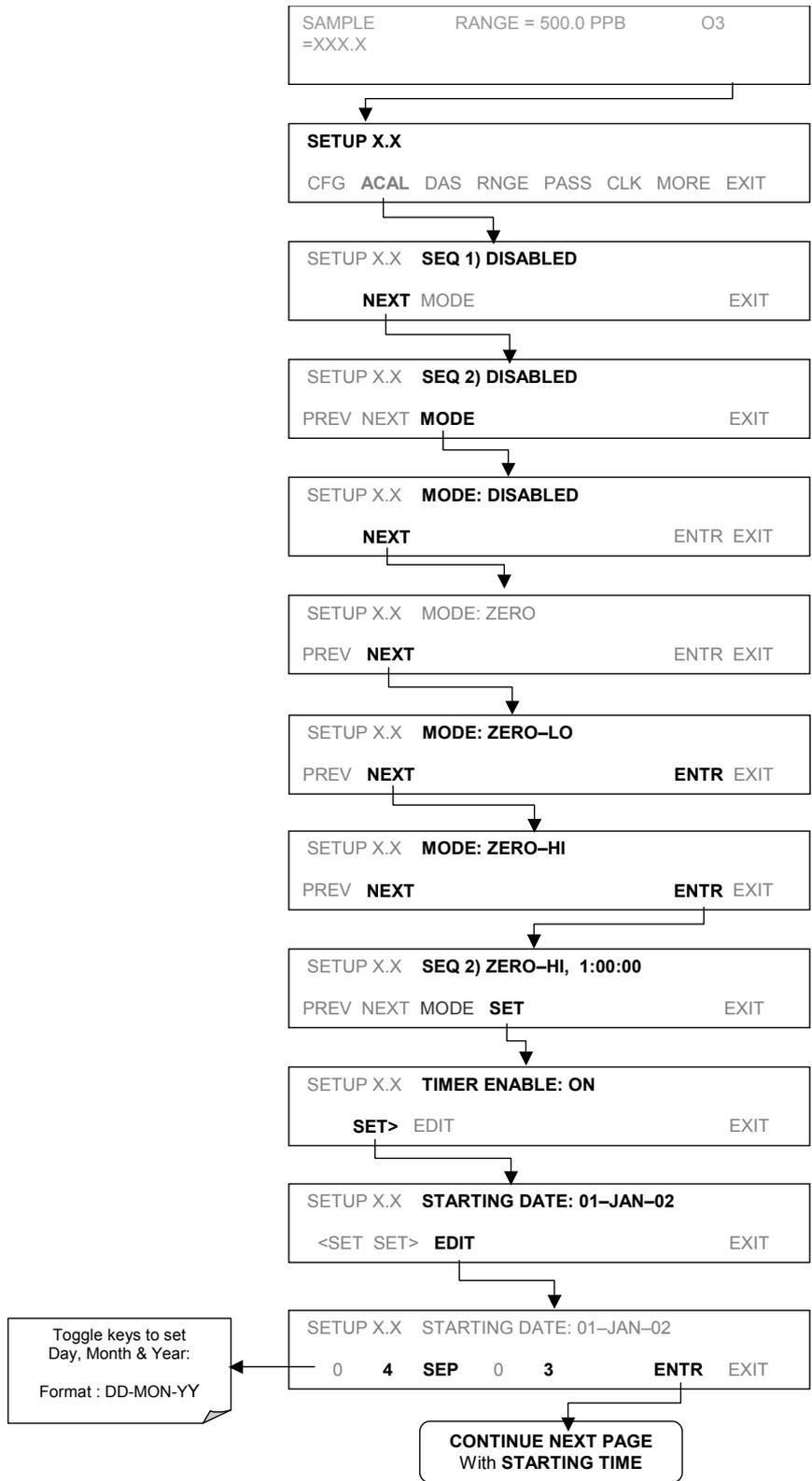
Evitare di impostare due o più sequenza alla stessa ora del giorno. Una nuova sequenza iniziata dal timer o dalle porte COM, o dai contatti di input prevarrà sulla sequenza in corso.

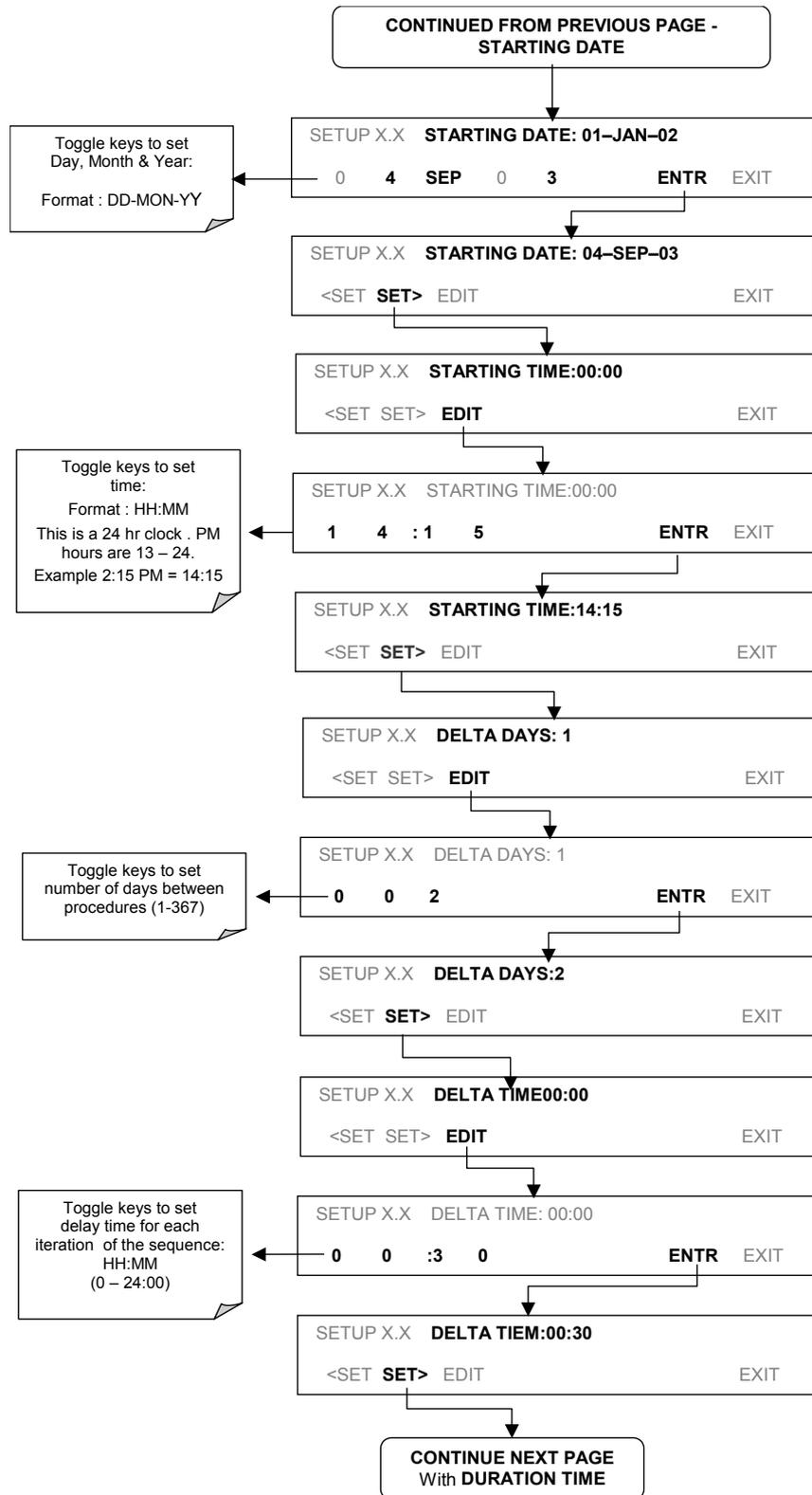
**NOTA**

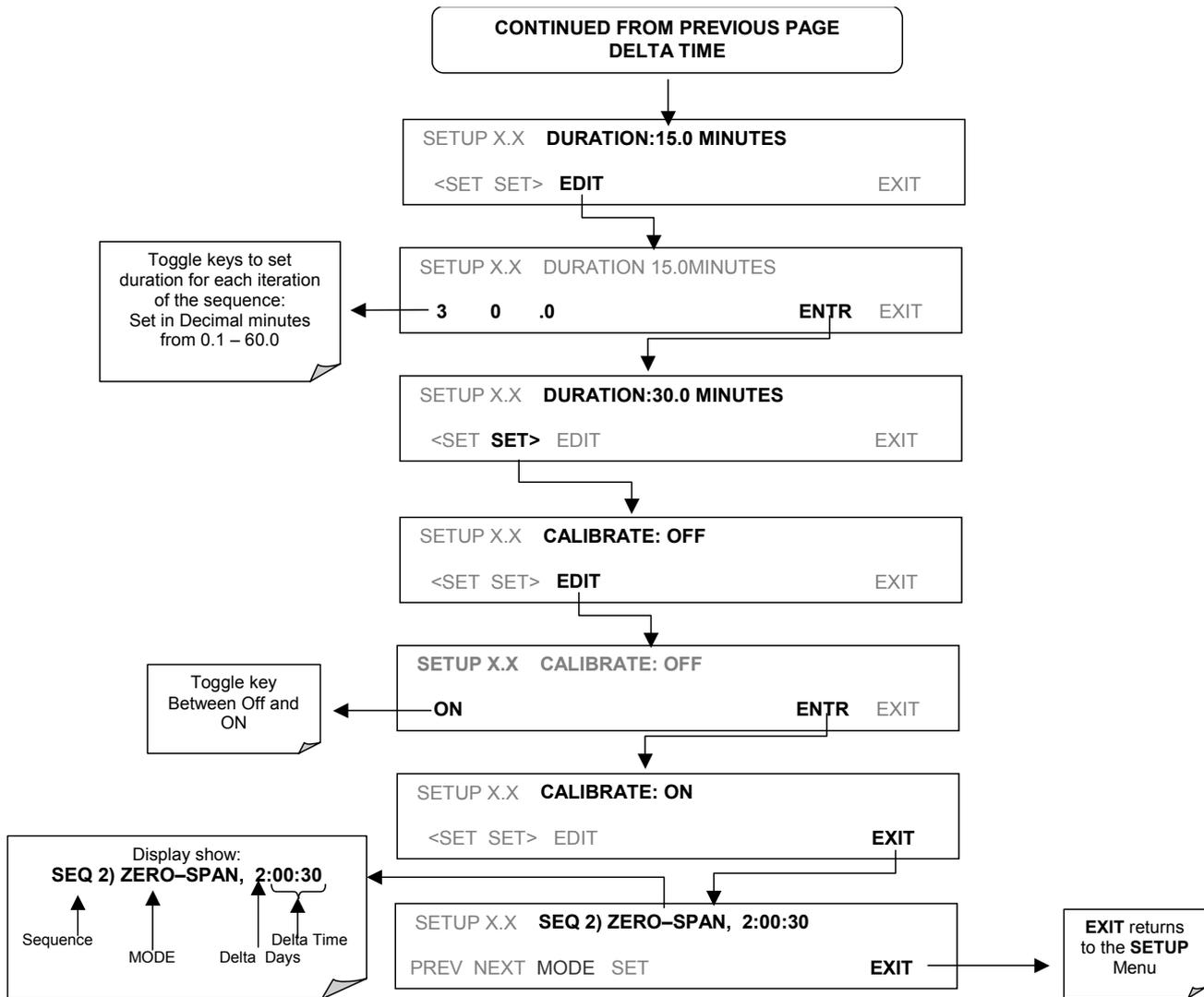
L'attributo "CALIBRATE" deve essere regolato sempre su NO sugli analizzatori con le opzioni IZS installate ed funzionanti.

Le calibrazioni devono essere effettuate SOLTANTO usando sorgenti di Zero Air e Span Gas esterne la cui precisione è riferibile agli standard EPA o NIST.

Per programmare la Sequenza precedente:







**NOTA**

Ogni volta che viene introdotto un valore illegale (Esempio: Delta Days > 367) il tasto ENTR scompare dal display.

## 8. CALIBRAZIONE CON PROTOCOLLO EPA

### 8.1. Generalità

Per essere sicuri di avere informazioni di misurazione sempre precise, è necessario calibrare l’analizzatore prima del suo utilizzo. A questo scopo è essenziale un programma di assicurazione qualità basato su questo aspetto e che tenga anche conto delle funzioni d’avvertimento incorporate dell’analizzatore, delle ispezioni periodiche e delle verifiche regolari dello zero/span e di una routine di manutenzione.

Lo US EPA raccomanda vivamente di procurarsi una copia della pubblicazione Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems (abbreviato, Q.A. Handbook Volume II); codice d’ordine USEPA: EPA454R98004; o codice d’ordine NIST: PB99-129876.

Questo manuale può essere acquistato presso:

- EPA Technology Transfer Network (<http://www.epa.gov/ttn/amtic>)
- National Technical Information Service (NTIS, <http://www.ntis.gov/>).

Una bibliografia e i riferimenti circa il monitoraggio O<sub>3</sub> sono elencati nella Sezione 6.

#### 8.1.1. Calibrazione di M400E– Linee guida generali

La calibrazione è il processo per cui il guadagno e l’offset di M400E sono regolati per corrispondere a standard riconosciuti. L’affidabilità e l’utilità di tutti i dati ottenuti da un analizzatore dipendono principalmente dallo stato della sua calibrazione.

In questa sezione l’espressione calibrazione dinamica si riferisce a una verifica di più punti rispetto a standard noti e comporta l’introduzione di campioni di gas di concentrazione nota nello strumento per regolarlo su una sensibilità predeterminata e produrre una relazione di calibrazione. Questa relazione viene ottenuta dalla risposta strumentale a campioni successivi di concentrazioni diverse e note. Come minimo, per definire questa relazione sono raccomandati tre punti di riferimento e un punto di zero. Gli strumenti usati per fornire gas di calibrazione Zero Air e Span devono essere essi stessi calibrati e questa calibrazione deve essere riferibile agli standard primari EPA/NIST (vedi Sez. 8.1.4).

Tutti gli strumenti di monitoraggio sono soggetti a una certa deriva e variazione dei parametri interni e non ci si può aspettare che mantengano una calibrazione precisa per lunghi periodi di tempo. Di conseguenza, è necessario controllare dinamicamente la relazione di calibrazione con un programma predefinito. Le verifiche dello zero e dello span devono essere usate per documentare che i dati rimangano entro i limiti di controllo. Queste verifiche sono usate anche nella riduzione e validazione dei dati.

Per assicurare misurazioni precise dei livelli di O<sub>3</sub>, l’analizzatore deve essere calibrato al momento dell’installazione e ricalibrato quando necessario. (Sezione 12 del Q.A. Manual.)

Una procedura generale per calibrare dinamicamente un analizzatore O<sub>3</sub> si può trovare in 40 CFR 50 Appendice C. La calibrazione può essere effettuata o diluendo degli standard di O<sub>3</sub> ad alta concentrazione con Zero Air o usando sorgenti di O<sub>3</sub> separate di concentrazione nota.

Occorre prestare attenzione per assicurarsi che il sistema di calibrazione sia conforme alle linee guida descritte nella 40 CFR 50<sup>1</sup> Appendix D aggiornata. Procedure dettagliate di calibrazione sono inoltre descritte nel Technical Assistance Document (TAD)<sup>2</sup>. La calibrazione multipoint dinamica di M400E deve essere condotta usando la procedura di calibrazione UV fotometrica o

uno standard di trasferimento certificato. L'apparecchiatura (es. calibratore e fotometro UV) necessaria per effettuare la calibrazione è disponibile in commercio, o può essere assemblata dall'operatore.

Le calibrazioni devono essere eseguite sul sito di monitoraggio. L'Analizzatore deve essere attivo da almeno diverse ore (preferibilmente tutta la notte) prima della sua calibrazione. Durante la calibrazione, l'M400E deve essere in modalità CAL e deve quindi campionare l'atmosfera di test attraverso tutti i componenti usati durante il controllo ambientale normale e attraverso il sistema di entrata aria ambiente per quanto possibile. Se lo strumento dovrà essere utilizzato su più di una gamma, deve essere calibrato separatamente su ogni range applicabile.

I dettagli di documentazione, moduli e procedure devono essere conservati con ciascun analizzatore e anche in un file di backup centrale come descritto alla Sezione 12 del Quality Assurance Handbook.

Il personale, le attrezzature ed i materiali di riferimento usati nella conduzione delle verifiche devono essere indipendenti da quelli usati normalmente nelle calibrazioni e nei funzionamenti. I dispositivi di verifica di ozono devono essere riferiti ad un fotometro UV primario o a uno dei fotometri di riferimento standard conservati da NIST e da US EPA.

### **8.1.2. Apparecchi di calibrazione, sorgenti e consumabili**

La misurazione di O<sub>3</sub> in aria ambiente richiede una certa quantità di apparecchiature di campionamento base e sorgenti supplementari, tra cui:

1. Analizzatore O<sub>3</sub> fotometrico con metodo UV equivalente, come M400E T-API
2. Registratore a carta e/o sistema di registrazione dati
3. Linee di campionamento
4. Collettore di campionamento
5. Sistema di calibrazione fotometrico UV (ultravioletto)
6. Standard di trasferimento di calibrazione certificati
7. Sorgente Zero-air
8. Dispositivo di generazione ozono ("calibratore")
9. Parti di ricambio e materiale di consumo
10. Moduli di registrazione
11. Sistema di verifica indipendente.

Quando si acquistano questi materiali, occorre mantenere un giornale di bordo come riferimento per necessità di autorizzazione acquisto future e come base per la pianificazione fiscale futura.

#### **Parti di ricambio e consumabili**

Oltre alle apparecchiature base descritte nel Q. A. Handbook, è necessario disporre di parti di ricambio e di articoli di consumo. La Sezione 9 descrive le parti che richiedono una sostituzione periodica con la frequenza della sostituzione. L'Appendice B contiene l'elenco delle parti di ricambio e i kit dei consumabili.

### 8.1.3. Gas di calibrazione e sorgenti di Zero Air

#### Produzione di Zero Air

Sono disponibili in commercio dispositivi per il condizionamento dell'aria ambiente, che asciugano e rimuovono le sostanze inquinanti, come il modulo Zero Air modello 701 T-API.

#### Produzione di Span Gas

A causa dell'instabilità di O<sub>3</sub>, la certificazione di concentrazioni O<sub>3</sub> come Standard Reference Materials è poco pratica, se non impossibile. Di conseguenza, quando sono richiesti standards di concentrazione O<sub>3</sub>, questi devono essere generati e certificati localmente. Come sorgente per Gas Span O<sub>3</sub> si consiglia un calibratore della diluzione gas dotato di generatore O<sub>3</sub> interno, come il modello 700 T-API.

Tutti gli strumenti usati per fornire gas di calibrazione Zero Air e Span devono SEMPRE a loro volta essere calibrati e questa calibrazione deve essere riferibile ad uno standard primario EPA/NIST.

### 8.1.4. Standards raccomandati per stabilire la Tracciabilità

L'apparecchiatura usata per produrre gas di calibrazione deve essere verificata rispetto agli standards di tracciabilità EPA/NIST.

L'ozono è l'unica sostanza inquinante per cui le concentrazioni standard per la calibrazione non possono essere direttamente riferibili a NIST-SRM (National Institut of Standards – Standard Reference Material).

Questi standard sono classificati in due gruppi base: standards primari e standards di trasferimento.

1. Un standard primario O<sub>3</sub> (primary O<sub>3</sub> standard) è uno standard di concentrazione O<sub>3</sub> che è stato generato dinamicamente e analizzato dalla fotometria UV in conformità alle procedure prescritte dall'agenzia U.S. Environmental Protection Agency (EPA) sotto il documento Title 40 of the Code of Federal Regulations, Part 50, Appendix D (40 CFR Part 50).
2. Uno standard di trasferimento O<sub>3</sub> (O<sub>3</sub> transfer standard) è un dispositivo o un apparecchio trasportabile, che, insieme alle procedure operative associate, è in grado di riprodurre esattamente standard di concentrazione O<sub>3</sub> o di produrre analisi esatte delle concentrazioni O<sub>3</sub> che sono collegate quantitativamente a uno standard primario O<sub>3</sub>.

Vale la pena notare che i requisiti di ripetibilità ed affidabilità degli standard di trasferimento sono più rigorosi di quelli standards stazionari e primari.

Un fotometro standard di riferimento (Standard Reference Photometer = SRP) è stato sviluppato come standard O<sub>3</sub> primario da US National Institute of Standards and Technology (NIST) e da EPA. È uno strumento altamente stabile, molto preciso, comandato da computer per analizzare le concentrazioni O<sub>3</sub>. NIST mantiene uno o più SRP "master" invece di uno Standard Reference Materials (SRM) per ozono. Una rete nazionale di SRP, dislocati a livello di regioni, permette alle agenzie di controllo aria locale e di stato di comparare i loro standards O<sub>3</sub> con standards O<sub>3</sub> autorevoli mantenuti e funzionanti in condizioni assolutamente controllate. Altri SRP sono dislocati in altre nazioni.

Per mantenere un set di riferimento uniforme e consistente, la US EPA mantiene 9 fotometri standard di riferimento (SRP) intorno agli Stati Uniti. Si consiglia di contattare l'ufficio

regionale EPA per mettersi in contatto con la postazione SRP più vicina per poter confrontare gli standard. In questo modo viene assicurato ovunque uno standard uniforme per la concentrazione di ozono.

Attualmente, la rete SRP negli STATI UNITI è così composta:

1. EPA's National Exposure Research Laboratory (NERL), in Research Triangle Park, North Carolina
2. EPA's Region I Environmental Services Division in Lexington, Massachusetts
3. EPA's Region II Environmental Services Division in Edison, New Jersey
4. EPA's Region IV Environmental Services Division in Athens, Georgia
5. EPA's Region V Environmental Services Division in Chicago, Illinois
6. EPA's Region VI Environmental Services Division in Houston, Texas
7. EPA's Region VII Environmental Services Division in Athens, Georgia
8. EPA's Region VIII Environmental Services Division in Denver, Colorado
9. The State of California Air Resources Board (CARB) in Sacramento, California

Attualmente le agenzie di monitoraggio dell’aria utilizzano fotometri UV disponibili sul mercato e conformi ai requisiti di uno standard di ozono primario come stabilito in 40 CFR part 50. Le agenzie hanno il dovere di confrontare i loro standard O<sub>3</sub>primari (e quelli O<sub>3</sub> di trasferimento) come parte dei loro programmi sistematici di garanzia della qualità (QA).

Inoltre, per avere un riferimento rispetto agli standard di calibrazione per l’ozono con i quali devono essere confrontati, la US EPA ha prescritto una procedura di calibrazione di riferimento basata sul principio di assorbimento della luce UV da parte di ozono ad una lunghezza d’onda di 254 nm<sup>1</sup>. Questa procedura fornisce uno standard autorevole per tutte le misurazioni di O<sub>3</sub>. Gli standards di trasferimento di ozono possono essere usati anche per la calibrazione se sono stati certificati rispetto alla procedura di calibrazione con UV.

### **8.1.5. Frequenza della Calibrazione**

Si raccomanda un sistema di verifiche di zero/span di Livello 1 e 2 (vedi Sez. 8.2). Questi controlli devono essere eseguiti in conformità con le indicazioni specifiche fornite nella sottosezione 9.1 della Sezione 2.0.9 (rif. 11). I controlli di zero e span di Livello 1 devono essere eseguiti almeno ogni due settimane. I controlli di Livello 2 devono essere eseguiti tra quelli di Livello 1 e con frequenza determinata dall’operatore. Le concentrazioni di span per entrambi i livelli devono essere fra 70 e 90% della gamma di misurazione.

Per assicurare misurazioni esatte delle concentrazioni di O<sub>3</sub> dell’ambiente, occorre calibrare M400E al momento dell’installazione, e ricalibrarlo:

1. Ogni volta che lo strumento fa un errore fuori dalle regolazioni delle verifiche di Livello 1 e Livello 2.
2. Non oltre 3 mesi dalla verifica di prestazione o di calibrazione più recente che ha indicato come accettabile la risposta di M400E ; o
3. a seguito di una qualunque delle attività qui sotto riportate:
  - A. Un'interruzione di qualche giorno nel funzionamento di M400E.
  - B. Qualsiasi riparazione che potrebbe interessare la sua calibrazione.
  - C. Spostamento fisico dell’analizzatore M400E.

- D. Qualunque altra indicazione (compresa un deriva eccessiva di zero o span) di una possibile imprecisione significativa dell'analizzatore.

A seguito di una dei casi sopra elencati, effettuare le verifiche di zero e span di Livello 1 per determinare se è necessaria una calibrazione. Non è necessario eseguire una calibrazione se le derive di zero e span non superano i limiti di calibrazione descritti nella Sezione 2.0.9 del Manuale Q.A. (Ref.11) (o i limiti definiti dall'agenzia locale).

## **8.1.6. Dispositivo di registrazione dati**

Per registrare i dati dalla porta RS-232 o dalle uscite analogiche di M400E può essere usato: un registratore a carta, un sistema di acquisizione di dati, un sistema di acquisizione dati digitale. Se si usano le letture analogiche, deve essere controllata la risposta di quel sistema rispetto una sorgente o un misuratore di tensione di riferimento NIST. Il dispositivo di registrazione dati deve essere in grado di accettare segnali bipolare in modo da registrare anche letture negative. Il registratore a carta deve essere di almeno 6" (15 centimetri) di larghezza.

## **8.1.7. Conservazione dei record**

Conservare record costituisce un elemento critico per tutti i programmi di garanzia della qualità. Occorre che siano sviluppati dei moduli standard per i singoli programmi simili a quelli riportati in questo manuale. Nello sviluppo dei moduli di record occorre considerare tre cose:

1. Il modulo svolge una funzione necessaria?
2. La documentazione è completa?
3. I moduli sono archiviati in maniera tale da poter essere facilmente richiamati quando serve?

## 8.2. Calibrazione di livello 1 e Verifiche di livello 2

Tutti gli strumenti di monitoraggio sono soggetti a una certa deriva e variazione dei parametri interni e non ci si può aspettare che mantengano una calibrazione precisa per lunghi periodi di tempo. EPA richiede che sia adottato un programma di verifiche periodiche della calibrazione dell’analizzatore. Le verifiche di zero e span devono essere usate per documentare che i dati rimangono entro i limiti. Queste verifiche sono usate anche per la riduzione dei dati e per la validazione del sistema.

Si usa una verifica Span di Livello 1, che va condotta ogni due settimane, per documentare che M400E è entro i limiti di controllo. Una verifica Span di Livello 2 deve essere eseguita fra quelle di Livello 1, e con frequenza determinata dall’operatore.

---

### **CALIBRAZIONE ZERO E SPAN DI LIVELLO 1** (Sezione 12 di Q.A. Handbook)<sup>11</sup>

---

Una calibrazione zero e span di livello 1 è una calibrazione semplificata a due punti dell’analizzatore, utilizzata quando non è necessario controllare o verificare la linearità dell’analizzatore. (A volte, quando non è eseguita alcuna regolazione all’analizzatore, la calibrazione di Livello 1 potrebbe essere definita come una verifica di zero/span, nel qual caso non va confusa con una verifica zero/span di Livello 2.) Grazie alla risposta di uscita affidabile lineare o quasi lineare con la concentrazione, la maggior parte degli analizzatori possono essere calibrati adeguatamente con due soli standard di concentrazione (concentrazione a due punti). Inoltre, uno degli standard può essere la concentrazione zero, che si ricava in modo relativamente facile e non deve essere certificata. Quindi, è necessaria una sola concentrazione standard certificata per la calibrazione a due punti (Livello 1) di zero e span. Anche se non ci sono i vantaggi della calibrazione multipunto, la calibrazione zero e span a due punti—per la sua semplicità—può (e dovrebbe) essere eseguita molto più di frequente. Inoltre, le calibrazioni a due punti possono essere facilmente automatizzate. Le verifiche frequenti o l’aggiornamento della relazione di calibrazione mediante una calibrazione zero e span a due punti migliorano la qualità dei dati di monitoraggio aiutando a mantenere la relazione di calibrazione più corrispondente a qualsiasi modifica (deriva) nella risposta dell’analizzatore.

---

### **VERIFICA ZERO E SPAN DI LIVELLO 2** (Sezione 12 di Q.A. Handbook)<sup>11</sup>

---

Una verifica di zero e span di livello 2 è un controllo “non ufficiale” della risposta dell’analizzatore. Può includere controlli dinamici fatti con concentrazioni di test non certificate, stimolazione artificiale del rilevatore dell’analizzatore, verifica dell’elettronica o d’altro tipo di una parte dell’analizzatore, ecc.

I controlli di span e zero di Livello 2 non devono essere usati come base per le regolazioni di zero o span dell’analizzatore, aggiornamenti della calibrazione, o la regolazione dei dati ambientali. Questi devono essere considerati come controlli veloci e convenienti da usare tra le calibrazioni di zero e span per verificare la presenza di possibili disfunzioni dell’analizzatore o derive della calibrazione. Ogni volta che un controllo di zero o span di Livello 2 segnala un possibile problema di calibrazione, occorre eseguire una calibrazione zero o span di Livello 1 (o multipunto) prima di intraprendere una qualunque azione correttiva.

Se il programma di controllo qualità prevede dei controlli zero e span di livello 2, occorre ottenere una “risposta di riferimento” immediatamente dopo una calibrazione zero e span (o multipunto) quando la risposta dell’analizzatore è nota in modo preciso. Le successive risposte dei controlli di Livello 2 devono essere confrontate con la risposta di riferimento più recente per verificare se vi è stato un cambiamento. Per i controlli automatici di zero e span di Livello 2, occorre usare come risposta di riferimento la prima verifica programmata successiva alla calibrazione. E’ bene rammentare che un controllo di Livello 2 che coinvolge solo parte del sistema non può dare informazioni sulle componenti non controllate e che pertanto non può essere utilizzato per una verifica della calibrazione complessiva dell’analizzatore.

---

## 8.3. Calibrazione Multipunto

### 8.3.1. Generalità

Le procedure per la calibrazione multipunto di un analizzatore O<sub>3</sub> tramite fotometria UV o uno standard di trasferimento sono state specificate nel Code of Federal Regulations<sup>1</sup>. Per facilitare queste procedure, sono stati sviluppati dei moduli operative e di calcolo dei dati. Questi moduli sono di aiuto nell’esecuzione delle calibrazioni e nei controlli di garanzia della qualità. Una descrizione dettagliata della teoria e delle procedure di calibrazione per la fotometria UV e con gli standards di trasferimento è riportata nel Code of Federal Regulations<sup>1</sup> e TAD<sup>2,3</sup>.

In generale, i monitori ambiente sono sempre calibrati in sito senza disturbare la loro configurazione normale standard di campionamento, eccetto per il trasferimento dell’entrata campione dal punto di campionamento ambiente al sistema di calibrazione.

La calibrazione deve essere effettuata con un fotometro UV primario o tramite un campione di trasferimento (vedi Sezione 8.1.4). L’operatore deve essere sicuro che tutti i flussometri siano calibrati nelle condizioni di utilizzo rispetto ad uno standard certo quale un misuratore a bolla del sapone o un misuratore a prova di bagnato. Tutte le portate volumetriche devono essere corrette a 25°C ed a 760 mm Hg. Una discorso sulla calibrazione dei flussometri è riportata nell’Appendice 12 del riferimento 11.

Un M400E installato di recente deve stare in funzione per parecchie ore o preferibilmente per tutta la notte in modo che si stabilizzi e prima di poter eseguire la calibrazione. Un M400E di nuova serie (nuovo di fabbrica) può richiedere parecchi giorni di funzionamento per stabilizzarsi completamente. Lasciare che il fotometro o lo standard trasferimento si riscaldi si stabilizzi prima del suo utilizzo, specialmente se immagazzinato o trasportato con condizioni di tempo freddo.

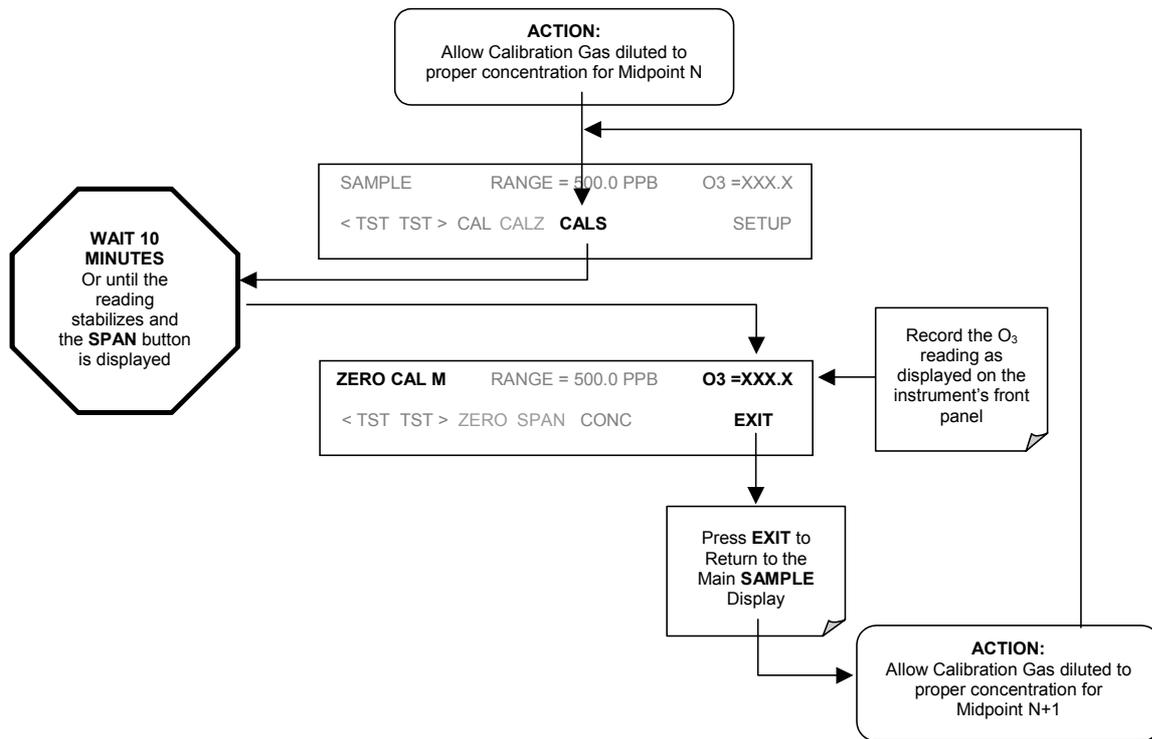
### 8.3.2. Procedura di calibrazione multipunto

La calibrazione multipunto consiste nell’effettuare una calibrazione dello Zero Point e High Span Point dello strumento, e poi nel controllare la sua precisione ai vari punti intermedi fra questi due.

Le procedure per effettuare la calibrazione Zero Point e High Span Point sono identiche a quelle descritte nelle Sezioni 7.2 e 7.3.

Dopo che i punti Zero e High Span sono stati regolati, determinare cinque punti di calibrazione spazati approssimativamente e uniformemente fra lo Zero e l’High Span Point.

Per ogni punto medio:



Tracciare le risposte dell'analizzatore rispetto alle corrispondenti concentrazioni calcolate per ottenere le relazioni di calibrazione. Determinare la linea retta della misura migliore ( $y = mx + b$ ) determinata con il metodo dei quadrati minimi (per esempio, vedi Appendice J del volume I di Q.A. Handbook<sup>6</sup>).

Dopo che è stata tirata la linea della misura migliore, determinare se la risposta dell'analizzatore è lineare. Per essere considerata lineare, nessun punto di calibrazione deve differire dalla linea della misura migliore più del 2% di fondo scala.

## 8.4. Controllo della calibrazione multipunto dinamica

La procedura di calibrazione prescritta da EPA è basata sulle analisi fotometriche delle concentrazioni O<sub>3</sub> in un sistema di flusso dinamico. È basata sugli stessi principi che l’M400E usa per misurare l'ozono. La teoria è descritta nella Sezione 10 di questo manuale.

Poiché la precisione degli standard di calibrazione ottenuti con questa procedura di calibrazione dipende interamente dalla precisione del fotometro, è molto importante che il fotometro funzioni correttamente e in modo preciso. Il fatto che il fotometro effettui una misura di rapporto ( $I/I_0$ ) piuttosto che una misura assoluta facilita questa richiesta.

I controlli descritti in questa sezione, se effettuati con attenzione, forniranno una ragionevole sicurezza che un fotometro dotato delle caratteristiche interne richieste funziona correttamente. I controlli devono essere effettuati frequentemente su un nuovo calibratore e deve essere conservato un record cronologico dei risultati. Se il record delle prestazioni del fotometro mostra una adeguatezza ed affidabilità continua, la frequenza dei controlli può essere ridotta senza far cadere di sicurezza il fotometro (il record, tuttavia, può indicare l'esigenza di una verifica frequente continuata dello stato del sistema.) Anche dove il record mostra una eccellente stabilità, i controlli devono essere effettuati mensilmente poiché la possibilità di disfunzione è sempre presente.

Un fotometro ben progettato e ben costruito è uno strumento di precisione e se è utilizzato in modo adeguato, è probabile che si mantenga per un certo tempo, specialmente se il fotometro è fisso ed è usato in condizioni di laboratorio ideali. Se il fotometro è costruito per il mercato, deve includere un manuale operativo e di istruzione. Leggere attentamente il manuale e seguire le raccomandazioni con scrupolosità e completezza.

## 8.4.1. Test di linearità

Essendo la misura fotometrica richiesta un rapporto, un semplice controllo della linearità del fotometro è significativo della sua buona precisione. Le linearità dei fotometri costruiti per il mercato possono essere dimostrate dal fornitore. Il test di linearità è effettuato in primo luogo generando ed analizzando una concentrazione di ozono vicino al limite superiore della gamma (si consiglia l’80% del fondo scala) di misurazione in uso.

Possono essere generati altri punti di riferimento aggiungendo Zero Air ( $F_d$ ) al flusso della concentrazione originalmente generata ( $F_o$ ) e passando la miscela tramite un dispositivo di miscelazione per assicurare una concentrazione omogenea all'entrata dell'analizzatore da calibrare.

Il primo step per eseguire questo test di linearità è determinare la porzione di diluizione dei vari punti di test secondo la seguente formula:

$$R = \frac{F_o}{(F_o + F_d)}$$

Per questo test, le portate  $F_o$  e  $F_d$  devono essere misurate esattamente entro il  $\pm 2\%$  del valore reale. Per contribuire ad accertare misure esatte di flusso, i due flussometri devono essere dello stesso tipo ed uno deve essere standardizzato rispetto all'altro. Il rapporto R di diluizione è calcolato come il flusso della concentrazione originale ( $F_o$ ) diviso per il flusso totale ( $F_o + F_d$ ).

Con i flussometri stabili e di alta risoluzione e tramite una tecnica accurata, R deve essere preciso entro  $\pm 1\%$ .

Una volta che  $F_d$  è stato registrato e R calcolato, analizzare la concentrazione diluita con il fotometro ed poi paragonare l'analisi del diluito ( $A_2$ ) con l'analisi del non diluito originale ( $A_1$ ) calcolando la percentuale dell'errore di linearità (E) secondo la seguente equazione.

$$E = \frac{A_1 - (A_2 / R)}{A_1} \times 100$$

Questo errore di linearità deve essere  $< 5\%$  in generale e  $< 3\%$  per un sistema di buona prestazione.

### NOTA

Il risultato non è il vero errore di linearità perché comprende anche possibili errori nelle misurazioni di flusso dello strumento. Questa tecnica di test deve soltanto essere usata come indicatore.

Se l'errore di linearità è  $> 5\%$  o maggiore del previsto, controllare e verificare la precisione della diluizione del flusso prima di concludere che il fotometro sia impreciso. Il test deve essere effettuato parecchie volte con diversi rapporti di diluizione e deve essere usata una tecnica di calcolo delle medie per determinare il risultato finale.

Se l'errore di linearità è eccessivo e non può essere attribuito a misurazioni inesatte del flusso, controllare il sistema fotometro per:

1. Cellula, linee, o collettore sporchi o contaminati.
2. Inadeguato "condizionamento" del sistema.
3. Perdita della valvola bidirezionale o di altri componenti del sistema.
4. Zero-air contaminato.
5. Rivelatori non lineari nel fotometro.
6. Elettronica difettosa nel fotometro.

### 8.4.2. Fattore di correzione di perdita O3

Nonostante una pulizia e una predisposizione scrupolosa, parte di O3 può essere perso a contatto con le pareti delle celle del fotometro e dei componenti di manipolazione del gas. Ogni perdita significativa di O3 deve essere quantificata ed usata per correggere l'analisi di concentrazione di uscita. In ogni caso, la perdita di O3 non deve eccedere il 5%.

Per determinare una perdita O3:

1. Calibrare un analizzatore di ozono stabile con il sistema di calibrazione UV, non presupponendo perdite.
2. Generare una concentrazione O3 e misurarla con l'analizzatore il più vicino possibile all'entrata reale della cella del fotometro.
3. Misurare la concentrazione il più vicino possibile all'uscita della cella.
4. Ripetere ogni misura più volte per ottenere una media certa.
5. Misurare la concentrazione al collettore di uscita. I test devono essere ripetuti a varie concentrazioni di O3.

La percentuale di perdita O3 è calcolata come,

$$\%O_3\text{loss} = \frac{C_m - \frac{(C_i + C_o)}{2}}{C_m} \times 100$$

dove

$C_i$  = concentrazione O3 misurata all'entrata delle celle, in ppm

$C_o$  = concentrazione O3 misurata all'uscita delle celle, in ppm

$C_m$  = concentrazione O3 misurata al collettore di uscita, in ppm.

Per altre configurazioni, la % di perdita di O3 deve essere calcolata diversamente. Il fattore di correzione di perdita di ozono è calcolato come:

$$L = 1 - 0.01 \times \% \text{ perdita O3.}$$

### **8.4.3. Controllo della deriva di Span**

Il primo livello di validazione dati deve accettare o rifiutare i dati di monitoraggio sulla base di controlli periodici sistematici dell'analizzatore. Si raccomanda di utilizzare i risultati ottenuti dai controlli Span di Livello 1 come primo livello per la convalida dati. Ciò significa che possono essere invalidate più di due settimane di controllo dati se la deriva dello Span rilevata con il controllo Span di Livello 1 è  $\geq 25\%$ . Per questo motivo, è preferibile effettuare controlli di Livello 1 più frequentemente della frequenza minima suggerita di ogni 2 settimane.

## 8.5. Procedure di certificazione

Una certificazione o audit è una valutazione indipendente della precisione dei dati. L’indipendenza si ottiene facendo eseguire la valutazione da un operatore diverso da quello che conduce le misurazioni di routine sul campo, usando degli standard di certificazione e apparecchi diversi da quelli normalmente usati per il monitoraggio. La certificazione deve essere una vera valutazione del processo di misurazione in normali condizioni operative e senza una speciale preparazione o regolazione del sistema. Le verifiche di routine sul controllo qualità (come le verifiche di zero e span) condotti dall’operatore sono necessari per ottenere e riferire una buona qualità dei dati, ma non sono considerati facenti parte della procedura di certificazione.

Si raccomandano tre certificazioni: due certificazioni di prestazione e una di sistema.

Queste certificazioni sono ricapitolate nella tabella 8-2 alla fine di questa sezione. Vedere l’Appendice 15 del Q.A. Handbook (riferimento 11) per il dettaglio delle procedure rispettivamente per la certificazione dei sistemi e per la certificazione delle prestazioni.

L’esecuzione adeguata di un programma di certificazione avrà uno scopo duplice: (1) accertare l’integrità dei dati e (2) valutare la precisione dei dati. La tecnica per la valutazione della precisione dati è riportata nella Sezione 2.0.8 del manuale di QA (riferimento 11).

### 8.5.1. Certificazione della calibrazione multipoint

Una certificazione della prestazione consiste nel mettere alla prova l’analizzatore con concentrazioni note di O<sub>3</sub> entro la gamma di misura dell’analizzatore. Si ricava la differenza fra la concentrazione nota e la risposta dell’analizzatore, e si determina una valutazione della precisione dell’analizzatore.

Le concentrazioni note di O<sub>3</sub> devono essere generate da una sorgente O<sub>3</sub> stabile ed analizzate con procedura fotometrica UV primaria oppure usando uno standard di trasferimento O<sub>3</sub> certificato. Le procedure usate per generare e analizzare le concentrazioni O<sub>3</sub> sono le stesse di quelle descritte nella Sezione 8.1.3. Se durante la certificazione normale a campo, le differenze registrate per la maggior parte degli analizzatori sono polarizzate in meno o in più, si consiglia un controllo del calibratore utilizzato nelle calibrazioni sistematiche degli analizzatori.

L’atmosfera di test deve passare attraverso tutti i filtri, scrubbers, condizionatori ed altri componenti usati durante il normale campionamento ambiente e attraverso il sistema di entrata aria ambiente per quanto possibile. Assicurarsi che il collettore includa uno sfianto per assicurare che l’entrata di M400E sia alla pressione atmosferica.

#### Procedura di certificazione:

1. Accendere il flusso zero-air nel dispositivo di certificazione.
2. Dopo la stabilizzazione, registrare lo zero dell’analizzatore.
3. Generare un punto di certificazione nella scala.
4. Dopo la stabilizzazione, registrare la risposta dell’analizzatore O<sub>3</sub>.
5. Analizzare la concentrazione di certificazione usando un fotometro UV di certificazione o uno standard di trasferimento certificato.
6. Ripetere i punti 4 e 5 per i due punti di certificazione restanti nella scala. Se l’analizzatore ha funzionato su gamme di 0 -1.0 ppm, devono essere usati quattro punti di certificazione nella scala.

#### Risultati:

I risultati della certificazione saranno usati per valutare la precisione dei dati di qualità dell’aria ambiente. Il calcolo della precisione è descritto nell’Appendice 15 del Q.A. Handbook (riferimento 11).

## 8.5.2. Certificazione dell'elaborazione dati

La certificazione dell'elaborazione dati riguarda la lettura di un record su carta, nel calcolo di una media e nella trascrizione o registrazione dei risultati sul modulo SAROAD. La certificazione dell'elaborazione dati deve essere effettuata da una persona diversa da quella che ha originato i dati. Inizialmente, la certificazione deve essere effettuata 1 giorno ogni 2 settimane di dati. Per due periodi di un'ora per ogni giorno certificato, fare letture indipendenti del record su carta e continuare con la trascrizione attuale dei dati sul modulo SAROAD. Le 2 ore selezionate per ciascun giorno certificato devono essere quelle dove la traccia è più dinamica (in termini di picchi) o la concentrazione media è elevata.

La certificazione dell'elaborazione dati è fatta calcolando la differenza,  $d = [O_3]R - [O_3]A$  dove:

$d$  = differenza fra i valori certificati e misurati, in ppm,

[O<sub>3</sub>]R = risposta registrata dell'analizzatore, in ppm

[O<sub>3</sub>]A = concentrazione O<sub>3</sub> dell'elaborazione dati, in ppm.

Se il valore  $d$  eccede  $\pm 0.02$  ppm, controllare tutti i dati rimanenti nel periodo delle 2 settimane.

## 8.5.3. Certificazione di sistema

Una certificazione di sistema è una ispezione sul campo con il controllo delle attività di assicurazione qualità utilizzate per il sistema di misurazione completo (raccolta campioni, analisi campioni, elaborazione dati ecc.); è una valutazione della qualità del sistema.

Eeguire la certificazione di sistema all'avvio di un nuovo sistema di monitoraggio e poi periodicamente (come appropriato) quando si verificano cambiamenti significativi a livello di sistema.

La frequenza di certificazione raccomandata dipende dallo scopo per il quale i dati di monitoraggio sono raccolti. Per esempio, l'Appendix A, 40 CFR 58<sup>8</sup> richiede che sia valutato almeno una volta all'anno ciascun analizzatore delle reti "State and Local Air Monitoring Networks" (SLAMS). Ogni agenzia deve eseguire ogni trimestre la certificazione del 25% degli analizzatori di riferimento o equivalenti. Se un'agenzia gestisce meno di quattro analizzatori di riferimento o equivalenti, dovrà selezionare a caso gli analizzatori per il controllo in modo che ogni trimestre sia controllato un analizzatore e che ogni analizzatore sia controllato almeno una volta all'anno.

L'Appendice B, 40 CFR 58<sup>9</sup> richiede che per ogni analizzatore di riferimento o equivalente PSD (prevention of significant deterioration) debba essere certificato almeno una volta per trimestre di campionamento. I risultati di queste certificazioni sono usati per valutare la precisione dei dati sull'aria ambiente.

## 8.5.4. Valutazione della precisione dei dati di monitoraggio

Per valutare la precisione dei dati occorre effettuare un controllo periodico. Almeno una volta ogni 2 settimane deve essere effettuato un controllo della precisione a un-punto su ogni analizzatore ad una concentrazione O<sub>3</sub> fra 0,08 e 0,10 ppm. L'analizzatore deve funzionare nel modo normale di campionamento ed il gas per il test di precisione deve passare attraverso tutti i filtri, scrubbers, condizionatori ed altri componenti usati durante il campionamento normale dell'ambiente. Possono essere usati gli standards per la calibrazione o la certificazione.

Le valutazioni della precisione dei singoli strumenti per le misurazioni della qualità dell'aria dell'ambiente dai metodi continui sono calcolate secondo la procedura nell'Appendice 15 del Q.A. Handbook (riferimento 11).

## 8.6. Riassunto dei controlli di assicurazione qualità

Controlli a scadenze regolari di verifica dello stato operativo del sistema di monitoraggio sono essenziali per l’assicurazione qualità. L’operatore deve visitare il sito almeno una volta ogni settimana. Ogni due settimane deve essere eseguito un controllo zero e span di Livello 1. I controlli zero e span di Livello 2 devono essere fatti a frequenza definita dall’operatore.

Inoltre, può essere richiesto un controllo indipendente della precisione con concentrazione tra 8 e 10 ppm almeno una volta ogni due settimane. La tabella 8-3 riassume le attività di assicurazione qualità per le operazioni di routine. Una spiegazione su ogni attività è descritta nei paragrafi successivi.

Per fornire la documentazione e la verificabilità delle operazioni eseguite, l’operatore sul campo deve compilare una lista di controllo al termine di tali attività.

**Tabella 8-1: Matrice delle attività giornaliere**

Caratteristica	Limiti di accettazione	Frequenza e metodo di misurazione	Azione in mancanza del requisito
Temperatura dello Shelter	Temperatura media fra 22°C e 28°C (72° e 82° F), fluttuazioni giornaliere non superiori a $\pm 2^\circ\text{C}$	Controllare settimanalmente la carta termografica per variazioni superiori a $\pm 2^\circ\text{C}$ (4°F)	Marcare la carta per il tempo implicato Riparare o regolare il condizionatore
Sistema di introduzione del campione	Assenza di umidità, di materiale esterno, perdite, ostruzioni; condotto del campione connesso al collettore	Ispezione visiva settimanale	Pulire, riparare, o sostituire come necessario
Registratore	Inchiostro e carta adeguati. Tracce leggibili. Velocità carta e range corretti. Ora corretta	Ispezione visiva settimanale	Riempire di inchiostro ed il vassoio carta Regolare l’ora per coincidere con l’orologio; annotare sulla carta.
Impostazioni operative dell’analizzatore	Flusso ed indicatori di regolatore impostati in modo adeguato. Indicatori temperatura che ciclanano o a livelli adeguati. Analizzatore in modalità sample. Controlli di zero/span bloccati	Ispezione visiva settimanale	Regolare o riparare come necessario
Controllo operativo dell’analizzatore	Zero e Span entro i limiti di tolleranza come descritto in 9.1.3 della Sez. 2.0.9 (Rif. 11)	Zero/span di Livello 1 ogni 2 settimane; Livello 2 tra i controlli di Livello 1 con frequenza definita dall’operatore	Isolare il guasto alla sorgente e riparare Dopo l’azione correttiva, ri-calibrare l’analizzatore
Controllo della precisione	Definire la precisione come descritto in Sez. 2.0.8 (Rif. 11).	Ogni 2 settimane, Sez. 2.0.8 (Rif. 11)	Calcolare, riportare la precisione, Sezione 2.0.8 (Rif. 11)

**Tabella 8-2: Matrice delle attività per la procedura di certificazione**

<b>Caratteristica</b>	<b>Limiti di accettazione</b>	<b>Frequenza e metodo di misurazione</b>	<b>Azione per mancanza del requisito</b>
Certificazione calibrazione multipunto	La differenza fra i valori di verifica e quelli misurati come misura della precisione (Sez. 2.08 del Rif. 11)	Almeno una volta ogni tre mesi (Sez. 2.08 del Rif. 11)	Ri-calibrare l'analizzatore
Certificazione elaborazione dati	Seguire la procedura a step per la riduzione dei dati (Sez. 8.4); nessuna differenza deve eccedere di $\pm 0.02$ ppm	Effettuare un controllo indipendente su un campione di dati registrati, per esempio, 1 giorno ogni 2 settimane di dati, 2 ore per ogni giorno	Controllare tutti i dati restanti se uno o più controlli di verifica eccedono $\pm 0.02$ ppm
Certificazione dei sistemi	Metodo descritto in questa sezione del manuale	All'avvio di un nuovo sistema di controllo e periodicamente in modo appropriato; osservazione e lista di controllo	Introdurre metodi e/o programmi di formazione migliorativi

**Tabella 8-3: Matrice delle attività per riduzione, convalida e report dei dati**

<b>Caratteristica</b>	<b>Limiti di accettazione</b>	<b>Frequenza e metodo di misurazione</b>	<b>Azione per mancanza del requisito</b>
Riduzione dei dati	Procedura a step, Sez. 2.7.4 Rif. 11	Seguire il metodo per ogni strip chart	Rivedere la procedura di riduzione
Controllo della deriva Span	Controllo della deriva span di Livello 1 < 25%, Sez. 2.7.3 Rif. 11	Controllare almeno ogni 2 settimane; Sez. 2.7.3 Rif. 11	Invalidare i dati; intraprendere l'azione correttiva; aumentare la frequenza dei controlli di Livello 1 fino a che i dati non siano accettabili
Controllo della strisciata	Nessun segno di disfunzione	Controllo visivo di ogni strisciata	Eliminare i dati per l'intervallo di tempo per cui la disfunzione è rilevata
Report dei dati	Dati trascritti su modulo SAROAD dei dati orari; Rif. 10	Controllo visivo	Rivedere i dati trascrivendo la procedura

**Tabella 8-4: Matrice delle attività per le procedure di calibrazione**

<b>Attività di calibrazione</b>	<b>Limiti di accettazione</b>	<b>Frequenza e metodo di misurazione</b>	<b>Azione per mancanza del requisito</b>
Zero-air	Zero-air, libero da agenti inquinanti (Sez. 2.0.7 Rif. 11)	Confrontare la nuova Zero-air rispetto alla sorgente certa dall’essere esente dagli agenti inquinanti	Intraprendere l'azione correttiva con il sistema di generazione adeguato
Calibratore	Conformità con tutti i requisiti del fotometro UV come specificato nella Sez. 2.7.2 del manuale QA, TAD <sup>2</sup> e il Fed. Reg. <sup>1</sup> o approvare lo Standard di trasferimento Sez. 2.7.1 del manuale QA, TAD <sup>3</sup>	Ri-certificare lo standard di trasferimento rispetto al fotometro UV primario almeno due volte ogni tre mesi	Restituire al fornitore, o intraprendere l'azione correttiva con il sistema appropriato
Multipoint	In conformità con la procedura di calibrazione (Sez. 2.7.2 del manuale QA Rif. 11) e il Federal Register; dati registrati	Calibrare almeno una volta ogni tre mesi; ogni volta che una verifica indichi discrepanza; dopo una manutenzione che può coinvolgere la calibrazione (par. 2.1) Federal Register	Ripetere la calibrazione

## 8.7. Riferimenti

1. Calibration of Ozone Reference Methods, Code of Federal Regulations, Title 40, Part 50, Appendix D.
2. Technical Assistance Document for the Calibration of Ambient Ozone Monitors, EPA publication available from EPA, Department E (MD-77), Research Triangle Park, N.C. 27711. EPA-600/4-79-057, September 1979.
3. Transfer Standards for Calibration of Ambient Air Monitoring Analyzers for Ozone, EPA publication available from EPA, Department E (MD-77), Research Triangle Park, N.C. 27711. EPA-600/4-79-056, September 1979.
4. Ambient Air Quality Surveillance, Code of Federal Regulations, Title 40, Part 58.
5. U.S. Environmental Protection Agency. Evaluation of Ozone Calibration Procedures. EPA-600/S4-80-050, February 1981.
6. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems. Vol. I. EPA-600/9-76-005. March 1976.
7. Field Operations Guide for Automatic Air Monitoring Equipment, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Programs; October 1972. Publication No. APTD-0736, PB 202-249, and PB 204-650.
8. Appendix A - Quality Assurance Requirements for State and Local Air Monitoring Stations (SLAMS), Code of Federal Regulations, Title 40, Part 58.
9. Appendix B - Quality Assurance Requirements for Prevention of Significant Deterioration (PSD) Air Monitoring, Code of Federal Regulations, Title 40, Part 50, Appendix D.
10. Aeros Manual Series Volume II: Aeros User's Manual. EPA-450/2-76-029, OAQPS No. 1.2-039. December 1976.
11. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems, Volume II, (abbreviated Q.A. Handbook Volume II) National Technical Information Service (NTIS). Phone (703) 487-4650 part number PB 273-518 or the USEPA Center for Environmental Research Information (513) 569-7562 part number EPA 600/4/77/027A.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

## 9. PROGRAMMA E PROCEDURE DI MANUTENZIONE

Le funzioni di diagnostica predittiva, con gli avvisi di guasto e gli allarmi, sono incorporate nel firmware e consentono all’operatore di determinare quando le riparazioni si rendono necessarie, senza dover eseguire minuziose procedure di manutenzione preventiva. Ci sono, tuttavia, un numero minimo di semplici procedure che se eseguite con regolarità faranno sì che l’analizzatore continui ad operare in modo preciso e affidabile nel tempo. Le procedure di riparazione di individuazione problemi sono trattate nella Sezione 10 di questo manuale.

### 9.1. Piano di manutenzione

La tabella 9-1 mostra un tipico piano di manutenzione dell’analizzatore. Si noti che in certi ambienti (caratterizzati da presenza di polvere e livelli di inquinanti molto elevati), può essere necessario eseguire alcune procedure di manutenzione più frequentemente di quanto indicato.

#### NOTA

Dopo alcune delle procedure di manutenzione elencate qui di seguito, è necessario eseguire un controllo della calibrazione Span e Zero (vedi la colonna Controllo Calibrazione della Tabella 9-1).

Per eseguire un CONTROLLO della calibrazione Zero o Span dello strumento seguire i passi descritti nelle Sezioni 7.2 e 7.3, ma **NON** premere il tasto **ENTR** al termine di ciascuna operazione.

Premendo il tasto **ENTR** si resettano i valori memorizzati per **OFFSET** e **SLOPE** e si altera la Calibrazione dello strumento.

Quando si esegue una verifica di **ZERO** o **SPAN**, premere il tasto **EXIT** per terminare la procedura.

In alternativa, usare la funzione **Auto cal** descritta in 7.6 con l’attributo **CALIBRATE** impostato su **OFF**.



#### ATTENZIONE

Rischio di shock elettrico. Togliere l’alimentazione prima d’eseguire una delle operazioni qui riportate per le quali occorre accedere all’interno dell’analizzatore.



#### NOTA

Le operazioni evidenziate in questo capitolo devono essere eseguite soltanto da personale qualificato.

**Tabella 9-1: Piano di manutenzione di M400E**

Voce	Azione	Frequenza	Controllo Calibraz.	Sezione del manuale	Data di esecuzione									
Filtro a particolato	Sostituire	Settimanale o come richiesto	Sì	9.3.1										
Verifica delle funzioni di test	Registrare e analizzare	Settimanale o dopo una manutenzione o riparazione	No	9.2										
Diaframma pompa	Sostituire	Ogni 2 anni	Sì	9.3.2										
Scrubber O <sub>3</sub>	Sostituire	Ogni 2 anni	Sì											
Scrubber Zero Air IZS	Sostituire	Annuale	No	9.3.3										
Tubo di assorbimento	Controllare --- Pulire	Annuale --- Come opportuno	Sì	9.3.7										
Eeguire controllo flusso	Controllo flusso	Ogni 6 mesi	No											
Verificare perdite	Eeguire controllo perdite	Annuale o dopo Manutenzione o Riparazione	Sì											
Linee pneumatiche	Esaminare e pulire	Come opportuno	Sì se è stato pulito											

## 9.2. Prevenzione guasti con le funzioni di Test

Le Funzioni di Test si possono usare per prevenire i guasti osservando la variazione dei valori nel tempo. Inizialmente può essere utile confrontare lo stato di queste funzioni di test con i valori registrati nel report stampato della calibrazione finale eseguita sullo strumento in fabbrica, P/N 04314. Si può usare la Tabella 9-2 come base per determinare i provvedimenti necessari quando questi valori cambiano nel tempo. Il sistema di acquisizione dati interno (iDAS) costituisce un modo comodo per registrare e tenere traccia di queste variazioni. Usare il programma APIcom per scaricare e riesaminare questi dati da una postazione remota.

**Tabella 9-2: Uso predittivo delle funzioni di Test**

<b>Funzione</b>	<b>Modalità</b>	<b>Comportamento</b>	<b>Interpretazione</b>
<b>Stability</b>	Zero Cal	In aumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perdite pneumatiche – strumento &amp; sistema di campione</li> <li>▪ Malfunzionamento lampada UV (banco)</li> </ul>
<b>O3 Ref</b>	Sample	In aumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Invecchiamento lampada UV</li> <li>▪ Contaminazione da mercurio</li> </ul>
<b>O3 Drive</b>	CALS	In diminuzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Invecchiamento lampada UV di IZS (solo se è installata l’opzione rivelatore di riferimento)</li> </ul>
<b>Pres</b>	Sample	In aumento > 1”	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perdita pneumatica fra l’entrata campione e il banco ottico</li> </ul>
		In diminuz. > 1”	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Filtro a particolato sporco</li> <li>▪ Ostruzione pneumatica fra l’entrata campione e il banco ottico</li> <li>▪ Ostruzione nel collettore di campionamento</li> </ul>
<b>Samp FI</b>	Sample	In diminuzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deterioramento del diaframma della pompa</li> <li>▪ Orifizio del flusso campione tappata o ostruita</li> <li>▪ Ostruzione pneumatica fra l’ingresso campione e il banco ottico</li> <li>▪ Ostruzione nel collettore di campionamento</li> </ul>
<b>Slope</b>	Span Cal	In aumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inizio di contaminazione o sporco delle linee pneumatiche</li> <li>▪ Filtro a particolato sporco</li> <li>▪ Perdite pneumatiche –strumento e sistema di campione</li> </ul>
		In diminuzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gas di calibrazione contaminato</li> </ul>
<b>Offset</b>	Zero Cal	In aumento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valvola Misura/Rif. ostruita/perde</li> <li>▪ Perdite pneumatiche –strumento e sistema di campione</li> </ul>
		In diminuzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gas di calibrazione contaminato</li> <li>▪ Valvola Misura/Rif. ostruita</li> <li>▪ Perdite pneumatiche –strumento e sistema di campione</li> </ul>

## 9.3. Procedure di manutenzione

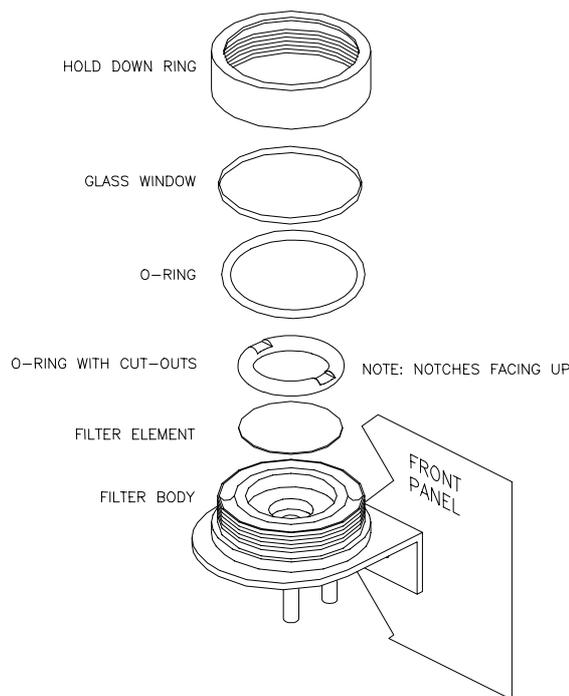
Le seguenti procedure vanno eseguite periodicamente come parte della manutenzione standard di M400E.

### 9.3.1. Sostituzione del filtro a particolato del campione

Il filtro a particolato deve essere ispezionato frequentemente per possibili tracce di otturazione o contaminazione. Nella sostituzione, si raccomanda di maneggiare il meno possibile il filtro e le superfici umide dell’alloggiamento filtro. Non toccare con mani nude nessuna parte dell’alloggiamento, l’elemento filtro, l’anello PTFE di tenuta, il coperchio in vetro e l’OR. Usare pinzette rivestite in PTFE o simile per evitare una possibile contaminazione del gruppo filtro.

Per sostituire il filtro:

1. Spegner l’analizzatore per evitare di attirare materiale estraneo nello strumento,
2. Aprire il pannello frontale incernierato di M400E e svitare l’anello di tenuta zigrinato sul gruppo filtro.



**Figura 9-1: Sostituzione del filtro a particolato**

3. Rimuovere con attenzione l’anello di tenuta, l’OR in PTFE, la copertura in vetro del filtro e l’elemento filtro.
4. Sostituire il filtro, facendo attenzione affinché l’elemento filtro sia ben inserito e centrato sul fondo del contenitore.
5. Reinstallare l’OR in PTFE con le tacche rivolte verso l’alto, la copertura in vetro, quindi avvitare l’anello di tenuta e stringere con forza. Verificare la tenuta fra l’orlo del filtro e l’anello OR per assicurarsi della chiusura corretta.
6. Riavviare l’analizzatore.

### 9.3.2. Ricondizionamento della pompa campione

Il diaframma nella pompa campione si logora periodicamente e deve essere sostituito. E' disponibile un kit di ricondizionamento – vedi Appendice B di questo manuale per il codice del kit. Istruzioni e figure sono incluse nel kit.

Eseguire sempre un controllo Flusso e Perdite dopo il ricondizionamento della Pompa Campione.

### 9.3.3. Sostituzione dello scrubber Zero Air di IZS

Procedura:

1. Spegnerne l'analizzatore.
2. Togliere il coperchio dell'analizzatore.
3. Staccare il raccordo  $\frac{1}{4}$ "- $\frac{1}{8}$ " in nylon bianco dallo scrubber Zero Air (Vedi Figura 9-2).
4. Rimuovere lo scrubber vecchio staccando il raccordo  $\frac{9}{16}$ " in cima alla torretta del generatore O<sub>3</sub>, quindi rimuovere lo scrubber.
5. Installare il nuovo scrubber seguendo queste istruzioni a ritroso.

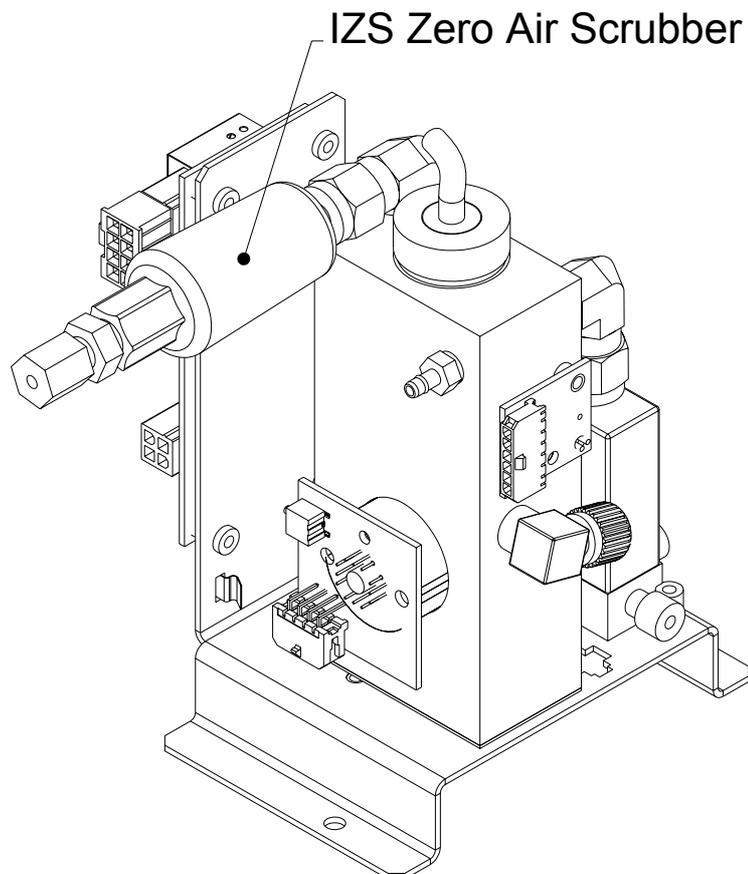


Figura 9-2: Sostituzione dello scrubber Zero Air IZS

## 9.3.4. Controllo delle perdite

Le perdite sono la causa più comune di un cattivo funzionamento dell’analizzatore; la Sezione 9.3.4.1 presenta una procedura semplice di controllo perdite, mentre la sezione 9.3.4.2 descrive una procedura più completa.

### 9.3.4.1. Controllo delle perdite di vuoto e controllo pompa

Questo metodo è semplice e veloce. Rileva, ma non identifica la maggior parte delle perdite, verifica anche se la pompa campione è in buone condizioni.

1. Accendere l’analizzatore, e dare tempo al flusso di stabilizzarsi.
2. Tappare l’entrata del campione.
3. Dopo 2 minuti, quando le pressioni si sono stabilizzate, prendere nota delle letture dei test SAMPLE FL e PRES sul pannello frontale.
4. Se SAMP FL < 10 CC/M, lo strumento non ha perdite significative.
5. Se PRES < 10 IN-HG-A, il diaframma della pompa è in buone condizioni.

### 9.3.4.2. Verifica delle perdite di pressione

Se non si riesce ad identificare la perdita con la procedura precedente, procurarsi uno strumento verificatore perdite, come il modello T-API codice 01960 comprendente una piccola pompa, una valvola di chiusura, e un misuratore di pressione. In alternativa, può essere usato un serbatoio di gas pressurizzato con il regolatore a due stadi regolato a  $\leq 15$  psi; una valvola di chiusura e un misuratore di pressione.



#### ATTENZIONE

Una volta che i raccordi sono stati bagnati con soluzione di sapone, non applicare o riapplicare l’aspirazione per evitare che la soluzione di sapone rimanga nello strumento, contaminandolo.  
Non superare la pressione di 15 psi.

1. Spegnerlo lo strumento.
2. Installare un verificatore perdite o un serbatoio di gas come specificato in precedenza sull’entrata campione del pannello posteriore.
3. Mettere un tappo sul raccordo di scarico sul pannello posteriore.
4. Rimuovere il coperchio dello strumento e identificare la pompa campione. Staccare i due raccordi sulla pompa campione ed installare un raccordo di unione al posto della pompa. E’ impossibile verificare le perdite dell’analizzatore con collegata la pompa a causa di presenza della normale perdita interna della pompa.
5. Mandare in pressione lo strumento con il verificatore perdite, dando tempo allo strumento di mettere in pressione l’orifizio critico di flusso. Controllare ogni raccordo con una soluzione di sapone. Dopo aver bagnato i raccordi con la soluzione di sapone, non riapplicare l’aspirazione, perché porterebbe la soluzione

all’interno dello strumento e lo contaminerebbe. Non superare i 15 psi di pressione.

6. Se lo strumento dispone di una delle opzioni zero e span valve, occorre controllare separatamente le porte normalmente chiuse su ciascuna valvola. Collegare il verificatore perdite alle porte normalmente chiuse e controllare con una soluzione di sapone.
7. Se l’analizzatore è equipaggiato con un’opzione IZS connettere il verificatore perdite all’ingresso Dry Air e controllare con una soluzione di sapone.
8. Dopo aver identificato e riparato la perdita, il tasso di perdita in 5 minuti dovrebbe essere < 1 in-Hg (0.4 psi) dopo aver chiuso la pressione.

### **9.3.5. Verifica sul flusso campione**

**NOTA**

Per la misura del flusso nell’analizzatore, usare sempre un flussometro calibrato separato, in grado di misurare flussi nella gamma 0 – 1000 cc/min.

NON usare il flussometro interno visualizzabile sul Pannello Frontale dello strumento. Questa misurazione serve solo per rilevare interruzioni di flusso consistenti dovute a linee intasate o tappate.

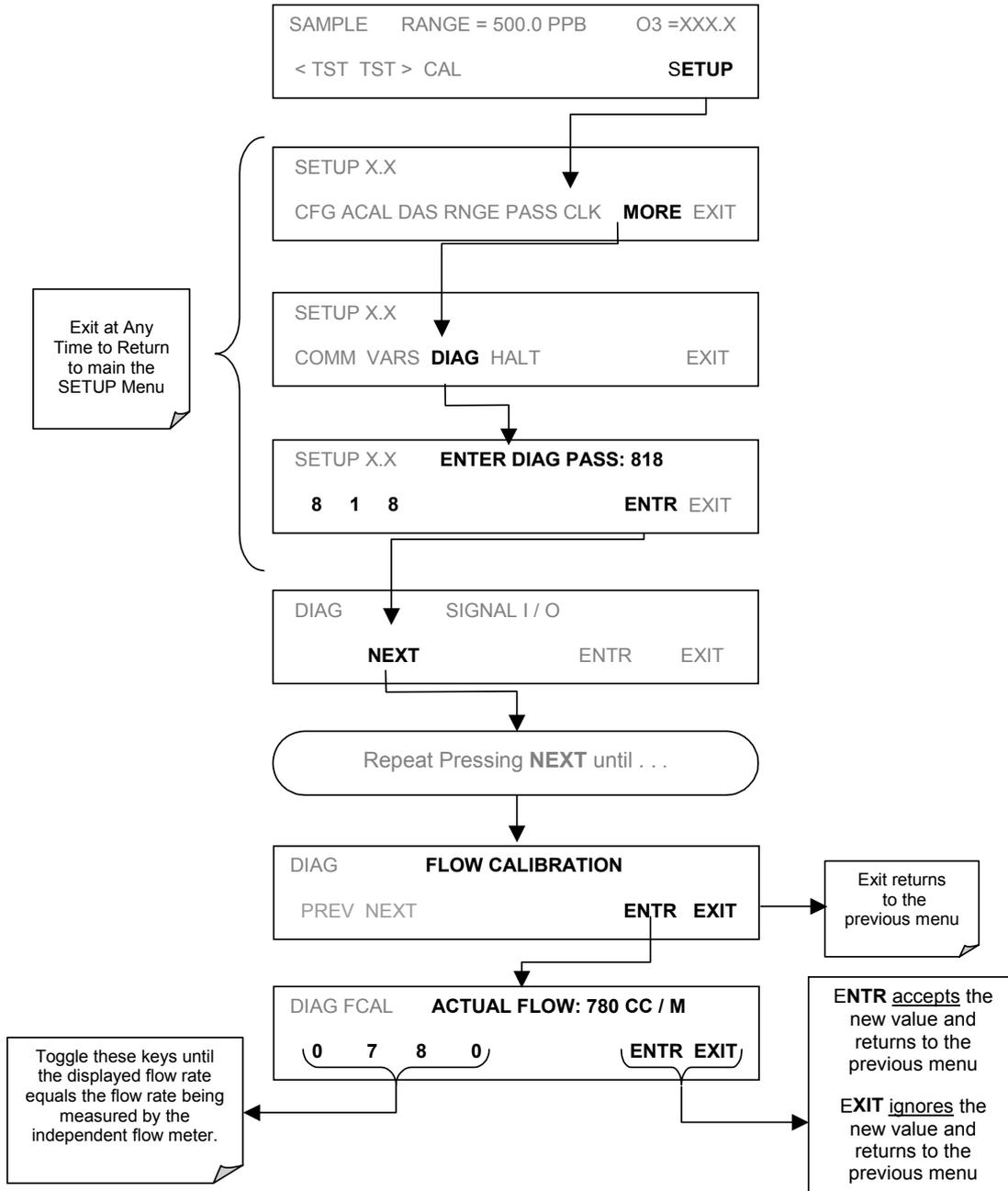
Vedi la Figura 3-2 per la posizione della porta Sample.

1. Spegnerne lo strumento.
2. Collegare il flussometro all’ingresso Sample sul pannello posteriore. Accertarsi che l’entrata del flussometro sia alla pressione atmosferica.
3. Accendere lo strumento.
4. Il flusso del campione deve essere 800 cc/min  $\pm$  10%.

Bassi flussi indicano dei blocchi in qualche punto del percorso pneumatico. Alti flussi indicano perdite a valle del gruppo di Controllo Flusso.

### 9.3.6. Calibrazione del flusso

Dopo aver registrato una misurazione precisa col metodo sopra descritto, regolare i sensori di flusso interni dell’analizzatore premendo:



### **9.3.7. Pulizia del del tubo di assorbimento**

1. Rimuovere il coperchio dal banco ottico.
2. Rimuovere le 4 viti dal tubo di assorbimento che tengono gli anelli ad entrambe le estremità del tubo di assorbimento.
3. Con entrambe le mani, ruotare il tubo per sganciarlo, quindi con attenzione fare scivolare il tubo verso la parte posteriore dello strumento (verso l'alloggiamento della lampada). La parte anteriore del tubo può ora uscire fuori dal blocco rivelatore e dallo strumento.

#### **ATTENZIONE**

Non urtare col tubo le parti in metallo. Il tubo si può rompere e provocare serie ferite.

4. Pulire il tubo con acqua insaponata agitandolo. Risciacquare con alcool isopropile, acqua deionizzata o distillata, quindi asciugare. Controllare la pulizia guardando dal foro del tubo. Non ci devono essere tracce di sporcizia e residui.
5. Controllare gli O-R sulle estremità del tubo ottico (questi O-R possono rimanere nei collettori quando il tubo viene rimosso.). In caso di evidente danneggiamento, questi O-R devono essere sostituiti. Vedere l'Appendice B di questo manuale per il p/n di ordinazione.
6. Riassemblare il tubo nell'alloggiamento lampada ed effettuare una verifica delle perdite dello strumento.  
Nota: Per avere un adeguato allineamento ottico, è importante che durante il riassettaggio il tubo sia spinto completamente verso il fondo (estremità del rivelatore) del banco ottico.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

## 10. TEORIA DI FUNZIONAMENTO

---

Lo strumento M400E è un analizzatore di ozono controllato a microprocessore che determina la concentrazione di Ozono ( $O_3$ ) in un gas campione introdotto nello strumento. Richiede che i gas campione e di calibrazione siano forniti alla pressione atmosferica ambiente in modo da stabilire uno stabile flusso del gas attraverso il tubo di assorbimento dove viene misurata la capacità dei gas di assorbire le radiazioni nel campo dell'ultravioletto (UV) ad una determinata lunghezza d'onda (in questo caso 254 nm).

La calibrazione dello strumento è eseguita via software e non richiede regolazioni fisiche dello strumento. Durante la calibrazione il microprocessore misura lo stato attuale dell'output del sensore UV e altri parametri fisici dello strumento e li mette in memoria.

Il microprocessore usa questi valori di calibrazione, le misurazioni di assorbimento UV fatte sul Gas Campione nel tubo di assorbimento assieme ai dati di temperatura e pressione attuali per calcolare una concentrazione finale di  $O_3$ .

Questo valore di concentrazione e le informazioni iniziali dalle quali esso viene calcolato sono memorizzate in uno dei sistemi di acquisizione dati interno all'unità- Internal Data Acquisition System (iDAS – vedere le Sezioni 6.11 e 6.12) oltre che presentati all'operatore sul Display del pannello frontale o tramite altri segnali di uscita analogici e digitali.

## 10.1. Metodo di misurazione

### 10.1.1. Calcolo della concentrazione di O<sub>3</sub>

Il principio fondamentale su cui si basa l’analizzatore di ozono M400E viene denominato legge di Beer (definito anche come equazione Beer-Lambert). Essa definisce la quantità di luce ad una lunghezza d’onda specifica che viene assorbita da una particolare molecola di gas ad una certa distanza e ad una data temperatura e pressione. La relazione matematica di questi tre parametri per gas a temperatura e pressione standard (STP) è:

$$I = I_0 e^{-\alpha Lc} \quad \text{a STP}$$

Dove:

**I<sub>0</sub>** è l’intensità della luce senza assorbimento.

**I** è l’intensità con assorbimento.

**L** è il percorso di assorbimento, ovvero la distanza percorsa dalla luce mentre viene assorbita.

**C** è la concentrazione del gas di assorbimento. Nel caso di M 400E, Ozono (O<sub>3</sub>)

**α** è il coefficiente di assorbimento che indica quanto O<sub>3</sub> assorbe la luce alla specifica lunghezze d’onda d’interesse.

Per risolvere questa equazione per **C**, cioè la concentrazione del gas di assorbimento (in questo caso O<sub>3</sub>), occorre applicare alcune regole dell’algebra per modificare l’equazione in:

$$C = \ln\left(\frac{I_0}{I}\right) \times \left(\frac{1}{\alpha L}\right) \quad \text{a STP}$$

Sfortunatamente, sia la pressione che la temperatura ambiente influenzano la densità del gas campione e perciò il numero di molecole di ozono nel tubo di assorbimento, modificando la quantità di luce assorbita.

Per rappresentare questo effetto viene aggiunto all’equazione:

$$C = \ln\left(\frac{I_0}{I}\right) \times \left(\frac{1}{\alpha L}\right) \times \left(\frac{T}{273^{\circ}\text{K}} \times \frac{29.92\text{inHg}}{P}\right)$$

dove:

**T** = temperatura del campione in Kelvin

$P$  = pressione del campione in pollici di mercurio

Infine, per convertire il risultato in parti per miliardo (PPB), si fa la seguente conversione:

$$C = \ln\left(\frac{I_o}{I}\right) \times \left(\frac{10^{-9}}{\alpha L}\right) \times \left(\frac{T}{273^{\circ}\text{K}} \times \frac{29.92\text{inHg}}{P}\right)$$

In sostanza, l'analizzatore di ozono M400E:

- Misura ciascuna delle suddette variabili: Temperatura Campione; Pressione Campione; intensità del fascio di luce UV con e senza  $\text{O}_3$ ,
- Inserisce i valori noti della lunghezza del percorso di assorbimento e del coefficiente di assorbimento, e
- Calcola la concentrazione di  $\text{O}_3$  presente nel gas campione.

### 10.1.2. Percorso di assorbimento

In sostanza, l'analizzatore M400E usa una lampada a vapore di mercurio ad alta energia per generare un fascio di luce UV. Questo fascio attraversa una finestra di materiale particolare che non reagisce con l'ozono e che è trasparente alle radiazioni UV a 254nm e d'entra in un tubo di assorbimento riempito di gas campione.

Poiché l'ozono è un assorbitore di radiazioni UV molto efficiente, la lunghezza del percorso di assorbimento, richiesto per avere una diminuzione dell'intensità UV misurabile, risulta corta (circa 42 centimetri) quel tanto che basta affinché il fascio di luce passi attraverso il tubo di assorbimento. Di conseguenza non è necessario nessun sistema a specchio complesso per allungare il percorso rimbalzando il fascio avanti e indietro.

Infine, il fascio UV attraversa quindi la finestra analoga posta all'altra estremità del tubo di assorbimento e viene rilevato da un diodo di vuoto specificamente progettato che rileva soltanto la radiazione alla lunghezza d'onda di 254 nm o molto prossima a questo valore. La specificità del rivelatore è abbastanza elevata che non è necessaria nessuna filtrazione ottica supplementare della luce UV.

L'assieme rivelatore reagisce alla luce UV e produce una tensione che varia in rapporto diretto con l'intensità della luce. Questa tensione viene digitalizzata e inviata alla CPU dello strumento per essere usata nel calcolo della concentrazione  $\text{O}_3$  nel tubo di assorbimento.

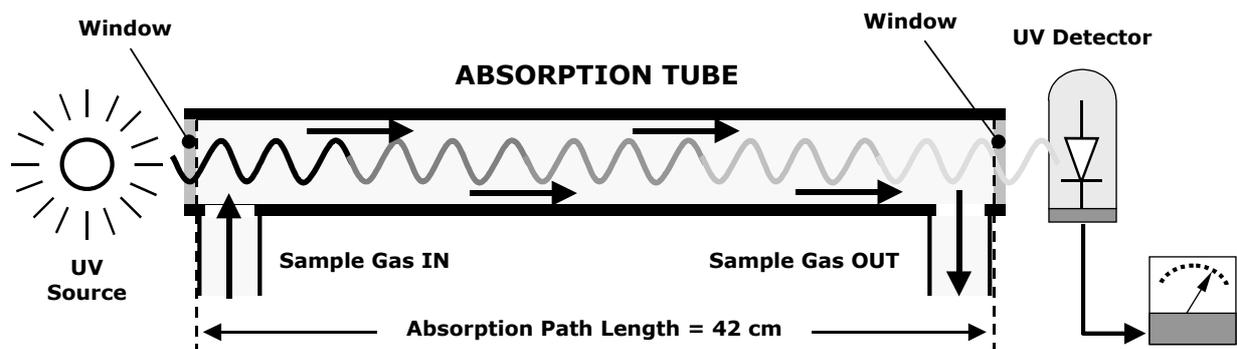
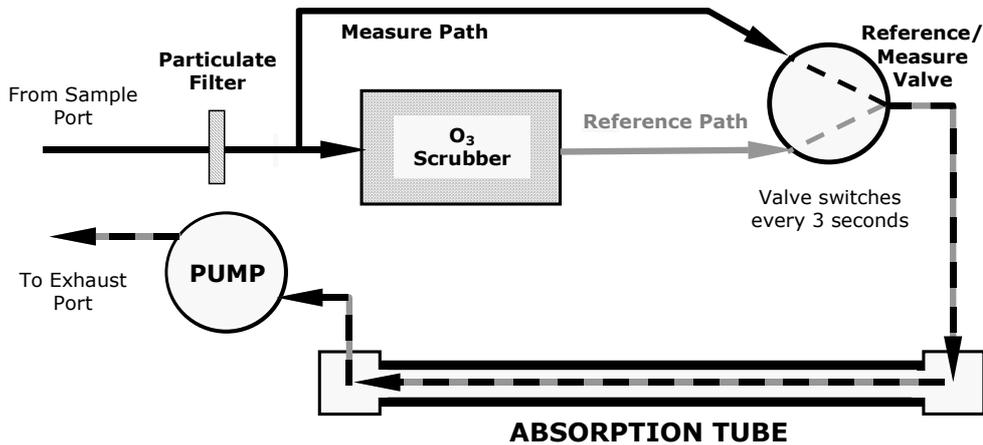


Figura 10-1: Percorso di assorbimento  $\text{O}_3$

### 10.1.3. Ciclo di misurazione/riferimento

Per risolvere l'equazione Beer-Lambert (vedi Sez. 10.1.2) è necessario conoscere l'intensità della luce nel percorso di assorbimento sia in presenza che in assenza di  $O_3$ . L'analizzatore M400E esegue questa analisi trasmettendo alternativamente il gas campione direttamente nel tubo di assorbimento o passandolo tramite uno scrubber chimico che rimuove tutto lo  $O_3$  presente.



**Figura 10-2: Ciclo del gas di misurazione/riferimento**

Il ciclo di misurazione/riferimento consiste di:

Indice temporale	Condizione
0 secondi	La valvola di Measure/Reference si apre al percorso di misura
0-2 secondi	Tempo di attesa. Assicura che il tubo di assorbimento sia stato ripulito adeguatamente di tutto il gas presente in precedenza
2-3 secondi	L'analizzatore misura l'intensità media della luce UV del gas campione che porta $O_3$ ( $I$ ) durante questo periodo
3 secondi	La valvola di Measure/Reference si apre al percorso di riferimento
3-5 secondi	Tempo di attesa. Assicura che il tubo di assorbimento sia stato ripulito adeguatamente di tutto il gas che porta $O_3$ .
5-6 secondi	L'analizzatore misura l'intensità media della luce UV del gas campione che senza $O_3$ ( $I_0$ ) durante questo periodo.
<b>IL CICLO SI RIPETE OGNI 6 SECONDI</b>	

## 10.1.4. Protezione da Interferenti

La rilevazione di  $O_3$  è soggetto all’interferenza di un certo numero di sorgenti tra le quali:  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO$ ,  $H_2O$ , idrocarburi aromatici come il metaxilene e vapore di mercurio. Il metodo o il funzionamento base di M400E impedisce il disturbo della maggior parte di questi interferenti.

Lo scrubber  $O_3$  posto sul percorso di riferimento (vedi Fig. 10-2) serve SOLTANTO per rimuovere  $O_3$  dal Gas campione. In questo modo la variazione di intensità della luce UV rilevata durante la fase di misura dello strumento rispetto alla fase di riferimento è dovuta SOLTANTO alla presenza o all'assenza di  $O_3$ . Viene così ignorato dallo strumento l’effetto degli interferenti sull'intensità di luce UV rilevata.

Anche se la concentrazione di gas interferenti dovesse oscillare così vistosamente da essere significativamente diversa durante le fasi di misurazione e riferimento consecutive, questa provocherebbe soltanto variazione casuale sulla concentrazione  $O_3$  misurata dallo strumento. La media di tali letture rumorose porterebbe ancora ad una rappresentazione relativamente precisa della concentrazione  $O_3$  nel gas campione.

M400E rifiuta molto efficacemente l'interferenza da  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $NO$  e  $H_2O$ . I due tipi di interferenti che possono causare problemi a M400E sono gli idrocarburi aromatici e il vapore di mercurio.

### **Idrocarburi aromatici**

Mentre lo strumento rifiuta efficacemente l'interferenza da metaxilene, occorre notare che c'è un numero elevato di idrocarburi aromatici volatili che potrebbero potenzialmente interferire con la rilevazione di ozono. Ciò è particolarmente vero per gli idrocarburi con i più alti pesi molecolari. Se il modello 400A è installato in un ambiente con possibile presenza di alte concentrazioni di idrocarburi aromatici, occorre effettuare test specifici per rivelare la quantità di interferenza che questi residui possono causare.

### **Vapore di mercurio**

Il vapore di mercurio assorbe così efficientemente la radiazione alla lunghezza d'onda di 254nm che la sua presenza, anche in piccole quantità, riduce quasi a zero l'intensità di luce UV durante le fasi di riferimento e di misura e impedisce quindi all'analizzatore di rilevare la presenza di  $O_3$ .

Se M400E è installato in un ambiente con possibile presenza di vapore di mercurio, OCCORRE prendere delle misure specifiche per rimuovere il vapore di mercurio dal gas campione prima che questo entri nell'analizzatore.

## 10.2. Funzionamento pneumatico

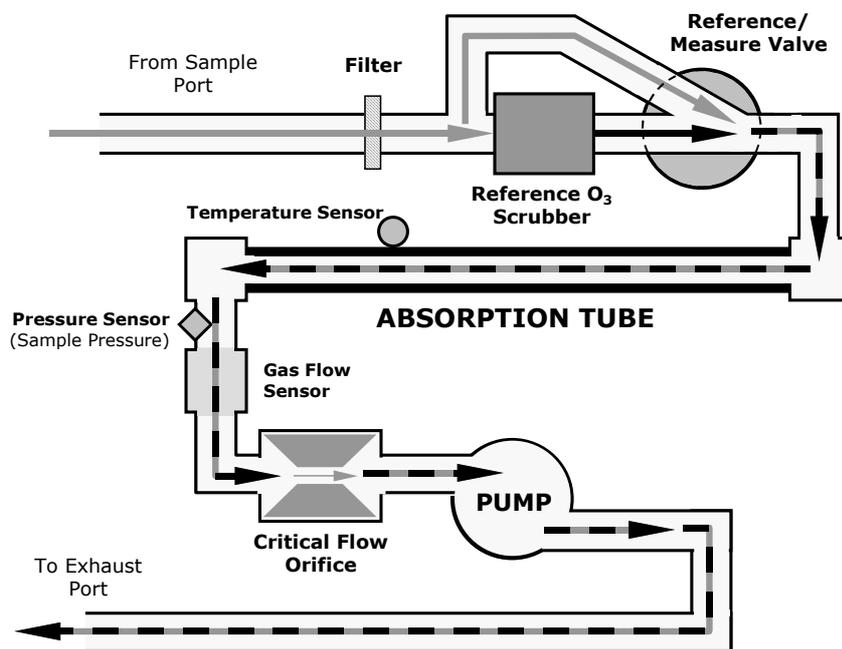
### NOTA

E' importante che il sistema di flusso aria del campione sia a tenuta e non pressurizzato rispetto alla pressione atmosferica ambiente.

Occorre fare dei controlli periodici per assenza di perdite sull'analizzatore, come descritto nel programma di manutenzione, Tabella 9-1.

Le procedure per eseguire correttamente i controlli delle perdite si trovano in 9.3.4.

### 10.2.1. Flusso aria del gas campione



**Figura 10-3: Funzionamento pneumatico di M400E**

Il flusso di gas attraverso l'analizzatore è generato da una piccola pompa interna che spinge l'aria all'interno dello strumento. Questo tipo di funzionamento presenta diversi vantaggi.

Collocando la pompa a valle del tubo di assorbimento si evitano diversi problemi.

- ❑ Per prima cosa il processo di pompaggio riscalderebbe e comprimerebbe l'aria del campione complicando il processo di misurazione.
- ❑ Inoltre, certe parti fisiche della pompa sono fatte di materiale che può reagire chimicamente col gas campione.
- ❑ Infine, in talune applicazioni in cui la concentrazione del gas in oggetto può essere abbastanza elevata da essere pericolosa, mantenendo una pressione negativa del gas rispetto all'ambiente si ottiene una perdita minore e nessuna frazione del gas campione viene pompata nell'atmosfera attorno all'analizzatore.

## 10.2.2. Orifizio di flusso critico

Per misurare in modo preciso la presenza di basse concentrazioni di O<sub>3</sub> nell’aria campione, è necessario stabilire e mantenere un flusso volumetrico relativamente costante e stabile attraverso lo strumento. Il modo più semplice per ottenere ciò è quello di collocare un Orifizio di Flusso Critico direttamente a monte della pompa ma a valle rispetto al tubo di assorbimento.

Quando la pompa lavora contro il condotto ristretto del foro, si crea un differenziale di pressione. Tenendo abbastanza ampio il differenziale di pressione attraverso l’orifizio (approssimativamente 2:1), si stabilisce un meccanismo semplice ed efficace per mantenere una velocità di flusso costante. Questo comporta diversi altri vantaggi:

- ❑ Le fluttuazioni nella velocità di flusso del gas campione dovute a isteresi nel funzionamento della pompa sono attutate.
- ❑ Le onde di pressione create dall’azione della pompa sono filtrate.
- ❑ La velocità di scorrimento del gas attraverso il tubo di assorbimento sarà la stessa sia che l’analizzatore si trovi a fondo valle o sulla cima di un monte.
- ❑ La velocità di scorrimento del gas non è influenzata da degradazioni nell’efficienza della pompa col tempo.

## 10.2.3. Filtro a particolato

L’Analizzatore di Ozono M400E è equipaggiato con un filtro a articolato di Teflon di 47 mm di diametro, con dimensione dei pori di 5 micron.

Il filtro è accessibile attraverso il pannello frontale, che può essere abbassato per permetterne l’accesso; il filtro deve essere sostituito secondo il programma di manutenzione riportato in Tabella 9-1.

## 10.2.4. Opzioni sorgenti di gas Zero Span

E’ possibile acquistare diverse opzioni per l’analizzatore che consentono all’operatore di fornire e manipolare più facilmente i diversi gas di calibrazione, quali Zero Air e Span Gas. Le opzioni disponibili sono:

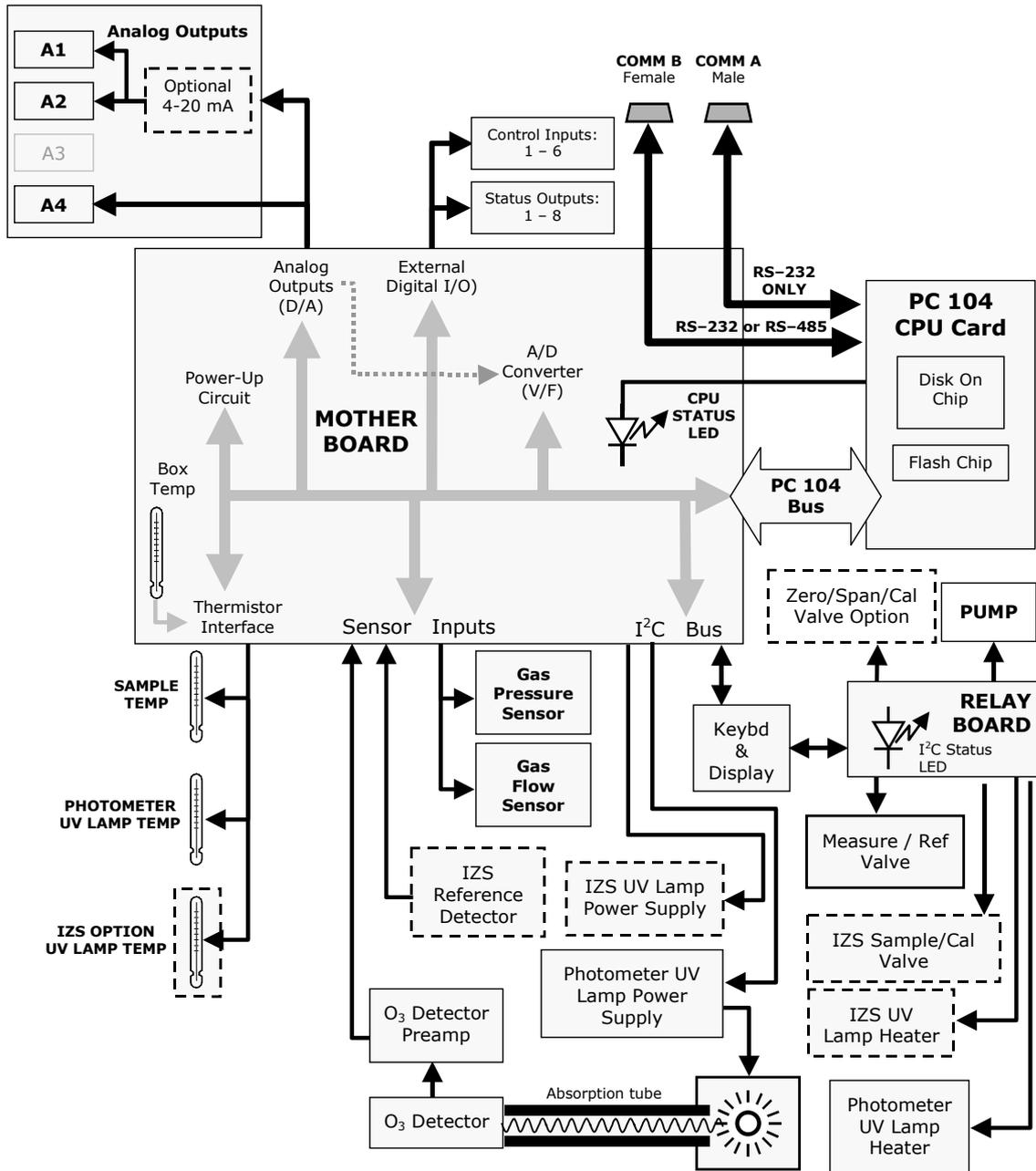
<b>Opzione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Condizioni di consegna</b>
<b>50</b>	Zero/Span Valve con Span Shutoff Valve.	Consente l’uso di gas di calibrazione, come Zero Air e Span Gas, da sorgenti esterne allo strumento. I gas devono essere forniti alla pressione atmosferica ambiente
<b>51</b>	Opzione Internal Zero/Span (IZS) con Sample/Cal Valve	Il generatore O <sub>3</sub> incorporato si accende e si spegne per generare internamente lo Zero Air e Span Gas. La valvola Sample/Cal commuta tra il gas fornito da IZS e il gas dell’entrata Sample dello strumento

Per altre informazioni su queste opzioni vedere la Sezione 5.

# 10.3. Funzionamento dell’elettronica

## 10.3.1. Introduzione

La figura 10-8 mostra lo schema a blocchi dei principali componenti elettronici di M300E.



**Figura 10-4: Schema a blocchi dell’elettronica di M300E**

Il cuore dell’analizzatore è un microprocessore (CPU) che controlla i vari processi interni, interpreta i dati, esegue i calcoli e riferisce i risultati usando uno speciale firmware sviluppato da T-API. Esso comunica con l’operatore, , riceve i dati e invia i comandi a una serie di dispositivi periferici per mezzo di una scheda a circuito stampato chiamata Motherboard.

La Motherboard (scheda madre) raccoglie i dati, esegue i compiti di condizionamento segnale e instrada i segnali in ingresso ed uscita fra la CPU e i principali componenti dell’analizzatore.

Un segnale analogico viene generato da un Banco Ottico che comprende la Lampada UV del Fotometro, il gruppo Tubo di Assorbimento, il Rivelatore UV e un Preamplificatore. Questo segnale si svolge in cicli tra un livello di tensione corrispondente alla concentrazione  $O_3$  nel gas di Misura e quello corrispondente all’assenza di  $O_3$  nel gas di Riferimento. Questo segnale è convertito in dati digitali da un Convertitore Analogico-Digitale unipolare posto sulla scheda madre.

Diversi sensori riferiscono sullo stato dei parametri operativi critici dell’analizzatore, passando sempre dalla capacità di elaborazione segnale della Scheda Madre. Questi dati sono usati come dati per il calcolo della concentrazione di  $O_3$  e determinano degli eventi per alcuni messaggi di avviso e comandi di controllo emessi dalla CPU. Sono messi in memoria dalla CPU e nella maggior parte dei casi possono essere osservati sul display del pannello frontale.

La CPU comunica con l’operatore e col mondo esterno in diversi modi:

- ❑ Attraverso la tastiera dell’analizzatore e il Display tramite un bus I/O seriale digitale e temporizzato (che usa un protocollo chiamato I<sup>2</sup>C);
- ❑ Canali seriali I/O RS 232 e RS485;
- ❑ Varie segnali in uscita analogici in DCV e DCA, e
- ❑ Diversi insiemi di canali Digitali I/O.

Infine, la CPU emette dei comandi mediante una serie di relè e commutatori (anche attraverso il bus I<sup>2</sup>C) posti su una scheda a circuito stampato separata, detta Scheda Relè, per controllare la funzione di dispositivi elettromeccanici essenziali quali riscaldatori e valvole.

### 10.3.2. CPU

La CPU di M400E è un microcomputer tipo 386 a basso consumo (5 VDC, 0.8A max) ad alte prestazioni che gira sotto MS-DOS. Il suo funzionamento e struttura corrispondono alle Specifiche PC/104 versione 2.3 per applicazioni con PC e PC/AT incorporato. Dispone di 2 MB di DRAM sulla scheda e opera a 40MHz su un bus dati e indirizzi interno a 32-bit. La gestione dei dati tra i chip è eseguita mediante due dispositivi DMA a 4 canali su bus dati in configurazione 8-bit o 16-bit. La CPU supporta sia I/O Seriale RS-232 che RS-485.

La CPU include due tipi di memoria dati non volatile.

#### Disk On Chip

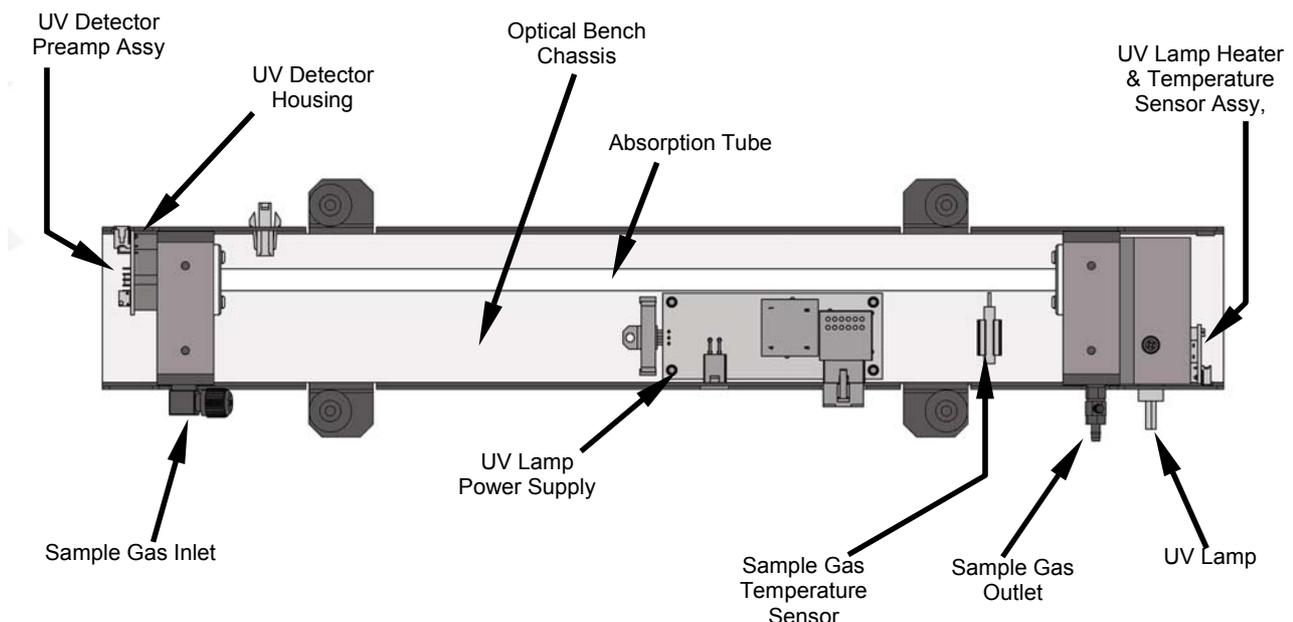
Anche se tecnicamente è una EEPROM, il dispositivo Disk-on-Chip (DOC), è visto dalla CPU e si comporta ed esegue le stesse funzioni nel sistema come un disk drive da 8MB. E’ usato per memorizzare il sistema operativo del computer, il Firmware T-API e la maggior parte dei dati operativi generati dal Data Acquisition System (iDAS - vedi Sezione 6.10) interno all’analizzatore.

#### Flash Chip

Un’altra EEPROM più piccola usata per memorizzare i dati critici di calibrazione e di configurazione. Separando questi dati su un chip distinto a cui si accede con meno frequenza, si diminuisce significativamente la possibilità che questi dati chiave vengano corrotti.

### 10.3.3. Banco ottico

Elettronicamente, il banco ottico di M400E è un gruppo di subassiemi che emette luce UV di lunghezza d’onda appropriata; questa luce passa in un tubo riempito di Gas Campione; rivela la presenza di radiazione UV non assorbita dalla presenza di O<sub>3</sub> in questo Gas Campione e produce una segnale di tensione proporzionale alla quantità di luce UV rivelata.



**Figura 10-5: Layout del Banco Ottico – Vista dall’alto**

### Lampada UV del fotometro

E' una lampada UV a vapore di mercurio, rivestita di materiale che scherma otticamente l'uscita della radiazione UV per eliminare l'O<sub>3</sub> che produce radiazione a 185 nm. La maggior parte della luce emessa è a lunghezza d'onda di 254 nm.

### Alimentatore per la lampada UV

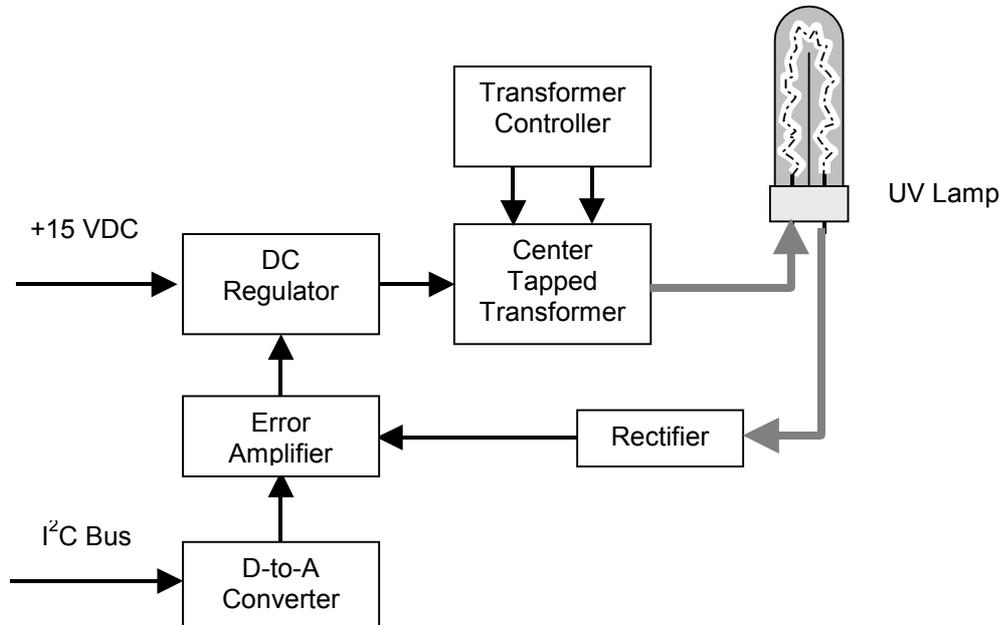


Figura 10-6: Schema a blocchi dell'alimentazione lampada UV

### Controllo temperatura della lampada UV

Un termistore e un riscaldatore in DC attaccato alla lampada UV che mantiene la lampada alla temperatura operativa ottimale.

### Sensore temperatura del Gas Campione

Un termistore attaccato al tubo a quarzo per la misura della temperatura del gas campione.

### Rivelatore UV del fotometro

Un diodo sotto vuoto che funziona come rivelatore UV e converte la luce in corrente DC.

### Preamplicatore rivelatore UV

Il preamplicatore converte l'uscita in corrente del rivelatore in una tensione DC, la amplifica ad un livello leggibile dal circuito convertitore A/D della scheda madre dell'analizzatore.

### 10.3.4. Scheda Pneumatic Sensor

La scheda misura la pressione assoluta del gas campione a monte dell’orifizio critico di flusso dell’analizzatore. Questa misura è usata nel calcolo della concentrazione O<sub>3</sub> del gas campione (vedi Sez. 10.1.1).

Inoltre un Flussometro, posto anch’esso a monte dell’orifizio critico di flusso, misura la portata del gas attraverso lo strumento.

Sul pannello frontale dello strumento sono visualizzabili le seguenti funzioni di TEST:

1. Sample Flow – riportato in scc/min
2. Sample Pressare – riportato in in-HG-A

L’analizzatore M400E visualizza tutte le pressioni in pollici di mercurio assoluti (in-Hg-A). La pressione assoluta è la lettura riferita ad un vuoto o pressione assoluta zero. Questo metodo è stato scelto per evitare ambiguità della pressione relativa alla pressione ambiente.

Per esempio, se la lettura di vuoto è 25 in-Hg relativa alla pressione ambiente al livello del mare, la pressione assoluta sarebbe di 5 in-Hg. Se la stessa pressione assoluta è misurata all’altitudine di 5000 ft, dove la pressione atmosferica era inferiore di 5 in-Hg, la pressione relativa cadrebbe a 20 in-Hg, mentre la pressione assoluta rimane sempre a 5 in-Hg.

### 10.3.5. Scheda relè

Mediante il comando di vari switch e relè posti su questa scheda, la CPU controlla lo stato di altri componenti chiave. La scheda Relè riceve le istruzioni sotto forma di segnali digitali attraverso il bus I<sup>2</sup>C, interpreta queste istruzioni digitali e attiva di conseguenza i vari commutatori e relè.

#### Controllo Riscaldatore

Il riscaldatore montato sul corpo della lampada UV del Fotometro è controllato dai relè a stato solido della scheda Relè.

Nelle unità con installate le opzioni IZS, è presente un secondo riscaldatore controllato anch’esso dalla scheda relè e montato sulla lampada UV del generatore ozono di IZS.

#### Opzioni Valvole

Le valvole a solenoide dell’opzione Zero/Span/Cal Valve e la valvola Sample /Cal dell’opzione IZS sono controllate da un gruppo di interruttori elettronici posti sulla scheda relè. Questi interruttori, controllati a loro volta dalla CPU, portano la tensione +12VDC necessaria per attivare il solenoide della valvola.

## LED di Status

La scheda Relè contiene una serie di LED che indicano lo stato attuale delle varie funzioni di controllo eseguite dalla scheda Relè (vedi Figura 6-8).

**Tabella 10-1: LED di stato della scheda Relè**

LED	Colore	Funzione	Stato quando acceso	Stato quando spento
D1	ROSSO	Circuito di Watch Dog	Passa On/Off ogni 3 secondi sotto il controllo diretto della CPU dell’analizzatore.	
D2	GIALLO	Riscaldatore Scrubber a lana di metallo	RISCALDAMENTO	NON RISCALDAMENTO
D3	GIALLO	Riserva	N/A	N/A
D4	GIALLO	Riserva	N/A	N/A
D5	GIALLO	Riserva	N/A	N/A
D6	GIALLO	Riserva	N/A	N/A
D7	VERDE	Valvola Zero/Span Gas	Valvola aperta su SPAN GAS FLOW	Valvola aperta su ZERO GAS FLOW
D8	VERDE	Valvola Neasure/Ref	Valvola aperta sul percorso gas REFERENCE	Valvola aperta sul percorso gas SAMPLE
D9	VERDE	Valvola Sample/Cal Gas	Valvola aperta su CAL GAS FLOW	Valvola aperta su SAMPLE GAS FLOW
D10	VERDE	Riserva	N/A	N/A
D11	VERDE	Riserva	N/A	N/A
D12	VERDE	Riserva	N/A	N/A
D13	VERDE	Riserva	N/A	N/A
D14	VERDE	Riserva	N/A	N/A
D15	VERDE	Riscaldatore lampada UV Fotometro	RISCALDAMENTO	NON RISCALDAMENTO
D16	VERDE	Riscaldatore lampada UV Generatore O <sub>3</sub> di IZS	RISCALDAMENTO	NON RISCALDAMENTO

## Circuito di Watch Dog

Un circuito speciale sulla scheda Relè sorveglia lo stato del LED D1. Se questo LED dovesse rimanere **ON** o **OFF** per 30 secondi, il circuito di Watch Dog chiude automaticamente tutte le valvole oltre che la sorgente(i) UV e i riscaldatori. La pompa del Campione continua a funzionare.

## 10.3.6. Scheda madre

Questa scheda a circuito stampato fornisce una grande quantità di funzioni, tra le quali conversione A/D, input/output digitale, passaggio da PC-104 a I<sup>2</sup>C, elaborazione del segnale del sensore temperatura ed è passante per i segnali RS-232 e RS-485.

### Conversione A-D

I segnali analogici, quali le tensioni ricevute dai vari sensori, sono convertiti in segnali digitali che la CPU può comprendere e manipolare tramite convertitore Analogico-Digitale (A/D). Sotto il controllo della CPU, questo blocco funzionale seleziona un particolare segnale di input e converte la tensione in una parola digitale.

Il circuito A/D consiste di un convertitore Tensione-Frequenza (V-F), un dispositivo logico programmabile - programmable logic device (PLD), tre multiplexer, diversi amplificatori e altri dispositivi associati. Il convertitore V-F produce una frequenza proporzionale alla tensione di ingresso. Il PLD conteggia l’uscita V-F per uno periodo di tempo definito, e invia il risultato del conteggio, in forma binaria, alla CPU.

Il circuito A/D può essere configurato per varie modalità di input e range, ma nell’analizzatore M400E è utilizzato in modalità unipolare con una fondo scala di +5 V. Il convertitore include un 1% sopra e sotto il range in modo da poter convertire i segnali da -0.05 V a +5.05 V.

Per la calibrazione, sono fornite al convertitore A/D due tensioni di riferimento: la terra di riferimento (Reference Ground) e +4.096 VDC. Durante la calibrazione, il convertitore legge queste due tensioni, e invia in uscita l’equivalente digitale alla CPU. La CPU usa questi valori per calcolare i valori di offset e slope del convertitore ed utilizza questi fattori per le conversioni successive.

Vedi Sezione 6.7.3 per le istruzioni su come eseguire la calibrazione.

### Input dei sensori

I segnali analogici dei sensori sono accoppiati al circuito A/D mediante due connettori e un circuito multiplexer master sulla scheda madre. Resistenze di terminazione da 100K su ciascuno degli ingressi evitano possibili interferenze sui segnali dei sensori.

USCITA RIVELATORE O<sub>3</sub>: Costituisce il segnale principale usato nel calcolo della concentrazione O<sub>3</sub>.

SENSORE PRESSIONE GAS: Questo sensore misura la pressione gas nella Camera Campione a monte dell’Orifizio Crico di Flusso (vedi Figura 10-8). Il valore della Pressione campione è usata dalla CPU per il calcolo della concentrazione O<sub>3</sub>.

SENSORE FLUSSO GAS: Questo sensore misura la portata gas nello strumento. Questa informazione è usata nella diagnostica per determinare possibili problemi nel flusso del gas.

### Interfaccia termistore

Questo circuito fornisce l’eccitazione, la terminazione e la selezione segnale per diversi sensori di temperatura a termistore con coefficiente negativo, presenti all’interno dell’analizzatore. Essi sono:

SENSORE TEMPERATURA CAMPIONE: Questo segnale è ottenuto da un termistore posto accanto al Tubo di Assorbimento all’interno del gruppo Banco Ottico. Misura la temperatura del Gas Campione nella camera ed il dato ottenuto è usato nei calcoli del valore di concentrazione di O<sub>3</sub>.

SENSORE TEMPERATURA LAMPADA UV: Questo termistore, montato sulla lampada UV del Banco Ottico, legge la temperatura attuale della lampada e il segnale viene inviato alla CPU dove entra nel loop di controllo del Riscaldatore Lampada.

SENSORE TEMPERATURA LAMPADA OPZIONE IZS: Questo termistore montato sulla lampada UV del generatore O<sub>3</sub> interno dell’opzione IZS, legge la temperatura attuale di questa lampada e il segnale viene inviato alla CPU dove entra nel loop di controllo che mantiene costante la temperatura della lampada.

SENSORE TEMPERATURA BOX: Termistore montato sulla Scheda Madre. Misura la temperatura all’interno dell’analizzatore. Questa informazione è memorizzata dalla CPU e può essere letta dall’operatore sul display frontale durante le operazioni di ricerca guasti (vedi sezione 11.1.2).

### **Uscite analogiche**

L’analizzatore è equipaggiato con quattro output analogici: **A1, A2, A4** e un quarto di riserva.

Output A1 e A2 \_\_\_\_: Sono di norma configurati per operare in parallelo in modo che gli stessi dati possano essere inviati a due diversi dispositivi di registrazione. Normalmente uno è usato per inviare i dati a un recorder a carta e l’altro per interfacciare un datalogger; comunque l’uno o l’altro possono essere usati indifferentemente per entrambe le applicazioni.

L’output di entrambi questi canali è costituito da un segnale proporzionale alla concentrazione O<sub>3</sub> del Gas campione. Le uscite A1 e A2 possono essere messe assieme o configurate per operare in modo indipendente. Sono disponibili vari fattori di scala, vedi Sezione 6.5 per informazioni su come impostare il tipo di range e i fattori di scala per questi canali di output.

Output Test: Il terzo output analogico, contrassegnato come A4 è speciale. Può essere configurato dall’operatore (vedi Sezione 6.5.7) per portare il livello corrente del segnale di uno qualsiasi dei parametri accessibili attraverso il menù **TEST** del software.

Nella sua configurazione standard, l’analizzatore viene fornito con tutti e quattro i canali di output configurati in tensione DC. Tuttavia, si possono acquistare driver per current loop di 4-20mA per i primi due output A1 e A2.

Loop degli Output: Tutti e tre gli output analogici sono collegati in loop con il convertitore A/D mediante un circuito di Loopback in modo da permettere alla CPU di calibrare le tensioni in uscita senza la necessità di strumenti esterni o dispositivi esterni (vedi 6.7.3.3).

### **I/O digitale esterno**

Questo I/O digitale esegue due funzioni.

OUTPUT DI STATO: Le tensioni a livello logico sono inviate in uscita mediante un connettore a 8-pin isolato otticamente posto sul pannello posteriore dell’analizzatore. Questi segnali trasmettono informazioni di tipo OK/NON OK e on/off relativi a certi stati dell’analizzatore. Possono essere usati per interfacciare alcuni tipi di dispositivi elettronici programmabili (vedi Sezione 6.8.1).

INPUT DI CONTROLLO: Applicando la tensione +5VDC fornita da una sorgente esterna come un PLC o Datalogger (vedi Sezione 6.8.2), è possibile attivare da remoto la calibrazione Zero e Span con la chiusura del contatto.

## **Bus Dati I<sup>2</sup>C**

I<sup>2</sup>C è un bus I/O digitale seriale temporizzato a due fili, ampiamente usato nei sistemi dell’elettronica di consumo. Un transceiver sulla scheda madre converte i dati e i segnali di controllo dal bus PC-104 a I<sup>2</sup>C. I dati sono poi inoltrati all’interfaccia tastiera/display e infine alla scheda Relè.

Il bus I<sup>2</sup>C viene usato per comunicare dati e comandi fra CPU, interfaccia tastiera/display, scheda Relè e alimentatori per la lampada UV del fotometro. Su unità dotate delle opzioni IZS, l’alimentazione per la lampada UV del generatore O<sub>3</sub> viene anch’essa controllata tramite il bus I<sup>2</sup>C.

I circuiti di interfaccia sull’interfaccia tastiera/display e sulla scheda Relè convertono i dati I<sup>2</sup>C in ingressi e uscite paralleli. Una ulteriore linea di interrupt dalla tastiera verso la scheda madre permette alla CPU di riconoscere e rispondere alla pressione dei tasti della tastiera.

## **Circuito di accensione**

Questo circuito monitora l’alimentazione +5V all’accensione e imposta gli output Analogici, le porte I/O Digitale esterne e i drive I<sup>2</sup>C a valori definiti fintanto che la CPU si inizializza e il software dello strumento ne possa assumere il controllo.

### 10.3.7. Alimentazione/ Interruttore automatico

L’analizzatore funziona a 100 VAC, 115 VAC o 230 VAC con frequenza 50Hz o 60Hz. Le singole unità sono predisposte in fabbrica per accettare una di queste cinque combinazioni. Come illustrato in Figura 10-5, l’alimentazione entra nell’analizzatore attraverso una presa standard IEC 320 sul pannello posteriore dello strumento. Da qui l’alimentazione è inviata all’interruttore ON/OFF posto nell’angolo in basso a destra del pannello frontale.

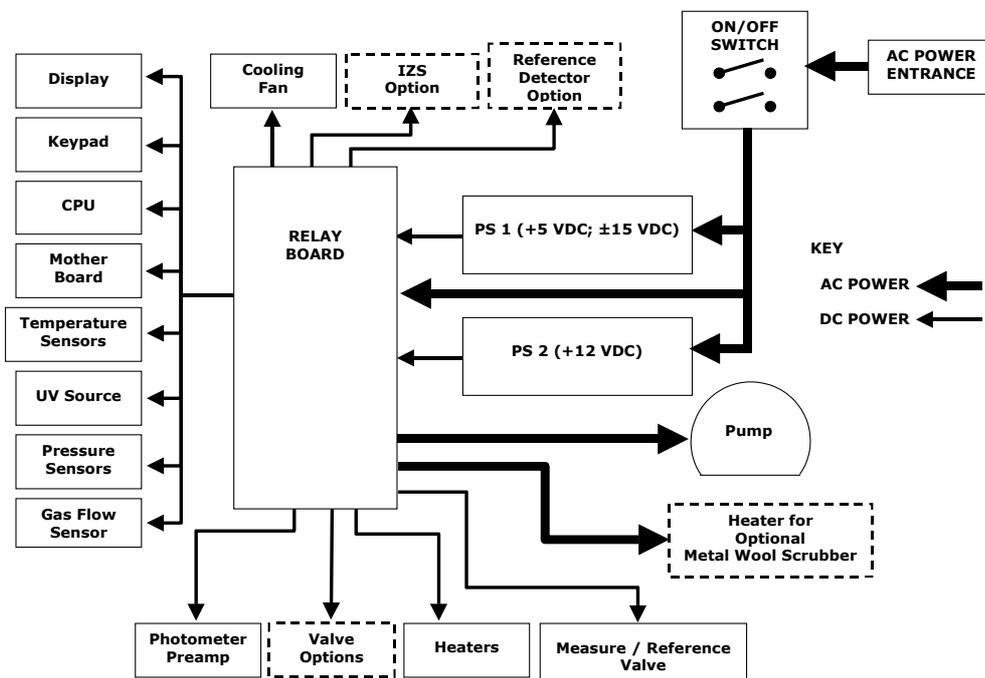
La tensione di rete AC è convertita e portata a tensione DC da due alimentatori DC. Uno fornisce il +12 VDC per le diverse valvole e le opzioni valvola, mentre il secondo fornisce il +5 VDC e ±15 VDC per i circuiti logici e analogici e per le lampade UV del fotometro dell’opzione IZS.

Tutte le tensioni AC e DC sono distribuite attraverso la scheda Relè.

#### Interruttore di alimentazione e interruttore automatico

Nell’interruttore ON/OFF è incorporato un interruttore automatico da 6.75 A.

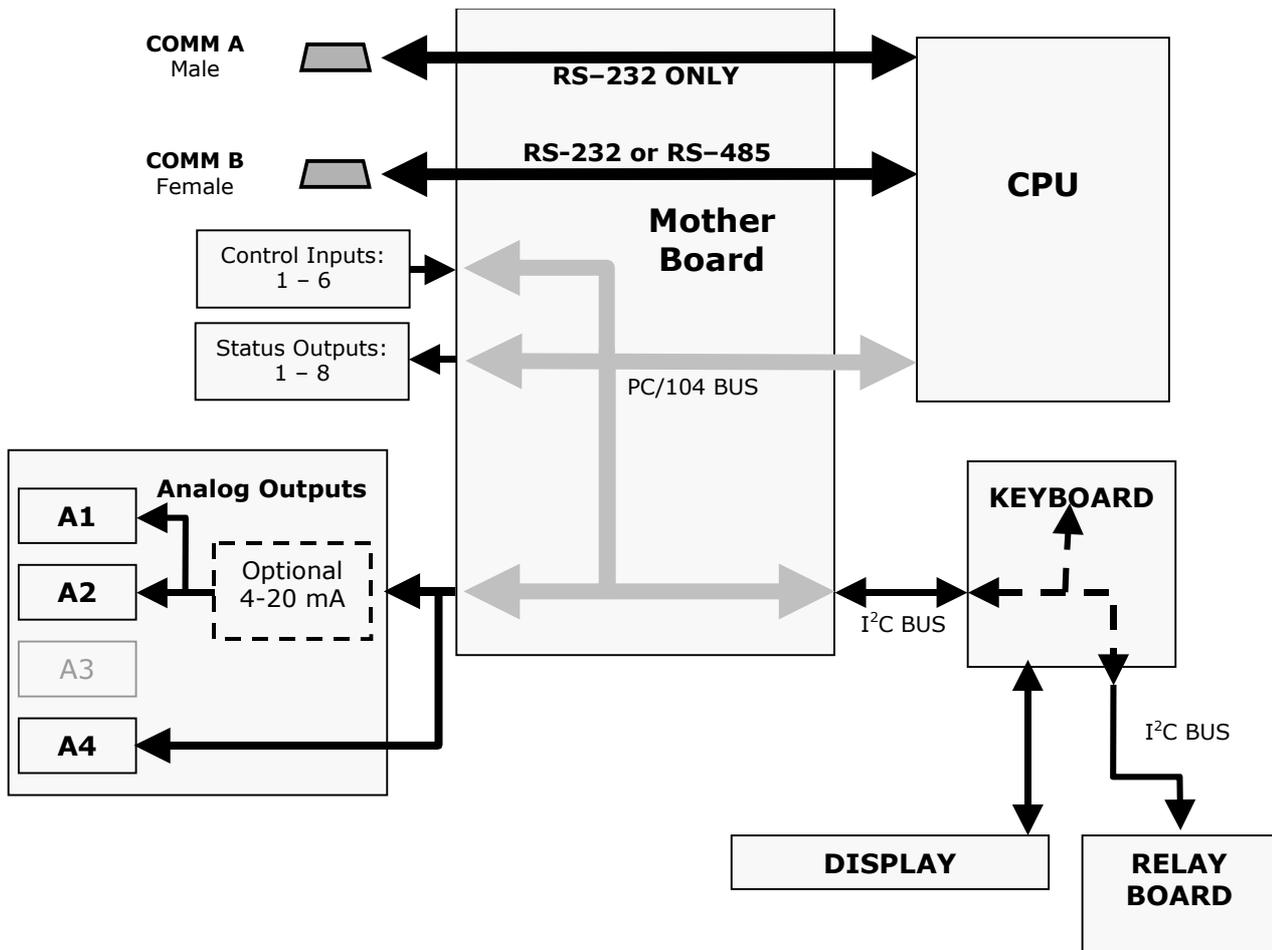
	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p>Se dovesse scattare l’interruttore automatico AC, investigare la causa e risolvere il problema prima di riaccendere l’analizzatore.</p>
---	---



**Figura 10-7: Schema a blocchi della distribuzione alimentazione**

## 10.4. Interfacce

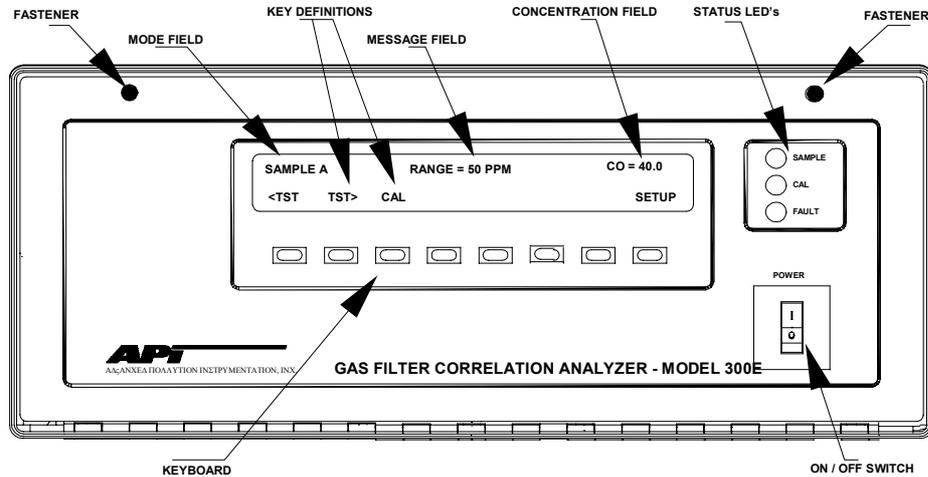
L’analizzatore dispone di diversi modi per comunicare col mondo esterno, vedi Figura 10-6. Gli operatori possono immettere dati e ricevere informazioni direttamente attraverso la tastierina del pannello frontale e il display. E’ disponibile anche la comunicazione diretta con la CPU mediante le porte I/O RS232 & RS485. L’analizzatore può anche inviare e ricevere diversi tipi di informazione attraverso i suoi connettori I/O digitali esterni e le tre uscite analogiche poste sul pannello posteriore.



**Figura 10-8: Schema a blocchi delle interfacce**

## Pannello frontale

il pannello frontale dell’analizzatore è incernierato al fondo e può essere aperto per accedere ai vari componenti montati sul pannello stesso o posti presso la parte anteriore dello strumento (come il filtro a particolato). Due fermi ai angoli sinistro e destro in alto del pannello lo tengono chiuso.



**Figura 10-9: Pannello frontale**

## Display

Il display dell’analizzatore è uno schermo di tipo Vacuum Florescent con due righe di 40 caratteri ciascuna. Le informazioni sono organizzate nel seguente modo:

**Campo Mode:** la parte sinistra della riga superiore mostra il nome della modalità operativa con cui l’analizzatore è al momento attivo; per maggiori informazioni sulle modalità operative consultare la Sezione 6.1.

**Campo Message:** La parte centrale della riga superiore del display mostra diversi messaggi informativi. Qui sono visualizzati i messaggi d’avvertimento così come le risposte dell’analizzatore alle richieste dei dati di funzionamento dello strumento. Sono visualizzati qui anche i messaggi di risposta dello strumento durante certe attività interattive, come la calibrazione o certe procedure diagnostiche.

**Campo Concentration:** La parte destra della riga superiore del display mostra la concentrazione del gas campione attualmente misurata dall’analizzatore. Il numero qui riportato è la effettiva concentrazione del Gas Campione, nell’unità di misura scelta dall’operatore. Questo numero è fisso, non varia in funzione di come sono configurati i range degli output analogici dello strumento.

**Campo Key Definition:** La riga inferiore del display è riservata per la definizione delle funzioni della fila di tasti immediatamente sotto il display. Queste definizioni cambiano a seconda di quale parte dell’albero dei menù software è attualmente visualizzato.

## Tastierina

La fila di otto tasti sotto il Display costituiscono il modo principale con cui l’operatore interagisce con l’analizzatore. Questi tasti sono sensibili al contesto e sono ridefiniti dinamicamente mentre l’operatore si sposta nell’albero dei menù.

## LED di stato del pannello frontale

Ci sono tre LED di stato posti nell’angolo in alto a destra del pannello frontale.

**Tabella 10-2: LED di stato del pannello frontale**

Nome	Colore	Stato	Definizione
SAMPLE	Verde	Off	L’unità non è operativa in modalità Sample, iDAS è disabilitato
		On	L’unità opera in modalità Sample, il Display è aggiornato, i dati iDAS sono memorizzati.
		Lampeggio	L’unità opera in modalità Sample, il Display è aggiornato, la modalità iDAS Hold-Off è ON, iDAS disabilitato
CAL	Giallo	Off	Auto Cal disabilitato
		On	Auto Cal abilitato
		Lampeggio	L’unità è in modalità Calibrazione
FAULT	Rosso	Off	Nessun avvertimento presente
		Lampeggio	Presenza di avvertimenti

## 10.5. Funzionamento del Software

Il cuore dell’analizzatore di ozono Modello 400E è un microcomputer ad alte prestazioni basato su 386 che gira sotto MS-DOS. All’interno della shell DOS, uno speciale software sviluppato da T-API interpreta i comandi dell’operatore mediante le varie interfacce, esegue compiti e procedure, memorizza i dati nei vari dispositivi di memoria della CPU e calcola la concentrazione del gas campione.

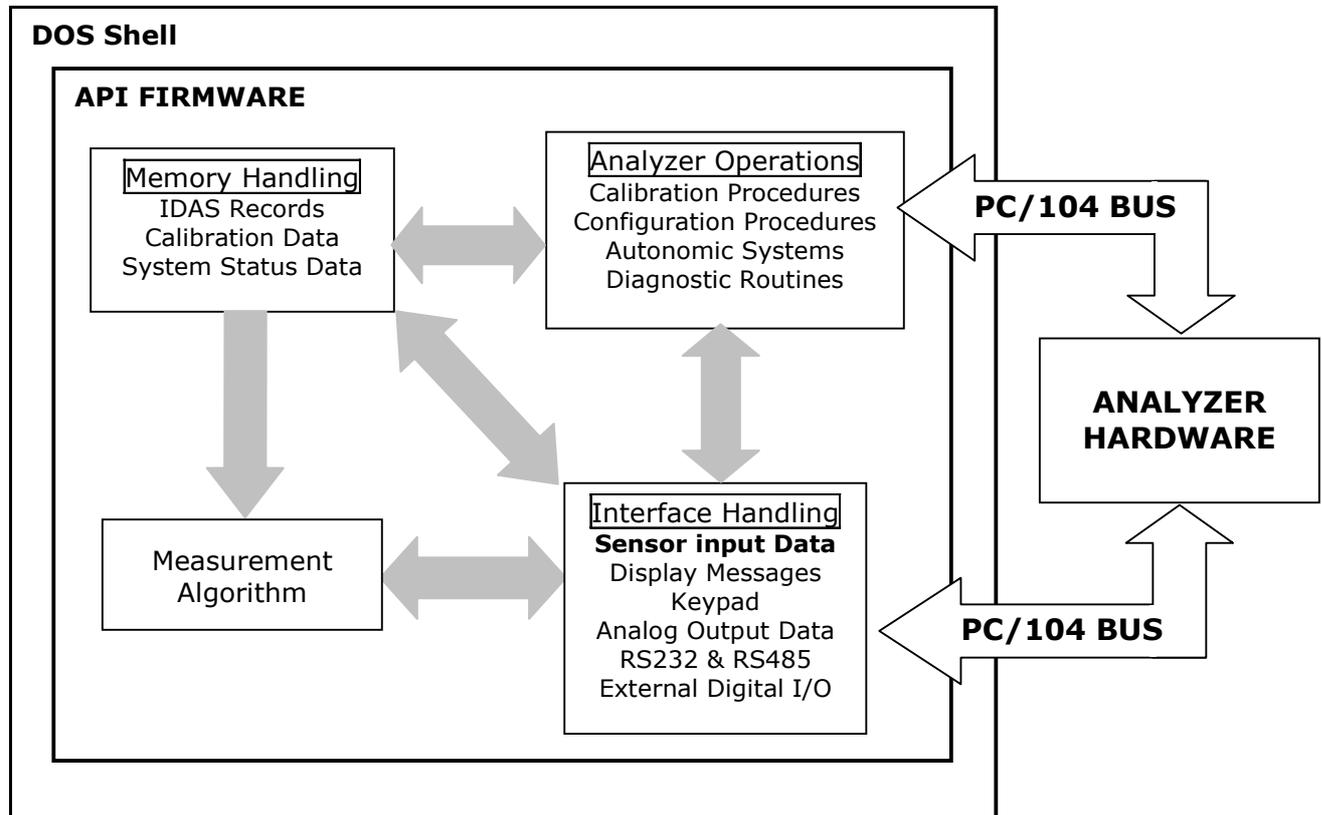


Figura 10-10: Funzionamento base del software

### 10.5.1. Filtro adattivo

Il software di M400E elabora le misurazioni del Gas Campione e i dati del Riferimento mediante un filtro adattivo incorporato nel software. A differenza di altri analizzatori che fanno la media del segnale in uscita in un periodo di tempo definito, l’analizzatore M400E esegue la media su un numero fisso di campioni, dove ciascun campione è di 0.2 secondi –questa tecnica è nota come media “boxcar”. Durante il funzionamento, il software commuta automaticamente fra due filtri di lunghezza diversa sulla base delle condizioni presenti. Una volta attivato, il filtro corto rimane bloccato per un periodo di tempo definito per impedire variazioni improvvise (fenomeni di chattering).

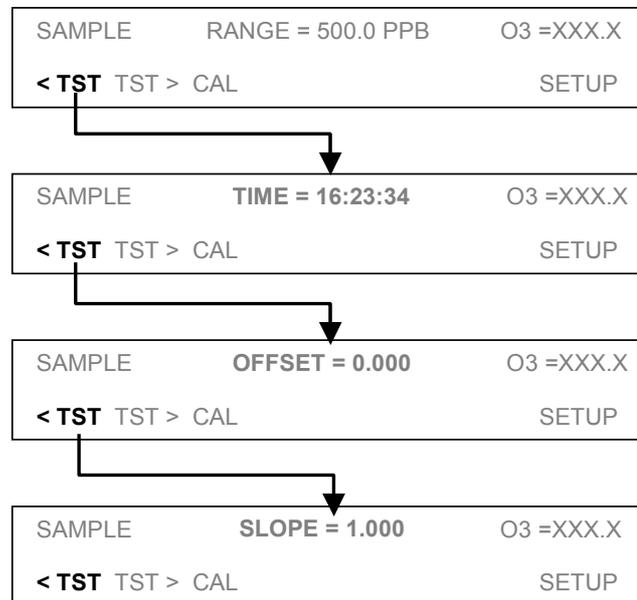
In condizioni di concentrazione costante o quasi costante, il software calcola di default una media degli ultimi 750 campioni, ovvero circa 150 secondi. Questo fornisce la porzione di calcolo del software con letture stabili e omogenee. Se si rileva un cambiamento rapido della concentrazione, il filtro include di default gli ultimi 48 campioni, ovvero circa 10 secondi di dati, per permettere all’analizzatore una risposta più rapida. Se necessario, la lunghezza “boxcar” del filtro può essere modificata fra 1 e 1000 campioni ma con svantaggi corrispondenti nel tempo di salita e nel rapporto segnale-rumore (contattare l’assistenza clienti per maggiori informazioni).

Due condizioni devono essere simultaneamente soddisfatte per passare al filtro breve. Per prima cosa la concentrazione in un dato istante deve eccedere la media nel filtro lungo di un valore determinato. In secondo luogo la concentrazione in un dato istante deve superare la media nel filtro lungo di una porzione, o percentuale, della media nel filtro lungo.

## 10.5.2. Calibrazione - Slope e Offset

La calibrazione dell’analizzatore è eseguita esclusivamente via software. Durante la calibrazione dello strumento (vedere Sezioni 7 e 8) l’operatore immette i valori attesi per Zero e Span mediante il tastierino del pannello frontale e comanda allo strumento di eseguire la lettura dei gas campioni per entrambi i livelli. Le letture così prese sono linearizzate e confrontate con i valori attesi. Con questi dati il software calcola i valori di slope e offset e il risultato viene memorizzato e utilizzato nel calcolo della concentrazione O<sub>3</sub> nel gas campione.

I valori di slope e offset registrati durante l’ultima calibrazione possono essere visualizzati premendo la seguente sequenza di tasti:



### **10.5.3. Internal Data Acquisition System (iDAS)**

Il sistema iDAS è progettato per implementare una “diagnostica predittiva” che memorizza la tendenza storica dei dati in modo che gli operatori possano anticipare il momento in cui eseguire la manutenzione dello strumento. I dati sono memorizzati in una forma che li rende facili da elaborare mediante un’altra applicazione informatica e da rappresentare graficamente.

Il sistema iDAS è progettato per essere un tool flessibile. Dispone di un’interfaccia operatore coerente in tutti gli strumenti, ma che tiene conto delle peculiarità di ciascun strumento. Se necessario si possono aggiungere al firmware dello strumento nuovi parametri dati ed eventi di trigger. Gli operatori hanno il controllo totale di quali dati sono memorizzati e quando.

Il sistema iDAS consente di memorizzare grandi quantità di dati. A seconda della frequenza di campionamento e del numero di parametri, iDAS può memorizzare oltre un anno di dati di funzionamento. I dati sono memorizzati in memoria non volatile, e si conservano anche quando lo strumento è spento o viene installata una nuova versione del firmware.

Il sistema iDAS permette agli operatori di accedere ai dati memorizzati attraverso il pannello frontale o mediante interfaccia remota. Quest’ultima è progettata perché un computer remoto scarichi automaticamente i dati memorizzati per ulteriori elaborazioni.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

# 11. PROCEDURE DI RICERCA GUASTI E RIPARAZIONE

Questa sezione contiene diversi metodi per identificare l’origine dei problemi di prestazione dell’analizzatore. Inoltre sono incluse anche le procedure per la riparazione dello strumento.



## NOTA

Le operazioni descritte in questo capitolo devono essere eseguite solo da personale di manutenzione qualificato.



## ATTENZIONE

Rischio di folgorazione. Scollegare l’alimentazione prima di eseguire queste operazioni.

## 11.1. Suggerimenti generali

L’analizzatore è stato progettato in modo che i problemi possano essere individuati rapidamente, valutati e riparati. Durante il funzionamento, l’analizzatore esegue continuamente delle routine di auto-diagnosi e fornisce la possibilità di monitorare i parametri operativi chiave dello strumento senza disturbare le operazioni di monitoraggio.

Un approccio sistematico all’individuazione dei problemi consiste nei seguenti quattro step:

1. Prendere nota dei MESSAGGI D’AVVERTIMENTO e prendere le necessarie misure correttive.
2. Esaminare i valori di tutte le funzioni di TEST e confrontarle con i valori di fabbrica. Prendere nota delle principali deviazioni dai valori di fabbrica e prendere le necessarie misure correttive.
3. Usare i LED di stato dell’elettronica interna per determinare se la CPU e il bus I<sup>2</sup>C sono operativi e se la scheda Relè funziona correttamente. Verificare che gli alimentatori DC funzionino correttamente controllando i punti di test della tensione sulla scheda Relè. Notare che il cablaggio DC dell’analizzatore utilizza fili colorati e che questi colori corrispondono a quelli dei punti di test sulla scheda relè.
4. **PER PRIMA COSA SOSPETTATE DI UNA PERDITA!** I dati dal reparto assistenza T-API indicano che il 50% di TUTTI i problemi sono in ultima analisi riconducibili a perdite nei condotti pneumatici interni all’analizzatore stesso, nella sorgente dei Gas Zero Air o Span o nel sistema di alimentazione del Gas Campione.

Verificare che non ci siano problemi di flusso del gas come condotti gas interni/esterni intasati o bloccati, punti a tenuta danneggiati, screpolature nei condotti gas, un diaframma della pompa danneggiato, ecc.

5. Seguire le procedure definite nella Sezione 10.4 per confermare che i componenti base dell’analizzatore siano funzionanti (alimentatori, CPU, scheda Relè, Schede Rivelatore UV, Tastiera, Alimentatori Lampada UV, ecc.). Confrontare la Figura 3-5 per la disposizione generale dei componenti e dei vari gruppi all’interno

dell’analizzatore. Consultare lo schema del cablaggio di interconnessione e la lista d’interconnessione, documenti 04396 e 04406.

### **11.1.1. Interpretazione dei messaggi di avviso**

I guasti più comuni e/o gravi avranno come risultato dei messaggi d’errore visualizzati sul pannello frontale. La Tabella 11-1 elenca i messaggi d’errore, il loro significato e le azioni correttive raccomandate.

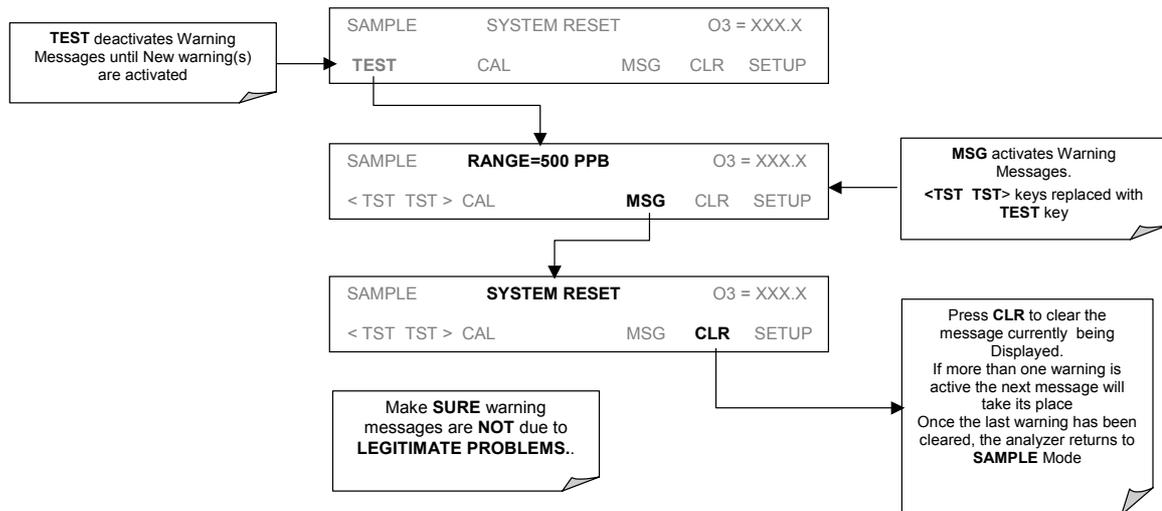
Va notato che se si hanno contemporaneamente due o tre messaggi d’errore, è probabile che ci sia un guasto di un qualche sotto-sistema principale dell’analizzatore (alimentatore, scheda relè, scheda madre) piuttosto che l’indicazione di specifici errori relativi ai singoli messaggi. In questo caso, si raccomanda di verificare il corretto funzionamento degli alimentatori (vedi Sezione 11.5.5), della scheda Relè (vedi Sezione 11.5.5), e della scheda A/D (vedi Sezione 11.5.6) prima di rivolgere l’attenzione agli specifici messaggi d’errore.

L’analizzatore avvertirà l’operatore che un Messaggio è attivo visualizzando l’etichetta **MSG** sul pannello frontale. In questo caso il display avrà un aspetto simile a questo:



L’analizzatore avvertirà l’operatore anche attraverso le porte COM I/O seriali e il LED FAULT sul pannello frontale lampeggerà.

Per osservare o cancellare i vari messaggi premere:



**Figura 11-1: Osservare e cancellare i messaggi d’errore**

**NOTA:** Un guasto della CPU o della scheda madre può portare ad uno qualsiasi o a TUTTI questi messaggi.

**Tabella 11-1: Messaggi d’errore**

Messaggio	Condizione di guasto	Cause possibili
<b>PHOTO TEMP WARNING</b>	La temperatura della lampada del banco ottico è $\geq 51$ °C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riscaldatore lampada del banco</li> <li>Sensore temperatura lampada del banco</li> <li>Relè di controllo del riscaldatore banco</li> <li>Scheda relè completa</li> <li>I<sup>2</sup>C Bus</li> <li>Lampada "calda"</li> </ul>
<b>BOX TEMP WARNING</b>	La temperatura interna $< 5$ °C o $> 48$ °C.	<p>La temperatura interna è di circa 7°C più alta dell’ambiente esterno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilazione cattiva/bloccata dell’analizzatore.</li> <li>Ventola bloccata</li> <li>Temperatura ambiente fuori dal range specificato</li> </ul>
<b>CANNOT DYN SPAN</b>	Errore nel funzionamento Dynamic Span	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il valore misurato della concentrazione è troppo alto o troppo basso.</li> <li>Valore di slope della concentrazione troppo alto o troppo basso</li> </ul>
<b>CANNOT DYN ZERO</b>	Errore nel funzionamento Dynamic Zero	<ul style="list-style-type: none"> <li>La concentrazione misurata è troppo alta.</li> <li>Valore d’offset della concentrazione troppo alto</li> </ul>
<b>CONFIG INITIALIZED</b>	I dati di configurazione e calibrazione sono resettati ai valori di fabbrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disk on Chip guasto</li> <li>Dati cancellati dall’operatore</li> </ul>
<b>DATA INITIALIZED</b>	I dati memorizzati in iDAS sono stati cancellati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disk on Chip guasto</li> <li>Dati cancellati dall’operatore</li> </ul>

<b>Messaggio</b>	<b>Condizione di guasto</b>	<b>Cause possibili</b>
<b>FRONT PANEL WARN</b>	La CPU non è in grado di comunicare con il display/tastiera del pannello frontale	<i>IL MESSAGGIO</i> appare solo sulla porta seriale I/O COM Il display del pannello frontale è bloccato, vuoto o non risponde. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tastiera guasta</li> <li>▪ I<sup>2</sup>C Bus guasto</li> <li>▪ Cablaggio/connettore allentati</li> </ul>
<b>REAR BOARD NOT DET</b>	Scheda madre non rilevata all'accensione	<i>IL MESSAGGIO</i> appare solo sulle porte seriali I/O COM Il display del pannello frontale è bloccato, vuoto o non risponde. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guasto sulla scheda madre</li> </ul>
<b>RELAY BOARD WARN</b>	La CPU non può comunicare con la scheda relè	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I<sup>2</sup>C Bus guasto</li> <li>▪ Scheda relè guasta</li> <li>▪ Connettori/cablaggio allentati</li> </ul>
<b>SAMPLE FLOW WARN</b>	La portata del campione è < 500 cc/min o > 1000 cc/min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guasto della pompa campione</li> <li>▪ Condotti di ingresso del gas campione bloccati</li> <li>▪ Filtro a particolato sporco</li> <li>▪ Perdita a valle dell'orifizio di flusso critico</li> <li>▪ Sensore flusso guasto</li> </ul>
<b>SAMPLE PRES WARN</b>	La pressione campione è <15 in-Hg o > 35 in-Hg Di norma 29.92 in-Hg a livello del mare, in diminuzione di 1 in-Hg per ogni 1000 ft di altitudine (senza flusso – pompa sconnessa).	<p>Se la pressione campione è &lt; 15 in-HG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Filtro a particolato bloccato</li> <li>▪ Condotto gas /entrata gas bloccati</li> <li>▪ Circuito/sensore pressione guasto</li> </ul> <p>Se la pressione campione è &gt; 35 in-HG:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Malfunzionamento del circuito/sensore pressione</li> </ul>
<b>SAMPLE TEMP WARN</b>	La temperatura del campione è < 10°C o > 50°C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La temperatura ambiente è al di fuori della gamma specificata</li> <li>▪ Guasto del sensore temperatura del campione</li> <li>▪ Relè di controllo del riscaldatore banco</li> <li>▪ Guasto della scheda relè</li> <li>▪ I<sup>2</sup>C Bus</li> </ul>
<b>PHOTO REF WARNING</b>	Si verifica quando Ref è <2500 mVDC o >4950 mVDC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lampada UV</li> <li>▪ Scheda Relè</li> <li>▪ I<sup>2</sup>C Bus</li> <li>▪ Preamplificatore Rivelatore Fotometro UV</li> </ul>
<b>O3 GEN TEMP WARNING</b>	Temperatura generatore Ozono di IZS fuori dal range di controllo di 48°C ±3°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nessuna opzione IZS installata, lo strumento è stato impropriamente configurato</li> <li>▪ Riscaldatore Generatore Ozono</li> <li>▪ Sensore temperatura generatore Ozono</li> <li>▪ Relè che controlla il riscaldatore generatore Ozono</li> <li>▪ Scheda Relè completa</li> <li>▪ I<sup>2</sup>C Bus</li> </ul>
<b>SYSTEM RESET</b>	Il computer si è riavviato.	Questo messaggio compare all'avvio. Se non è caduta la rete: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guasto dell'alimentazione +5 VDC,</li> <li>▪ Un errore fatale ha provocato il restart del software</li> <li>▪ Connettori/Cablaggio allentati</li> </ul>

## 11.1.2. Ricerca guasti tramite le funzioni di Test

Oltre ad essere utili come strumenti di prevenzione diagnostica, le funzioni di Test visualizzabili sul Pannello frontale possono essere usate per isolare e identificare i principali problemi operativi se combinati con una chiara comprensione della teoria di funzionamento dell’analizzatore (vedi Sezione 10).

I valori accettabili per queste funzioni di Test sono elencati nella colonna “Nominal range” del Final Test and Validation Data Sheet (p/n 04314) consegnato con lo strumento. I valori al di fuori di queste gamme indicano un guasto di uno o più sottosistemi dell’analizzatore. Anche le funzioni i cui valori sono ancora entro la gamma accettabile ma con un significativo cambiamento rispetto alle misurazioni registrate sul data sheet di fabbrica possono indicare un guasto. L’Appendice C contiene un modulo per aiutare a registrare i valori di queste Funzioni di Test.

La tabella seguente contiene alcune delle cause più comuni cause per il fuori range di questi valori.

**Tabella 11-2: Funzioni di Test – Guasti segnalati**

Funzioni di test (come visualizzati)	Guasti segnalati
<b>TIME</b>	Il clock interno anticipa o ritarda <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Per la regolazione vedi la Sezione 6.3.5.</li> <li>▪ La batteria sul chip di clock sulla scheda CPU può essere morta.</li> </ul>
<b>RANGE</b>	Range di misurazione configurati non correttamente possono provocare problemi di risposta con un Datalogger o Registratore a carta collegati ad una delle porte di uscita analogiche. Se il range selezionato è troppo piccolo, il dispositivo di registrazione andrà fuori range. Se il range è troppo grande, il dispositivo mostrerà delle variazioni apparentemente minime o inesistenti delle letture.
<b>STABIL</b>	Indica livello di rumore dello strumento o stabilità di concentrazione O3 del Gas Campione.
<b>O3 MEAS &amp; O3 REF</b>	Se il valore visualizzato è troppo alto, la Sorgente UV è diventata più luminosa. Regolare il potenziometro del guadagno sulla scheda Preamp. UV nel banco ottico Se il valore visualizzato è troppo basso: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &lt; 100 mV – Lampada UV o alimentazione lampada UV guasti</li> <li>▪ &lt; 2000 mV – L’uscita lampada è bassa , regolare la scheda Preamp. UV o sostituire la lampada</li> </ul> Se il valore visualizzato cambia continuamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lampada <u>UV guasta</u></li> <li>▪ Alimentazione lampada UV difettosa</li> <li>▪ Bus I<sup>2</sup>C guasto</li> </ul> Se il valore di riferimento O3 cambia di oltre 10mV tra lo zero e lo span gas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valvola di switching difettosa o in perdita</li> </ul>
<b>PRES</b>	Vedi Tabella 10-1 per <b>SAMPLE PRES WARN</b>
<b>SAMPLE FL</b>	Controllare eventuali problemi di flusso del gas. Vedi Sezione 11.2.
<b>SAMPLE TEMP</b>	Temperature fuori dal range specificato o che oscillano sono causa di preoccupazione
<b>PHOTO LAMP TEMP</b>	Il controllo della temperatura del banco ottico migliora rumore, stabilità e deriva dello strumento. Temperature fuori dal range specificato o che oscillano sono causa di preoccupazione. Vedi Tabella 10-1 per <b>PHOTO LAMP TEMP WARNING</b>

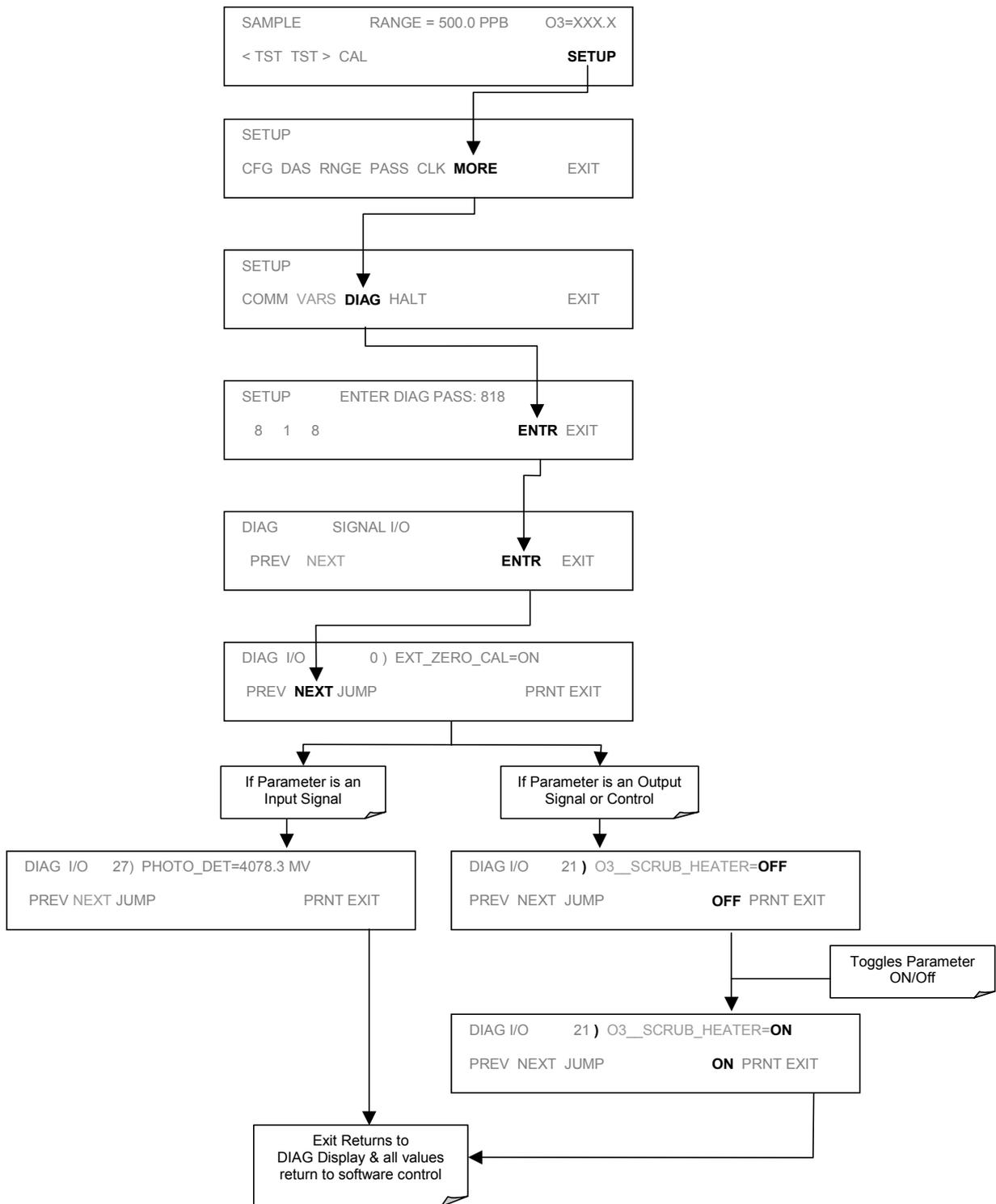
<b>Funzioni di test</b> (come visualizzati)	<b>Guasti segnalati</b>
<b>BOX TEMP</b>	Se la temperatura del box è fuori range, verificare il ventilatore nel modulo Alimentatore. Le aree ai lati e dietro lo strumento dovrebbero avere un adeguata ventilazione. Vedi Tabella 10-1 per <b>BOX TEMP WARNING</b>
<b>O3 GEN TEMP</b>	Se la temperatura del generatore O3 è fuori range, controllare il riscaldatore del generatore O3 e il sensore temperatura. Vedi Tabella 10-1 per <b>O3 GEN TEMP WARNING</b> .
<b>SLOPE</b>	Valori fuori range indicano: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminazione nell'alimentazione di Zero Air o Span Gas</li> <li>▪ Strumento non calibrato</li> <li>▪ Flusso gas bloccato</li> <li>▪ Circuito o Sensore Pressione Campione (P1) difettosi</li> <li>▪ Concentrazione Span Gas cattiva o errata.</li> </ul>
<b>OFFSET</b>	Valori fuori range indicano <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contaminazione nell'alimentazione di Zero Air</li> </ul>

### 11.1.3. Uso della funzione diagnostica con segnali I/O

I parametri dei Segnali I/O che si trovano sotto il menù DIAG combinati con una chiara comprensione della Teoria di funzionamento dello strumento (Sezione 10) sono utili per individuare i guasti in tre modi:

- Il tecnico può osservare il livello grezzo, non elaborato del segnale degli input e output critici dell'analizzatore.
- Tutte le funzioni e i componenti che normalmente sono sotto il controllo con algoritmo della CPU possono essere gestiti manualmente.
- Il tecnico può controllare direttamente il livello di uscita dei segnali di uscita Analogica e Digitale.

Questo consente al tecnico di osservare sistematicamente l'effetto del controllo diretto di questi segnali sul funzionamento dell'analizzatore. La Figura 11-2 riporta un esempio di come usare il menù del Segnale di I/O per osservare la tensione grezza di un segnale di input o per controllare lo stato di una tensione di output o di un segnale di controllo. Il parametro specifico varia a seconda della situazione.



**Figura 11-2: Esempio di Funzione del Segnale I/O**

## 11.1.4. LED di stato dell’elettronica interna

All’interno dello strumento sono presenti diversi LED utilizzabili per determinare se la CPU, il bus I<sup>2</sup>C e la scheda relè funzionano correttamente.

### 11.1.4.1. Indicatore di Stato della CPU

DS5, un LED rosso, posto nella parte alta della scheda madre, a destra della scheda CPU, lampeggia quando la CPU esegue il loop del programma principale. Dopo l’accensione, circa dopo 30 – 60 secondi, DS5 dovrebbe lampeggiare. Se compaiono dei caratteri sul pannello frontale ma DS5 non lampeggia, allora i file del programma si sono corrotti, ed occorre perciò contattare l’assistenza perché può essere necessario ripristinare il funzionamento dell’analizzatore. Se dopo 30 – 60 secondi DS5 non lampeggia e nessun carattere appare sul display allora significa che la CPU è guasta e deve essere sostituita.

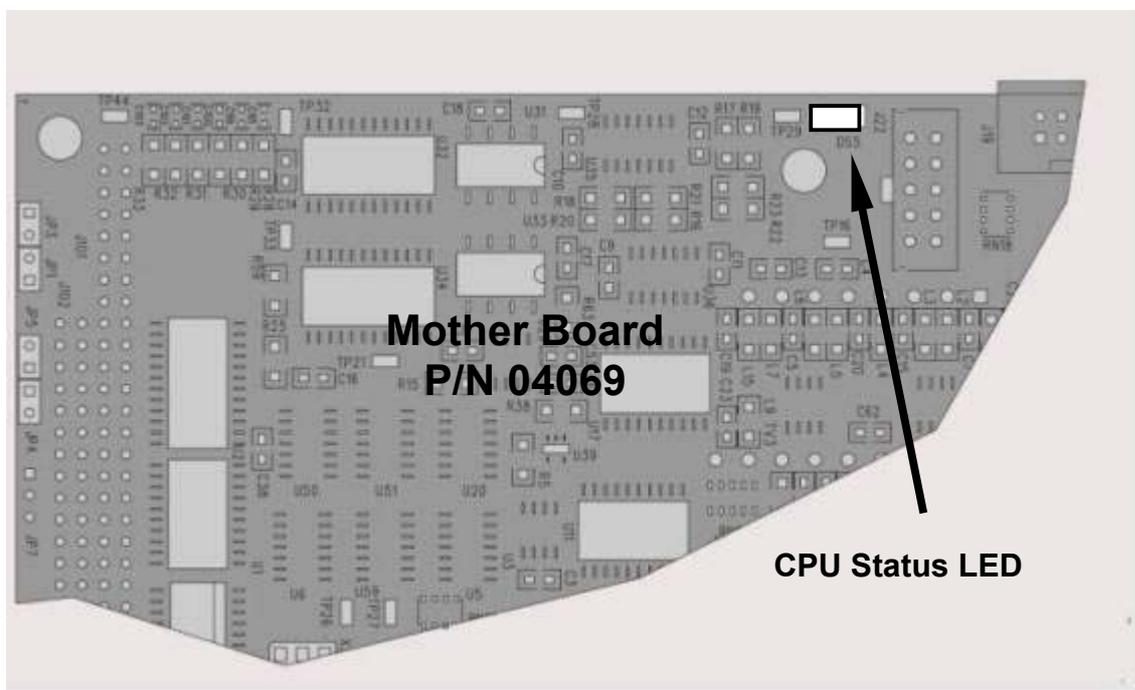


Figura 11-3: Indicatore di Stato della CPU

## 11.1.5. LED di stato della scheda relè

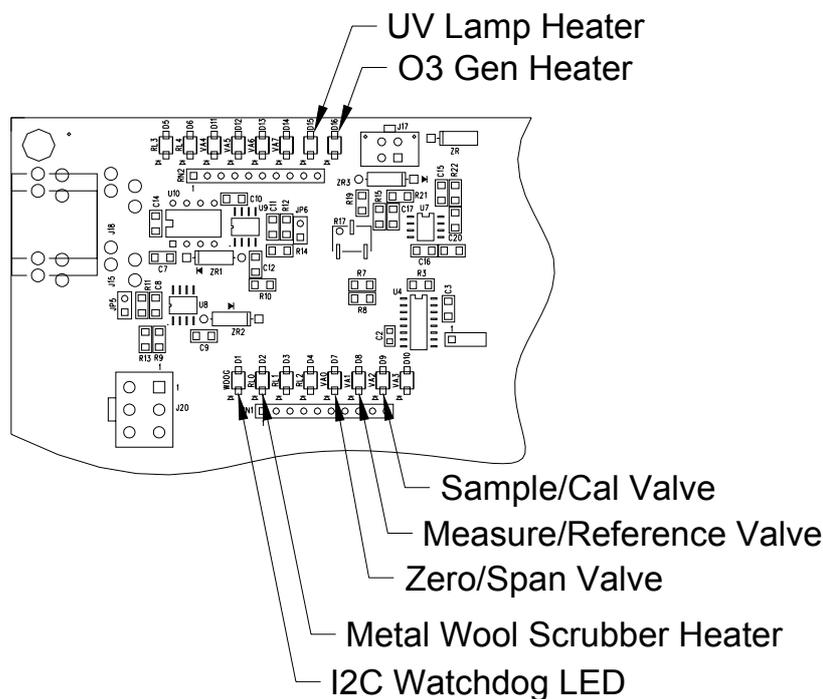
Ci sono sedici LED sulla scheda relè dei quali alcuni non sono utilizzati in questo modello.

### 11.1.5.1. LED di stato di Watchdog del Bus I<sup>2</sup>C

Il più importante è il Led D1, che indica lo stato di salute del bus I<sup>2</sup>C.

LED	Funzione	Status	Guasti indicati
<b>D1</b> (RED)	Stato di salute del bus I <sup>2</sup> C bus (Circuito Watchdog)	Fisso in ON o fisso in OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CPU guasta/ferma</li> <li>▪ Scheda madre, tastiera o scheda relè difettose</li> <li>▪ Connessioni/cablaggio difettosi fra scheda madre, tastiera e scheda relè</li> <li>▪ Alimentazione +5 VDC (PS1) difettosa/guasta</li> </ul>

Se D1 lampeggia, allora gli altri LED possono essere usati congiuntamente con la funzione Signal I/O del Menù **DIAG** per identificare guasti hardware dei relè e degli interruttori sulla Scheda Relè.



**Figura 11-4: LED di stato sulla scheda relè**

## 11.2. Problemi nel flusso gas

In generale, i problemi di flusso si possono dividere in tre categorie:

1. Flusso troppo alto
2. Flusso maggiore di zero ma troppo basso e/o instabile
3. Flusso zero (nessun flusso)

Quando si esaminano i problemi di flusso, è buona norma verificare prima che il problema sia effettivamente del flusso e non nell’hardware e nel software di rivelazione flusso dell’analizzatore. Usare un flussometro indipendente per eseguire un controllo flusso come descritto alla Sezione 9.3.5.

### 11.2.1. Problemi tipici nel flusso

#### 11.2.1.1. Flusso zero

L’unità visualizza un messaggio d’errore **SAMPLE FLOW** sul display del pannello frontale o la Funzione **SAMPLE FLOW** riporta un flusso zero o molto basso.

Accertarsi che la pompa campione sia attiva (in moto). Se non lo è, usare un voltmetro AC per verificare che l’alimentazione arrivi alla pompa. Se l’alimentazione AC arriva alla pompa, ma questa non gira, sostituire la pompa.

Se la pompa è attiva ma l’unità indica una mancanza di flusso gas, eseguire un controllo flusso come descritto alla Sezione 9.3.5.

Se non è disponibile un flussometro indipendente:

- Scollegare le linee gas sia dall’ingresso Sample che all’uscita Exhaust sul pannello posteriore dello strumento.
- Verificare che l’unità sia in modalità SAMPLE.
- Mettere un dito sull’uscita Exhaust del pannello posteriore.
- Se il gas scorre nell’analizzatore, si sentiranno degli impulsi dell’aria espulsa dall’uscita Exhaust.

Se il gas fluisce nello strumento quando è sconnesso dalle sue sorgenti Zero Air, Span Gas o Sample Gas, molto probabilmente il problema è non all’interno dell’analizzatore. Controllare che:

- Tutti i Calibratori/Generatori siano accesi e che funzionino correttamente.
- Valvole, regolatori, e linee del gas non siano intasati o sporchi.

#### 11.2.1.2. Flusso basso

1. Controllare se il diaframma della pompa è in buone condizioni. Se non lo è, ricondizionare la pompa (vedi Sezione 9.3.2). Controllare l’elenco delle parti di ricambio per informazioni sui kit di ricondizionamento della pompa.
2. Controllare possibili perdite come descritto alla Sezione 9.3.4. Riparare raccordi, linee o valvole che perdono e ricondizionare.

3. Controllare il filtro campione e il filtro dell’orifizio per possibile presenza di sporco. Sostituire i filtri (vedi Sezione 9.3.1 e 9.3.4 rispettivamente).
4. Controllare se ci sono linee pneumatiche, orifizi o valvole parzialmente otturate. Pulirle o sostituirle.
5. Se è installata un’opzione IZS, premere **CALZ** e **CALS**. Se il flusso aumenta è probabile che una valvola Sample/Cal sia difettosa.

### **11.2.1.3. Flusso alto**

La causa più comune di flusso elevato è una perdita nel gruppo Controllo Flusso Campione o fra questo e la pompa. Se non ci sono perdite o connessioni allentate nei raccordi o nelle linee gas fra l’orifizio e la pompa, ricondizionare e pulire il gruppo Controllo Flusso Campione come descritto alla Sezione 9.3.5.

### **11.2.1.4. Il flusso reale non corrisponde a quello visualizzato**

Se non corrisponde ma è comunque entro i limiti di 720-880 cc/min, regolare la calibrazione della misura flusso come descritto in 9.3.6.

### **11.2.1.5. Pompa campione**

La pompa campione dovrebbe partire immediatamente dopo aver acceso lo strumento con l’interruttore del pannello frontale. Se questo non succede, vedi Sezione 11.5.1.

## **11.3. Problemi di calibrazione**

### **11.3.1. Cattiva calibrazione**

Ci sono diversi sintomi che conducono ad una cattiva calibrazione dell’analizzatore. Questa condizione è segnalata dai valori di Slope e Offset fuori range visualizzati attraverso le funzioni di test ed è spesso provocata da:

- Span Gas di cattiva qualità. Questo può provocare un forte errore nel valore slope e un piccolo errore in offset. Uno Span Gas contaminato con un forte interferente come il vapore di mercurio fa sì che l’analizzatore sia calibrato su valori errati. Un’altra causa è se la concentrazione di Span gas introdotto nell’analizzatore durante la procedura di calibrazione non corrisponde al valore preciso di concentrazione del gas utilizzato.
- Calibratore di diluizione non configurato correttamente o non funzionante. Questo farà sì che anche il valore slope non sarà corretto, ma non il valore di zero. Di nuovo l’analizzatore si trova calibrato su un valore errato.
- Troppi analizzatori sul collettore di scarico. Questo può comportare un errore di slope o di offset perché il gas ambiente con i suoi inquinanti diluisce lo zero o span gas.
- Zero Gas contaminato. Questo può portare a un offset positivo o negativo e influenzare indirettamente il valore di slope. Se contaminato con O<sub>3</sub> darà un offset positivo.

### 11.3.2. Valori Zero e Span non ripetibili

Come detto in precedenza, le perdite sia in M400E che nel sistema esterno sono una causa comune di letture instabili e non ripetibili.

1. Effettuare un controllo per possibili perdite nel sistema pneumatico, come descritto alla Sezione 9.3.4. Non dimenticare di considerare le componenti pneumatiche nel sistema di alimentazione del gas esterno a M400E. Come:
  - Un cambiamento nella sorgente Zero Air come dell’aria ambiente che filtra nel condotto Zero Air, o;
  - Un cambiamento nella concentrazione Span Gas dovuto a Zero Air o aria ambiente che filtra nel condotto dello Span Gas.
2. Dopo che lo strumento ha superato il controllo delle perdite, eseguire un controllo del flusso (vedi Sezione 9.3.5) per essere sicuri che sia fornito un campione adeguato al gruppo del banco ottico.
3. Confermare che le letture di Sample Pressure, Sample Temperature e Sample Flow siano corrette e stabili.
4. Verificare che l’elemento del filtro campione sia pulito e non debba essere sostituito.

### 11.3.3. Impossibilità d’impostare lo Span – mancanza del tasto Span

1. Verificare che la sorgente Span Gas per O<sub>3</sub> sia precisa; questo si può ottenere confrontando la sorgente con un altro sistema di monitoraggio calibrato o utilizzando la sorgente O<sub>3</sub> verificata da un sistema a fotometro tracciabile indipendente.
2. Eseguire un controllo per eventuali perdite del sistema pneumatico come descritto nella Sezione 9.3.4.
3. Assicurarsi che la concentrazione prevista di Span Gas immessa nello strumento durante la calibrazione non sia molto differente dal valore di Span atteso.
4. Controllare che non ci sia aria ambiente o Zero Air che filtra nel condotto Span Gas.

### 11.3.4. Impossibilità d’impostare lo Zero – mancanza del tasto Zero

1. Verificare che sia disponibile una buona sorgente di Zero Air. Se è installata l’opzione IZS, confrontare la lettura di Zero ottenuta dallo Zero Air di IZS con la sorgente Zero Air di calibrazione.
2. Controllare eventuali perdite nel sistema pneumatico come descritto nella Sezione 9.3.4.
3. Verificare che non ci siano infiltrazioni di aria ambiente nella linea Zero Air.

## 11.4. Altri problemi di prestazione

I problemi dinamici (vale a dire quei problemi che si manifestano solo quando l’analizzatore sta monitorando il gas campione) possono essere quelli più difficili e che richiedono più tempo per essere individuati e risolti. I seguenti paragrafi forniscono un elenco dei più comuni problemi dinamici con i controlli raccomandati per l’individuazione e le azioni correttive richieste.

### 11.4.1. Problemi di temperatura

Vengono utilizzati dei singoli loop di controllo per mantenere la taratura delle temperature della Lampada UV, del Generatore di Ozono dell’opzione iZS e del Metal Wool Scrubber (opzionale). Se una di queste temperature è fuori range o non è controllata correttamente, le prestazioni di M400E degraderanno.

#### 11.4.1.1. Temperatura del Box o del Campione

##### Temperatura del Box

Il sensore della temperatura interna è montato sulla scheda madre e non può essere scollegato per controllarne la sua resistenza. Controllare invece il segnale **BOX TEMP** usando la funzione **SIGNAL I/O** nel Menù **DIAG** (vedi Sezione 11.1.3). Questo parametro varia con la temperatura ambiente, ma a circa 30°C (6-7°C sopra la temperatura del locale) il segnale dovrebbe essere ~1450 mV.

##### Temperatura del Campione

La Sample Temperature dovrebbe essere circa 5°C più alta della Box Temperature.

#### 11.4.1.2. Temperatura della Lampada UV

Ci sono tre possibili guasti che potrebbero far sì che la temperatura della Lampada UV risulti non corretta.

1. Il riscaldatore della Lampada UV è guasto. Controllare la resistenza fra i pin 5 e 6 del connettore a 6 pin accanto alla Lampada UV del Banco Ottico. Dovrebbe essere circa 30 Ohm.
2. Supponendo che il bus I<sup>2</sup>C sia funzionante e che non ci siano altri guasti sulla scheda Relè, può essere guasto il FET Driver sulla scheda Relè. Usando il parametro **PHOTO\_LAMP HEATER** sotto la funzione **Signal I/O** del menu **DIAG**, come descritto in precedenza, spegnere e accedere il riscaldatore Lampada UV (l’indicatore D15 sulla scheda relè dovrebbe illuminarsi quando il riscaldatore viene acceso). Controllare la tensione DC presente fra i pin 1 e 2 su J13 della scheda Relè.  
Se il FET Driver è guasto non ci dovrebbe essere tensione fra i pin 1 e 2.
3. Se il FET Driver Q2 risulta OK, potrebbe essere difettoso il sensore temperatura a termistore nel gruppo Lampada. Staccare il connettore tra riscaldatore Lampada UV e termistore, e misurare la resistenza del termistore tra i pin 5 e 6 del connettore a 6 pin. La sua resistenza dovrebbe essere approssimativamente 8,1K Ohm, vicino al punto operativo di 58°C.

### 11.4.1.3. Temperatura del Generatore di Ozono di IZS (opzione)

Ci sono tre possibili cause per un guasto nella temperatura del Generatore di Ozono di IZS:

1. Il riscaldatore del Generatore O3 è guasto. Controllare la resistenza fra i pin 5 e 6 sul connettore a 6 pin accanto alla Lampada UV sul Generatore O3. Dovrebbe essere circa 5 Ohm.
2. Supponendo che il bus I<sup>2</sup>C sia funzionante e che non ci siano altri guasti sulla scheda relè, potrebbe essersi guastato il FET Driver sulla scheda relè (vedi Figura 10-2). Usando il parametro **O3\_GEN\_HEATER** sotto la funzione **Signal I/O** del menu **DIAG**, come descritto in precedenza, accendere e spegnere il riscaldatore Lampada UV. Controllare la tensione DC presente fra i pin 1 e 2 sul connettore J14 della scheda Relè.

Se il FET Driver è guasto non ci dovrebbe essere tensione fra i pin 1 e 2.

3. Se il Driver a FET risulta OK, potrebbe essere difettoso il sensore temperatura a termistore nel gruppo Lampada. Staccare il connettore tra riscaldatore Generatore O3 e termistore, e misurare la resistenza del termistore tra i pin 5 e 6 del connettore a 6 pin.

## 11.5. Controllo dei sottosistemi

I paragrafi precedente hanno presentato vari metodi per identificare le sorgenti possibili di guasto o dei problemi di prestazione dell’analizzatore. Nella maggior parte dei casi questo comprendeva anche un elenco di cause possibili. Questa sezione descrive come determinare individualmente se un certo componente o sottosistema è effettivamente la causa del problema in esame.

### 11.5.1. Configurazione per la rete AC

L’analizzatore è configurato correttamente per la tensione AC in uso se:

- La pompa Campione funziona.

Se si sospetta una alimentazione non corretta, controllare che tensione e frequenza corrette siano presenti sull’entrata rete del pannello posteriore.

- Se l’unità è configurata per 230 VAC ed è collegata a 115VAC, o 100VAC la pompa campione non partirà.
- Se l’unità è configurata per 115 o 100 VAC ed è collegata alla rete 230 VAC, l’interruttore automatico inserito nell’interruttore ON/OFF scatterà immediatamente in OFF quando si accende lo strumento.

### 11.5.2. Alimentatori in DC

Se si verificato che l’alimentazione AC è corretta, ma l’unità non funziona ancora, ci potrebbe essere un problema con uno degli alimentatori switching dello strumento. Questi possono avere due tipi di guasto, vale a dire mancanza di uscita DC, e uscita rumorosa.

Per aiutare a rivelare i problemi nell’alimentazione DC, il cablaggio usato per collegare le varie schede a circuito stampato e i componenti alimentati in DC e i punti di test associati sulla scheda Relè segue una codifica standard a colori, come riportato in Tabella 11-3.

**Tabella 11-3: Codici dei colori per punti di test e fili di alimentazione DC**

Nome	# TP	Colore filo e TP
Dgnd	1	Nero
+5V	2	Rosso
Agnd	3	Verde
+15V	4	Blu
-15V	5	Giallo
+12V	6	Viola
+12R	7	Arancione

Usare un voltmetro per verificare che le tensioni DC siano corrette. secondo i valori della Tabella 11-4 e usare un oscilloscopio, in modalità AC e con limitazione di banda inserita, per valutare un eccesso di rumore in uscita agli alimentatori (> 100 mV p-p).

**Tabella 11-4: Livelli accettabili per gli alimentatori DC**

Alim.	Tensione	Punti test della scheda relè				V Min	V Max
		Da Test Point		A Test Point			
		Nome	#	Nome	#		
PS1	+5	Dgnd	1	+5	2	4.8	5.25
PS1	+15	Agnd	3	+15	4	13.5	16V
PS1	-15	Agnd	3	-15V	5	-14V	-16V
PS1	Agnd	Agnd	3	Dgnd	1	-0.05	0.05
PS1	Chassis	Dgnd	1	Chassis	N/A	-0.05	0.05
PS2	+12	+12V Ret	6	+12V	7	11.75	12.5
PS2	Dgnd	+12V Ret	6	Dgnd	1	-0.05	0.05

### 11.5.3. Bus I<sup>2</sup>C

Il funzionamento del bus I<sup>2</sup>C può essere verificato osservando il comportamento della spia D1 sulla scheda Relè unitamente con la prestazione visualizzata sul display del pannello frontale. Assumendo che gli alimentatori DC stiano funzionando correttamente e che sia intatto il cablaggio tra scheda madre e tastiera e da tastiera a scheda relè, il bus I<sup>2</sup>C funziona correttamente se:

- D1 sulla scheda relè lampeggia, o
- D1 non lampeggia, ma premendo un tasto sul pannello frontale si ha un cambiamento sul display.

### 11.5.4. Interfaccia Tastiera - Display

La tastiera del pannello frontale, il display e la scheda Interfaccia Tastiera-Display possono essere verificati osservando il funzionamento del display quando si accende lo strumento e si preme un tasto sul pannello frontale. Assumendo che non ci siano problemi di cablaggio e che gli alimentatori DC siano OK:

- Il display è OK se all’accensione è visibile un carattere “-” nell’angolo in alto a sinistra del display.

- Se all’accensione è presente un carattere “-” sul display e D1 sulla scheda relè lampeggia, allora la scheda Interfaccia Tastiera/Display è difettosa.
- Se l’analizzatore inizia a funzionare con un display normale ma premendo un tasto sul pannello frontale il display non cambia, ci sono tre problemi possibili:
  - a. Uno o più tasti sono difettosi,
  - b. Il segnale di interrupt fra la scheda Interfaccia Tastiera-Display e la scheda madre è interrotto, o
  - c. La scheda interfaccia Tastiera-Display è difettosa.

### 11.5.5. Scheda relè

Il modo più semplice per controllare la Scheda Relè è osservare la condizione dei suoi LED di stato sulla scheda stessa, come descritto in 11.1.4.1, con l’uscita associata quando viene comandata on-off mediante la funzione **Signal I/O** nel Menù **DIAG**, vedi Sezione 11.1.3.

- Se il display del pannello frontale risponde alla pressione dei tasti e D1 sulla scheda relè NON lampeggia, allora è difettoso il cablaggio fra tastiera e scheda relè, o è difettosa la scheda relè stessa.
- Se D1 sulla scheda relè lampeggia e l’indicatore di stato per l’uscita in questione (alimentazione Riscaldatore, comando Valvola, ecc.) si comporta correttamente usando la funzione Signal I/O, allora è difettoso il dispositivo di comando associato sulla scheda relè. Alcuni di questi componenti sono montati su zoccolo per poter essere facilmente sostituiti. La seguente tabella elenca il dispositivo di comando associato ad una data funzione:

**Tabella 11-5: Dispositivi di comando sulla scheda Relè**

<b>Funzione</b>	<b>Relè</b>	<b>Su zoccolo</b>
UV Lamp Heater	Q2	No
O3 Gen Heater	Q3	No
Tutte le valvole	U5	Sì

#### 11.5.5.1. Gruppo Sensore Pressione

La scheda sensore pressione/flusso, posta accanto alla Pompa Campione, può essere controllata con un voltmetro con la seguente procedura, assumendo che il cablaggio sia OK e che la scheda madre e l’alimentatore funzionino correttamente:

1. Per problemi relativi alla pressione:
  - Misurare la tensione ai capi di C1; dovrebbe essere  $5 \pm 0.25$  VDC. In caso contrario la scheda è difettosa.
  - Misurare la tensione fra TP4 e TP1. Con la pompa campione disattivata dovrebbe essere  $4500 \text{ mV} \pm 250 \text{ mV}$ . Con la pompa attiva dovrebbe essere approssimativamente inferiore a 200 mV. Se non è così, allora il trasduttore di pressione S1 è difettoso, la scheda è difettosa o c’è un guasto pneumatico che impedisce al trasduttore di pressione di rilevare la pressione della cella di assorbimento in modo corretto.
2. Per problemi relativi al flusso:
  - Misurare la tensione tra TP2 e TP1; dovrebbe essere  $10 \pm 0.25$  VDC. Se non è così la scheda è difettosa.

- Misurare la tensione fra TP3 e TP1. Con un flusso corretto (800 sccm all’entrata Sample) dovrebbe essere circa 4.5V (questa tensione varia con l’altitudine). Con flusso interrotto (entrata Sample bloccata) la tensione dovrebbe essere circa 1V. Se la tensione non è corretta, può essere il sensore di flusso difettoso, o la scheda difettosa e c’è una perdita a monte del sensore.

## 11.5.6. Scheda madre

### 11.5.6.1. Circuiti A/D

Il metodo più semplice per controllare il funzionamento del convertitore A/D sulla scheda madre è di usare la funzione Signal I/O sotto il Menù DIAG per controllare le due tensioni di riferimento A/D e i segnali di input che possono essere misurati facilmente con un voltmetro.

- Usare la funzione Signal I/O (vedi Sezione 11.1.3 e Appendice A) per osservare il valore di **REF\_4096\_MV** e **REF\_GND**. Se entrambi sono entro 3 mV dal nominale (4096 e 0), e sono stabili  $\pm 0.5$  mV allora i circuiti A/D funzionano correttamente. Se non è così la scheda madre è difettosa.
- Scegliere un parametro nella funzione Signal I/O come **SAMPLE\_PRESSURE**. Confrontare queste tensioni alla loro origine con quella visualizzata attraverso la funzione Signal I/O. Se il cablaggio è OK ma c’è una grande differenza fra la tensione misurata e la tensione visualizzata ( $\pm 10$  mV) la scheda madre è difettosa.

### 11.5.6.2. Uscite analogiche: Tensione

Per verificare che le uscite analogiche funzionino correttamente, collegare un voltmetro all’uscita in questione ed eseguire un Test a Step dell’Uscita Analogica come descritto nella Sezione 6.7.2.

Per ogni step, tener conto degli offset che possono essere stati programmati nel canale (vedi Sezione 6.5.1), l’output dovrebbe essere entro 1% del valore nominale elencato nella seguente tabella, eccetto che per lo step 0%, che dovrebbe essere tra 2 e 3 mV. Se uno o più degli step non rientra in questa gamma allora è probabile che ci sia un guasto di uno o entrambi i circuiti DAC e del circuito associato sulla scheda madre.

**Tabella 11-6: Funzione di test dell’uscita analogica – Valori nominali d’uscita**

		<b>Tensione d’uscita a fondo scala</b>			
		100mV	1V	5V	10V
Step	%	<b>Tensione nominale d’uscita</b>			
1	0	0	0	0	0
2	20	20 mV	0.2	1	2
3	40	40 mV	0.4	2	4
4	60	60 mV	0.6	3	6
5	80	80 mV	0.8	4	8
6	100	100 mV	1.0	5	10

### 11.5.6.3. Uscite di stato

La seguente procedura serve per testare gli output di Stato:

1. Eseguire un ponticello fra il pin "D" e il pin "▽" del connettore di uscita Status.
2. Collegare una resistenza da 1000 ohm fra il +5V e il pin dell’output di status che si sta esaminando.
3. Collegare un voltmetro fra il pin "D" e il pin dell’output di status che si sta esaminando (vedi tabella seguente).
4. Nel menù **DIAG → SIGNAL I/O** (vedi Sezione 11.1.3), scorrere fra gli input e output finché si arriva all’output in questione. Attivare e disattivare l’output prendendo nota delle tensioni lette sul voltmetro, dovrebbe variare fra 0 Volt per ON e 5 Volt per OFF.

**Tabella 11-7: Verifica degli output di status**

<b>PIN (da sinistra a destra)</b>	<b>Status</b>
1	SYSTEM OK
2	CONC VALID
3	HIGH RANGE
4	ZERO CAL
5	SPAN CAL
6	DIAG MODE
7	SPARE
8	SPARE

### 11.5.6.4. Ingressi di controllo –Zero, Span remoti

I bit di ingresso di controllo possono essere esaminati con la procedura seguente:

1. Fare un ponticello tra il pin "+" sul connettore Status e il pin "U" sul connettore Control In.
2. Fare un secondo ponticello tra il pin Digital Ground del connettore Control In e il pin A. Lo strumento dovrebbe passare dalla modalità **SAMPLE** alla modalità **ZERO CAL R.**
3. Fare un secondo ponticello tra il pin Digital Ground del connettore Control In e il pin B. Lo strumento dovrebbe passare dalla modalità **SAMPLE** alla modalità **SPAN CAL R.**

In tutti i casi, M400E dovrebbe tornare in modalità SAMPLE quando si rimuove il ponticello.

## 11.5.7. CPU

Ci sono due principali tipi di guasti associati alla scheda CPU: guasto totale e guasto associato al Disk On Chip della scheda CPU. Se si verifica uno di questi guasti, contattare la fabbrica.

1. Per guasti totali, assumendo che gli alimentatori funzionino correttamente e che il cablaggio sia OK, la CPU è guasta se all’accensione dello strumento:
  - Il display mostra un trattino nell’angolo in alto a sinistra e,
  - non c’è attività sulla porta primaria RS-232 (COM-A) sul pannello posteriore anche se si preme “? <ret>”.
  - In qualche rara situazione il guasto può essere provocato da un IC difettoso sulla scheda madre, specificamente U57, il grosso IC a 44 pin in basso sulla destra della scheda. Se è questo il caso, la rimozione di U57 dal suo zoccolo consentirà allo strumento di avviarsi ma le misurazioni non saranno corrette.
2. Se l’analizzatore si arresta durante l’inizializzazione (compaiono delle parole sul display) è probabile che il DOC (Disk On Chip) sia rimasto corrotto.

## 11.5.8. Comunicazione in RS-232

### 11.5.8.1. Problemi di RS-232 in generale

Gli analizzatori T-API usano il protocollo di comunicazione RS-232 per collegare lo strumento a una varietà di dispositivi a computer. RS-232 è usato da molti anni e man mano che gli apparati si evolvono le connessioni fra vari tipi di hardware diventano sempre più difficili. In genere, ogni produttore rispetta i requisiti di segnale e timing del protocollo molto attentamente.

I problemi con le connessioni RS-232 in genere si concentrano su 4 aree generali:

- Cablaggio e connettori non corretti. Vedere la Tabella 7-12 per informazioni su connettori e allocazione pin.
- BAUD rate e protocollo configurati in modo errato. Vedi Sezione 6.9.6.
- Se si usa un modem, si devono seguire ulteriori regole di cablaggio e configurazione.
- Impostazione non corretta dello switch DTE-DCE; vedi Sezione 6.9.4
- Verificare che il cavo (03596) che collega le porte COM seriali della CPU a J12 della scheda madre sia inserito correttamente.

## 11.5.8.2. Problemi di funzionamento tra analizzatore e Modem o Terminale

I passaggi generali per risolvere i problemi quando si ha un modem collegato ad un analizzatore T-API sono:

- Controllare i cavi per la corretta connessione al modem, terminale o computer.
- Accertarsi che lo switch DTE-DCE sia in posizione corretta come descritto nella Sezione 6.9.4.
- Controllare che il comando di Setup sia corretto.
- Verificare che il segnale Ready to Send (RTS) sia a livello logico alto. M400E imposta il pin 7 (RTS) a oltre 3 V per abilitare la trasmissione modem.
- Accertarsi che le impostazioni relative a BAUD rate, numero di bit e bit di stop fra modem e analizzatore corrispondano, vedi Sezione 6.9.6.
- Usare la funzione di test di RS-232 per inviare caratteri "w" al modem, terminale o computer; Vedi Sezione 6.9.7.
- Far trasmettere al terminale, modem o computer dei dati verso l'analizzatore (un modo è tenere premuta la barra spazio); il LED verde dovrebbe lampeggiare velocemente mentre lo strumento riceve i dati.
- Assicurarsi che il software di comunicazione o di emulazione Terminale funzionino correttamente.

Un aiuto ulteriore sulla comunicazione seriale è disponibile in un manuale separato "RS-232 Programming Notes" codice T-API: 013500000.

## 11.6. Procedure di riparazione

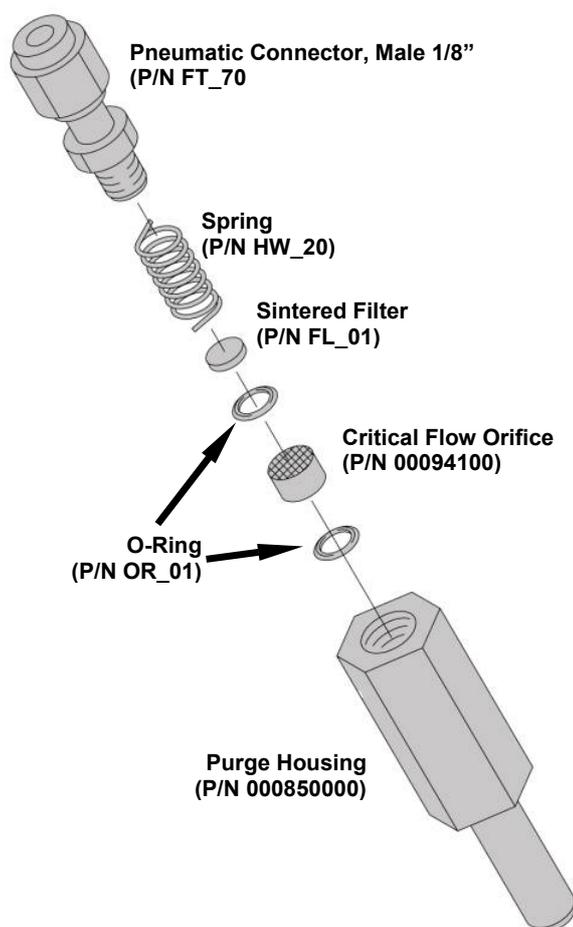
Questa sezione contiene delle procedure da eseguire nei rari casi in cui uno dei componenti principali dell’analizzatore necessita di riparazione o sostituzione.

### 11.6.1. Riparazione del gruppo Controllo Flusso Campione

L’Orifizio di Flusso Critico si trova nel Flow Control Assembly posto sopra il gruppo Sample Pump o nel Generatore Ozono se è installata l’opzione IZS. Un filtro sinterizzato protegge l’orifizio ed è quindi raro che si debba sostituire l’orifizio, ma può capitare di dover sostituire il filtro sinterizzato o gli OR (vedi Elenco Parti di ricambio in Appendice B per codici e kit).

Procedura:

1. Spegnere l’analizzatore.
2. Individuare il gruppo collegato alla pompa campione, vedi Figura 3-5.
3. Scollegare le connessioni pneumatiche.
4. Rimuovere il gruppo dalla pompa campione scollegando il raccordo per tubo da ¼” sul gomito all’ingresso della pompa.
5. All’estremità dell’entrata del gruppo vi è un tubo diritto da ¼” connesso su un raccordo NPT maschio da 1/8”. Rimuovere il raccordo e i componenti come indicato nella vista esplosa di Figura 11-1.
6. Sostituire gli OR e il filtro sinterizzato.
7. Se si deve sostituire lo stesso Orifizio di Flusso Critico, assicurarsi che il rubino di zaffiro colorato di rosso si presenti a valle del flusso gas.
8. Rimontare nell’ordine inverso. Per i codici, vedere l’elenco delle Parti di ricambio in Appendice B.
9. Dopo aver riconnesso i collegamenti elettrici e pneumatici, verificare che il flusso come sia compreso tra 720 e 880 cc/min.



**Figura 11-5: Gruppo Orifizio Critico di Flusso (strumenti senza IZS)**

## 11.6.2. Sostituzione del Disk-On-Chip

La sostituzione del Disk-On-Chip farà sì che tutti i parametri di configurazione dello strumento vadano persi. Prendere nota dei valori di Range, AutoCal, uscita Analogica, porta seriale e altre configurazioni prima di procedere con la sostituzione del Disk-On-Chip.

Procedura.

1. Spegnerlo lo strumento.
2. Abbassare il pannello posteriore allentando le viti a testa zigrinata su ciascun lato
3. Individuare il Disk-on-Chip posto nello zoccolo più a destra vicino al lato destro della scheda CPU. Rimuovere l'IC sollevandolo con delicatezza dallo zoccolo.
4. Reinstallare il nuovo Disk-on-Chip, accertandosi che la tacca sul bordo del chip sia rivolta verso l'alto.
5. Chiudere il pannello posteriore e accendere la macchina.

## **11.6.3. Sostituzione dello Scrubber di Riferimento O<sub>3</sub>**

### **11.6.3.1. Scrubber standard**

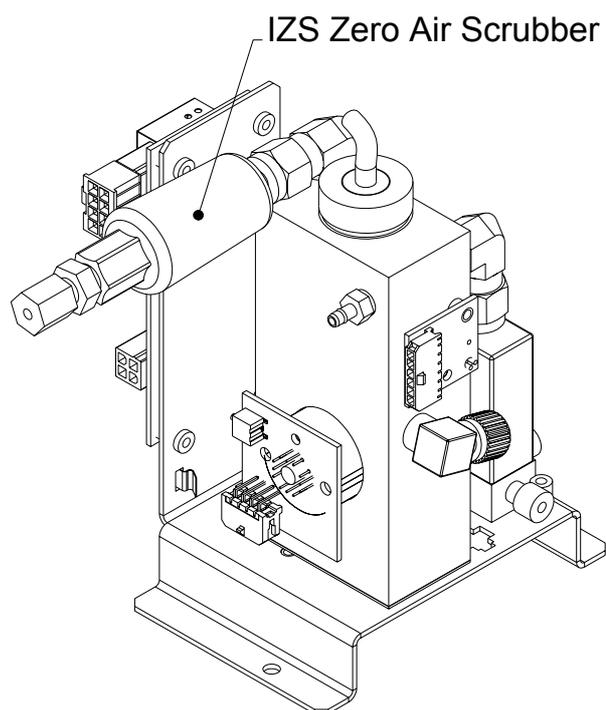
1. Spegnerlo lo strumento.
2. Rimuovere la copertura.
3. Il Reference Scrubber è un barattolo di colore blu posto dietro il gruppo Measure/Reference Valve. Vedi Figura 3-5.
4. Scollegare il raccordo tubo in ottone da 1/8" dallo scrubber.
5. Rimuovere con attenzione lo scrubber dai fermi.
6. Rimuovere il raccordo tubo in ottone inferiore da 1/8" dallo scrubber.
7. Rimontare il nuovo scrubber seguendo l'ordine inverso.
8. Lasciare funzionare il nuovo scrubber per almeno 24 ore; quindi effettuare la calibrazione dello strumento.

### **11.6.3.2. Opzione Metal Wool Scrubber**

Contattare T-API per la sostituzione dell'opzione Metal Wool Scrubber.

## **11.6.4. Sostituzione dello Scrubber O<sub>3</sub> di IZS**

1. Spegnerlo lo strumento.
2. Rimuovere la copertura.
3. IZS Zero Air Scrubber è attaccato al raccordo a gomito in ottone sopra il gruppo O<sub>3</sub> Generator. Vedi Figura 11-6.
4. Scollegare il dado del raccordo da 1/4" sul raccordo di entrata del Generatore O<sub>3</sub>.
5. Scollegare il raccordo da 1/8" sull'altra lato dello scrubber.
6. Rimontare il nuovo scrubber seguendo l'ordine inverso.



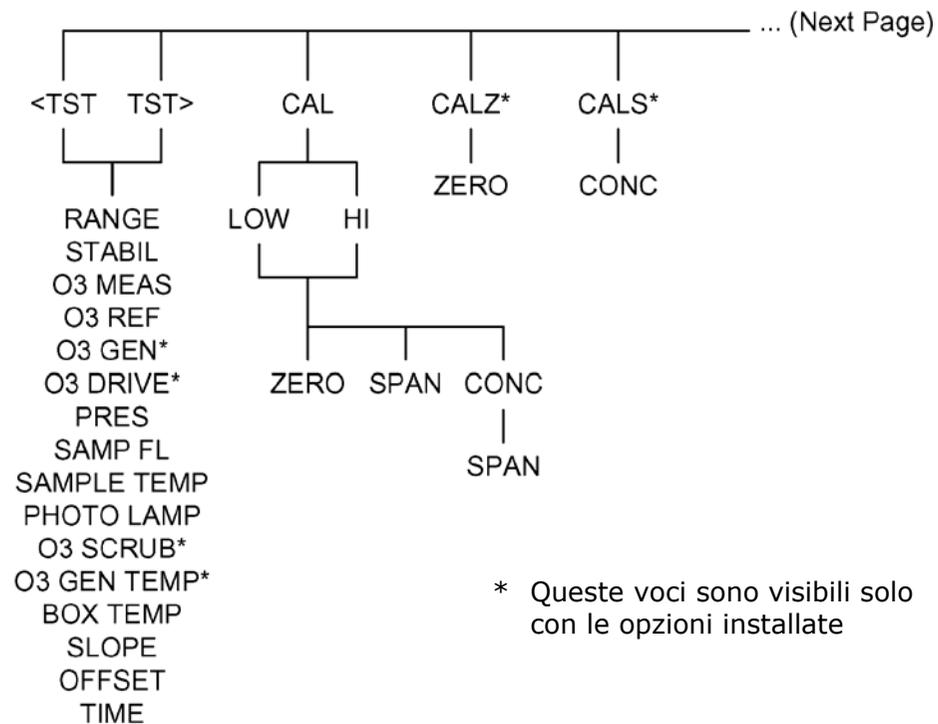
**Figura 11-6: Posizione di IZS Zero Air Scrubber**

## **APPENDICE A – Documentazione specifica della versione Software**

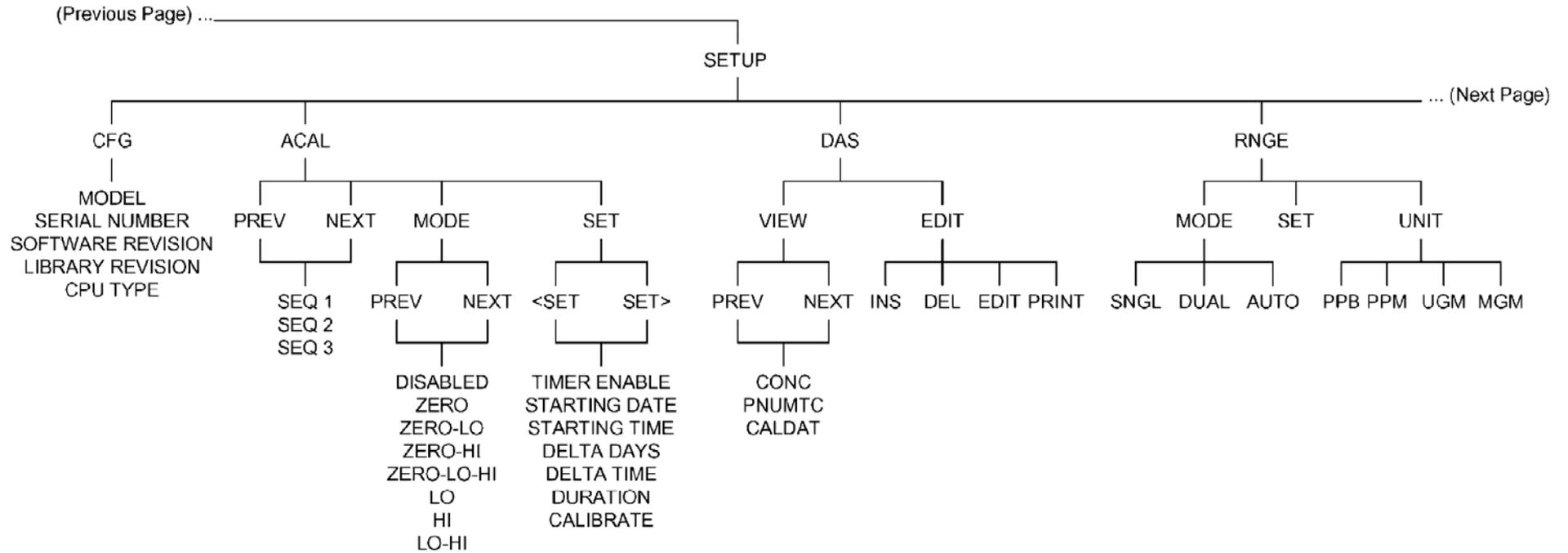
- APPENDICE A-1 – Schemi del Menu Software**
- APPENDICE A-2 – Variabili di Setup disponibili via I/O seriale**
- APPENDICE A-3 – Messaggi di warning e Misure di Test disponibili via I/O seriale**
- APPENDICE A-4 – Definizioni di Signal I/O**
- APPENDICE A-5 – Funzioni iDAS**

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

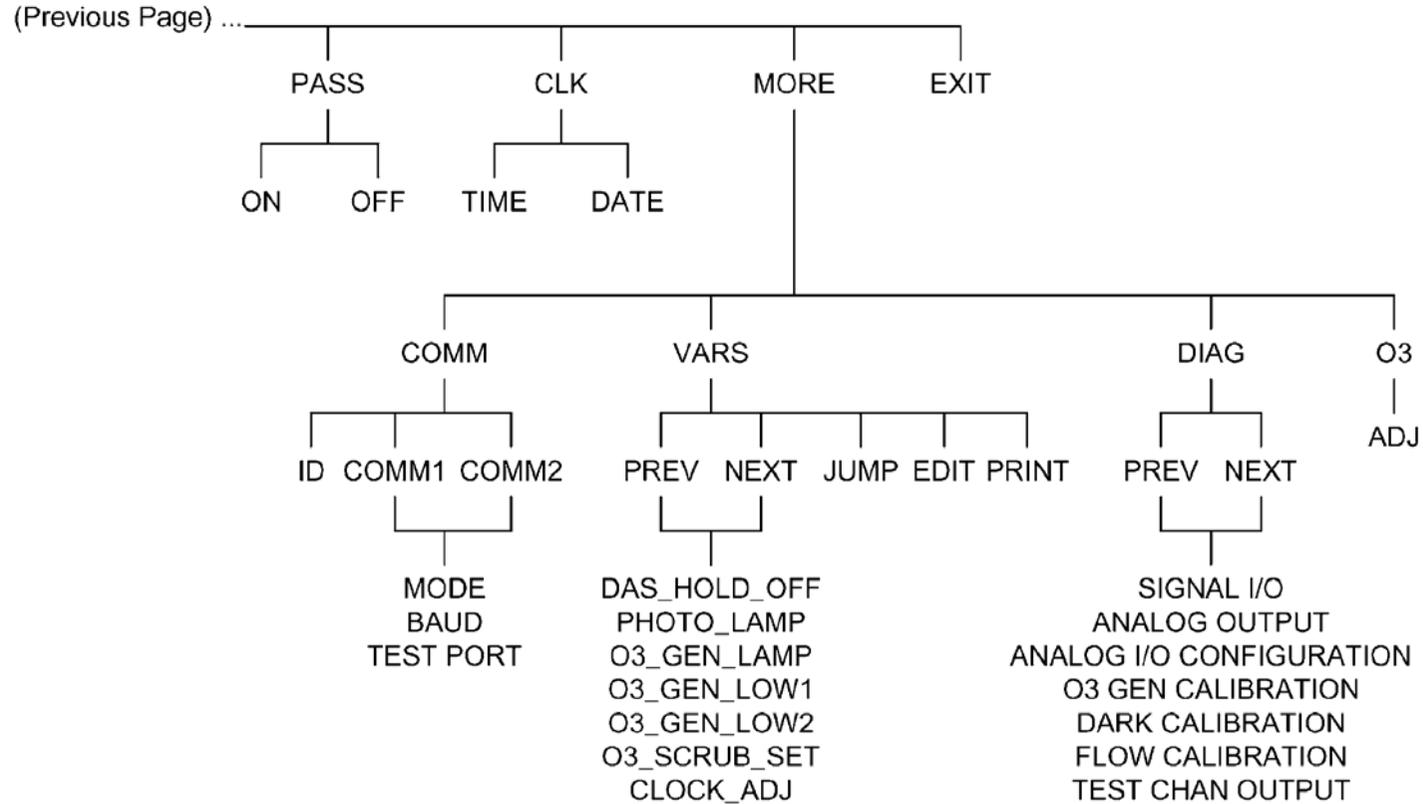
## APPENDICE A-1 – Schema del Menu Software, Revisione B.6



**APPENDICE A-1 – Schema del Menu Software, Revisione B.6 (continua)**



**APPENDICE A-1 – Schema del Menu Software, Revisione B.6 (continua)**



## APPENDICE A-2 – Variabili di Setup disponibili via I/O seriale, Revisione B.6

Variabili di Setup di M400E per l'ultima revisione				
Variabile di Setup	Unità	Valore di default	Range del valore	Descrizione
DAS_HOLD_OFF	Minuti	15	0.5–20	Durata del periodo di DAS holdoff.
PHOTO_LAMP	°C	58 Warning: 57–67	0–100	Set point della temperatura della lampada del Fotometro e limiti di warning.
O3_GEN_LAMP	°C	48 Warning: 43–53	0–100	Set point della temperatura della lampada del generatore O3 generator e limiti di warning.
O3_GEN_LOW1	PPB	100	0–1500	Set point inferiore del generatore O3 per range #1.
O3_GEN_LOW2	PPB	100	0–1500	Set point inferiore del generatore O3 per range #2.
O3_SCRUB_SET	°C	110 Warn.: 100–120	0–200	Set point della temperatura dello scrubber O3 e limiti di warning.
CLOCK_ADJ	Sec./Day	0	-60 – 60	Regolazione dell'ora
LANGUAGE_SELECT	—	ENGL <sup>0</sup>	ENGL, SECD, EXTN	Seleziona la lingua per l'interfaccia operatore.
MAINT_TIMEOUT	Ore	2	0.1–100	Tempo per il passaggio automatico fuori dal modo di manutenzione controllato da software.
CONV_TIME	—	1 SEC <sup>0</sup>	33 ms, 66 ms, 133 ms, 266 ms, 533 ms, 1 sec, 2 sec	Tempo di conversione per il canale del rivelatore del fotometro
AD_MAX_DELTA <sup>4</sup>	mV	1000	1–10000	Variazione massima da lettura a lettura su ogni canale A/D per evitare la soppressione di transitori
O3_DWELL	Secondi	2	0.1–30	Tempo di pausa dopo la commutazione della valvola su misura/riferimento.

Variabili di Setup di M400E per l’ultima revisione				
Variabile di Setup	Unità	Valore di default	Range del valore	Descrizione
O3_SAMPLE	Samples	1	1–30	Numero di letture del rivelatore per campionare.
DARK_OFFSET	mV	0	-1000 – 1000	Dark offset del fotometro per letture su misura e riferimento.
FILT_SIZE	Samples	32	1–100	Dimensione del filtro di concentrazione O3.
FILT_ASIZE	Samples	6	1–100	Dimensione media del filtro di spostamento in modo adattativo.
FILT_DELTA	PPB	20	1–1000	Differenza assoluta di concentrazione per attivare il filtro adattativo
FILT_PCT	Percent	5	1–100	Differenza percentuale di concentrazione per attivare il filtro adattativo.
FILT_DELAY	Seconds	60	0–60	Ritardo prima di uscire dal modo filtro adattativo.
FILT_ADAPT	—	ON	OFF, ON	ON abilita il filtro adattativo. OFF lo disabilita.
USER_UNITS	—	PPB <sup>0</sup>	PPB, PPM, UGM, MGM	Unità di concentrazione per l’interfaccia operatore.
DIL_FACTOR	—	1	0.1–1000	Fattore di diluizione. Usato solo se è abilitata la diluizione con la variabile <i>FACTORY_OPT</i> .
SLOPE_CONST	—	1.05	0.1–10	Fattore della costante di Slope per mantenere lo slope visibile vicino a 1.
TPC_ENABLE	—	ON	OFF, ON	ON abilita la compensazione temperatura/ pressione; OFF la disabilita.
O3_GEN_MODE	—	CNST <sup>0</sup>	CNST, REF	Modo di controllo del generatore O3.
O3_GEN_SET1	PPB	400	0–1500	Set point superiore del generatore O3 per range #1.

Variabili di Setup di M400E per l’ultima revisione				
Variabile di Setup	Unità	Valore di default	Range del valore	Descrizione
O3_GEN_SET2	PPB	400	0–1500	Set point superiore del generatore O3 per range #2.
O3_GEN_DEF	PPB	400	0–1500	Set point di default del generatore O3.
REF_DELAY	Secondi	60	1–300	Ritardo prima di iniziare il controllo di feedback sul generatore O3.
REF_FREQ	Secondi	12	1–60	Frequenza di regolazione del riferimento per il generatore O3.
REF_FSIZE	Samples	4	1–10	Dimensione del filtro di riferimento per il generatore O3
REF_PROP	—	0.1	0–10	Coefficiente proporzionale PID di riferimento per il generatore O3.
REF_INTEG	—	0	0–10	Coefficiente integrale PID di riferimento per il generatore O3.
REF_DERIV	—	0	0–10	Coefficiente derivativo PID di riferimento per il generatore O3.
DRIVE_STABIL	mV	10	0.1–100	Limite della stabilità del comando del generatore O3 per gli aggiornamenti della cache di concentrazione.
O3_SPAN1	Conc	400	50–10000	Concentrazione dell’O3 di target durante la calibrazione Span per il range #1.
O3_SLOPE1	—	1	0.850– 1.150	Valore di slope O3 per il range #1.
O3_OFFSET1	PPB	0	-100–100	Valore di offset O3 per il range #1.
O3_SPAN2	Conc	400	50–10000	Concentrazione dell’O3 di target durante la calibrazione Span per il range #2.
O3_SLOPE2	—	1	0.850– 1.150	Valore di slope O3 per il range #2.
O3_OFFSET2	PPB	0	-100–100	Valore di offset O3 per il range #2.
DYN_ZERO	—	OFF	OFF, ON	ON abilita la calibrazione dinamica dello zero con le chiusure contatto e protocollo Hessen. OFF la disabilita

Variabili di Setup di M400E per l’ultima revisione				
Variabile di Setup	Unità	Valore di default	Range del valore	Descrizione
DYN_SPAN	—	OFF	OFF, ON	ON abilita la calibrazione dinamica dello span con le chiusure contatto e protocollo Hessen. OFF la disabilita.
RANGE_MODE	—	SNGL <sup>0</sup>	SNGL, DUAL, AUTO	Modalità di controllo del range.
CONC_RANGE1	Conc	500	0.1–20000	Range #1 della conversione D/A di concentrazione.
CONC_RANGE2	Conc	500	0.1–20000	Range #2 della conversione D/A di concentrazione.
RS232_MODE	BitFlag	0	0–65535	Flag per il modo RS-232 COM1. Aggiungere valori per combinare i flag. 1 = modo quiet 2 = modo computer 4 = abilita la security 8 = abilita il supporto iChip 16 = abilita il protocollo Hessen <sup>2</sup> 32 = abilita il multi-drop 64 = abilita il modem 128 = ignora errori su linea RS-232 256 = disabilita il supporto XON/XOFF 512 = disabilita i FIFO hardware 1024 = abilita il modo RS-485 4096 = abilita il prompt comandi
BAUD_RATE	—	19200 <sup>0</sup>	300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	Velocità della COM1 RS-232.
MODEM_INIT	—	“AT Y0 &D0 &H0 &I0 S0=2 &B0 &N6 &M0 E0 Q1 &W0” <sup>0</sup>	Qualsiasi carattere entro il set caratteri ammesso. Lunghezza massima 100 caratteri.	Stringa di inizializzazione modem su COM1 RS-232. Inviato al modem all’accensione o manualmente parola per parola più ritorno carrello.
RS232_MODE2	—	0	0–65535	Flag per il modo RS-232 COM1. <i>(la stessa impostazione di RS232_MODE.)</i>

Variabili di Setup di M400E per l’ultima revisione				
Variabile di Setup	Unità	Valore di default	Range del valore	Descrizione
BAUD_RATE2	—	19200 <sup>0</sup>	300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	Velocità della COM2 RS-232
MODEM_INIT2	—	“AT Y0 &D0 &H0 &I0 S0=2 &B0 &N6 &M0 E0 Q1 &W0” <sup>0</sup>	Qualsiasi carattere entro il set caratteri ammesso. Lunghezza massima 100 caratteri.	Stringa di inizializzazione modem su COM2 RS-232. Inviato al modem all’accensione o manualmente parola per parola più ritorno carrello.
RS232_PASS	Password	940331	0–999999	Password di log on RS-232.
MACHINE_ID	ID	400	0–9999 (Hessen: 0– 999)	Numero ID univoco per lo strumento.
O3_GAS_ID <sup>1</sup>	ID	401	0–999	Numero ID univoco per il gas O3
GATEWAY_IP_ADDR <sup>3</sup>	—	“0.0.0.0”	Qualsiasi stringa di cifre e punti decimali.	Indirizzo IP di gateway.
INST_IP_ADDRESS <sup>3</sup>	—	“0.0.0.0”	Qualsiasi stringa di cifre e punti decimali.	Indirizzo IP dello strumento.
INST_SUBNET_MASK <sup>3</sup>	—	“255.255.255.0”	Qualsiasi stringa di cifre e punti decimali.	Subnet mask dello strumento.
INST_TCP_PORT <sup>3</sup>	—	3000	1024–65535	TCP port dello strumento.
COMMAND_PROMPT	—	“Cmd> ” <sup>0</sup>	Qualsiasi carattere entro il set caratteri ammesso. Lunghezza massima 100 caratteri.	Prompt di comando sull’interfaccia RS-232. Visualizzato solo se abilitato con la variabile <i>RS232_MODE</i> .
TEST_CHAN_ID	—	NONE <sup>0</sup>	NONE, PHOTO MEAS, PHOTO REF, O3 GEN REF, SAMPLE PRESSURE, SAMPLE FLOW, SAMPLE TEMP, PHOTO LAMP TEMP, O3 SCRUB TEMP, O3 LAMP TEMP, CHASSIS TEMP	Identificativo di uscita analogica per diagnostica.

Variabili di Setup di M400E per l’ultima revisione				
Variabile di Setup	Unità	Valore di default	Range del valore	Descrizione
REMOTE_CAL_MODE	—	LOW <sup>0</sup>	LOW, HIGH	Range per calibrare alla chiusura contatto o con calibrazione Hessen.
PASS_ENABLE	—	OFF	OFF, ON	ON abilita le password. OFF le disabilita.
PHOTO_LAMP_POWER	mV	4500	0–5000	Impostazione potenza della lampada del fotometro.
LAMP_PWR_ENABLE	—	OFF	OFF, ON	ON abilita il ciclo di potenza lampada fotometro. OFF lo disabilita.
LAMP_PWR_PERIOD	Ore	24	0.01–1000	Periodo del ciclo di potenza lampada fotometro.
LAMP_OFF_DELAY	Secondi	0.1	0.02–5	Durata in cui la lampada fotometro è spenta.
DET_VALID_DELAY	Secondi	20	1–300	Ritardo fino alla concentrazione valida che è calcolata.
REF_SDEV_LIMIT	mV	3	0.1–100	La deviazione standard del riferimento fotometro deve essere inferiore a questo limite per uscire dal modo startup.
PHOTO_CYCLE	Secondi	10	0.5–30	Periodo del ciclo di controllo temperatura della lampada fotometro.
PHOTO_PROP	—	0.5	0–10	Coefficiente proporzionale PID della temperatura lampada fotometro.
PHOTO_INTEG	—	0.1	0–10	Coefficiente integrale PID della temperatura lampada fotometro.
PHOTO_DERIV	—	0	0–10	Coefficiente derivativo PID della temperatura lampada fotometro.
O3_SCRUB_CYCLE	Secondi	10	0.5–30	Periodo del ciclo di controllo temperatura scrubber O3.
O3_SCRUB_PROP	—	0.5	0–10	Coefficiente proporzionale PID della temperatura scrubber O3.
O3_SCRUB_INTEG	—	0.1	0–10	Coefficiente integrale PID della temperatura scrubber O3.

Variabili di Setup di M400E per l’ultima revisione				
Variabile di Setup	Unità	Valore di default	Range del valore	Descrizione
O3_SCRUB_DERIV	—	0	0–10	Coefficiente derivativo PID della temperatura scrubber O3.
PATH_LENGTH	cm	41.96	0.01–100	Lunghezza del percorso ottico del rivelatore fotometro.
STABIL_FREQ	Secondi	10	1–300	Frequenza di campionamento misura stabilità.
STABIL_SAMPLES	Samples	25	2–40	Numero di campioni nella lettura della stabilità concentrazione.
SAMP_PRESS_SET	In-Hg	29.92 Warning: 15–35	0–100	Set point della pressione campione e limiti di warning. Il set point è usato per la compensazione T/P.
SAMP_FLOW_SET	cc/m	700 Warning: 500–999.5	0–1200	Set point del flusso campione e limiti di warning.
SAMP_FLOW_SLOPE	—	1	0.001–100	Termine di slope per correggere il flusso campione.
SAMP_TEMP_SET	°C	30 Warning: 10.5–49.5	0–100	Set point della temperatura campione limiti di warning. Il set point è usato per la compensazione T/P.
BOX_SET	°C	30 Warning: 5–39.5	0–100	Set point della temperatura all’interno del box e limiti di warning.
GAS_STD_TEMP	°C	0	-100–100	Temperatura standard per conversioni unità.
GAS_STD_PRESS	ATM	1	0.1–10	Pressione standard per conversioni unità.
GAS_MOL_WEIGHT	MolWt	28.890	1–99.999	Massa molare del gas campione per il calcolo delle concentrazioni in peso invece che volume. Si assume 78% Azoto (N2, 28.0134) e 22% Ossigeno (O2, 31.9988).
SERIAL_NUMBER	—	“00000000” <sup>0</sup>	Qualsiasi carattere entro il set caratteri ammesso. Lunghezza massima 100 caratteri.	Numero seriale univoco per lo strumento.

Variabili di Setup di M400E per l’ultima revisione				
Variabile di Setup	Unità	Valore di default	Range del valore	Descrizione
DISP_INTENSITY	—	HIGH	HIGH, MED, LOW, DIM	Intensità del display frontale
I2C_RESET_ENABLE	—	ON	OFF, ON	Abilitazione reset automatico bus I2C.
CLOCK_FORMAT	—	224	0–65535	Flag per formato orario. Non tutte le combinazioni sono buone. Aggiungere valori per combinare le opzioni . 1 = anno a 4 cifre 2 = anno a 2 cifre 4 = mese numerico (mostrato solo se impostato anche il 16) 8 = mese a stringa (mostrato solo se impostato anche il 16) 16 = data in mese 32 = ore 64 = minuti 128 = secondi 256 = giorno della settimana 512 = giorno dell’anno
FACTORY_OPT	—	0	0–65535	Flag opzioni di fabbrica. Aggiungere valori per combinare le opzioni. 1 = abilita il fattore diluizione 2 = generatore O3 installato <sup>2</sup> 4 = generatore O3 e rivelatore di riferimento installato <sup>2</sup> 8 = valvole zero e span installate 16 = unità su display nel campo concentrazione 32 = abilita il modo manutenzione controllato da software 64 = abilita lo scrubber O3 riscaldato 128 = abilita il modo manutenzione controllato da switch
<sup>0</sup> Racchiude il valore tra virgolette (") quando si imposta dall’interfaccia RS-232. <sup>1</sup> Protocollo Hessen. <sup>2</sup> Deve essere in ciclo l’alimentazione dello strumento perché queste opzioni abbiano effetto. <sup>3</sup> Opzione iChip. <sup>4</sup> Opzione soppressione transistori.				

## APPENDICE A-3 – Messaggi di warning e Misure di Test di M400E, revisione B.6

Nome <sup>1</sup>	Testo del messaggio	Descrizione
<b>Warning</b>		
WSYSRES	SYSTEM RESET	Lo strumento è stato messo in ciclo alimentazione o la CPU è stata resettata.
WDATAINIT	DATA INITIALIZED	Memoria dati cancellata.
WCONFIGINIT	CONFIG INITIALIZED	Memoria configurazione resettata alla configurazione di fabbrica o cancellata.
WPHOTOREF	PHOTO REF WARNING	Lettura riferimento fotometro inferiore a 2500 mV o maggiore di 4999 mV.
WO3GENREF	O3 GEN REF WARNING	Rivelatore riferimento O3 sotto 50 mV durante il controllo di feedback del generatore O3 di riferimento.
WO3GENINT	O3 GEN LAMP WARN	Concentrazione O3 sotto 1000 PPB quando il comando lampada O3 è sopra 4500 mV durante la calibrazione generatore O3.
WSAMPPRESS	SAMPLE PRESS WARN	Pressione campione fuori dai limiti di warning specificati con la variabile <i>SAMP_PRESS_SET</i> .
WSAMPFLOW	SAMPLE FLOW WARN	Flusso campione fuori dai limiti di warning specificati con la variabile <i>SAMP_FLOW_SET</i> .
WSAMPTEMP	SAMPLE TEMP WARN	Temperatura campione fuori dai limiti di warning specificati con la variabile <i>SAMP_TEMP_SET</i> .
WBOXTEMP	BOX TEMP WARNING	Temperatura telaio fuori dai limiti di warning specificati con la variabile <i>BOX_SET</i> .
WO3GENTEMP	O3 GEN TEMP WARN	Temperatura lampada generatore O3 fuori dai limiti di warning specificati con la variabile <i>O3_GEN_LAMP</i> .
WO3SCRUBTEMP	O3 SCRUB TEMP WARN	Temperatura scrubber O3 fuori dai limiti di warning specificati con la variabile <i>O3_SCRUB_SET</i> .
WPHOTOLTEMP	PHOTO TEMP WARNING	Temperatura lampada fotometro fuori dai limiti di warning specificati con la variabile <i>PHOTO_LAMP</i> .
WDYNZERO	CANNOT DYN ZERO	Calibrazione zero con chiusura contatto fallita mentre la variabile <i>DYN_ZERO</i> era messa a <i>ON</i> .
WDYNSPAN	CANNOT DYN SPAN	Calibrazione span con chiusura contatto fallita mentre la variabile <i>DYN_SPAN</i> era messa a <i>ON</i> .
WREARBOARD	REAR BOARD NOT DET	Piastra posteriore non rivelata all'accensione.
WRELAYBOARD	RELAY BOARD WARN	Firmware non in grado di comunicare con la scheda relè.
WLAMPDRIVER	LAMP DRIVER WARN	Firmware non in grado di comunicare con generatore O3 o con il driver chip I2C della lampada fotometro.
WFRONTPANEL	FRONT PANEL WARN	Firmware non in grado di comunicare con il pannello frontale
WANALOGCAL	ANALOG CAL WARNING	Il convertitore A/D o almeno un canale D/A non è stato calibrato.
<b>Misure di Test</b>		
RANGE	RANGE=500.0 PPB 3	Range D/A nelle modalità single o autorange.

RANGE1	RANGE1=500.0 PPB 3	Range D/A #1 in modalità dual range.
RANGE2	RANGE2=500.0 PPB 3	Range D/A #2 in modalità dual range.
STABILITY	STABIL=0.0 PPB 3	Stabilità concentrazione (deviazione standard basata sull'impostazione di <i>STABIL_FREQ</i> e <i>STABIL_SAMPLES</i> ).
RESPONSE 2	RSP=4.08(0.00) SEC	Risposta dello strumento. Lunghezza di ciascun loop di elaborazione segnale. Il tempo fra parentesi è la deviazione standard.
PHOTOMEAS	O3 MEAS=2993.8 MV	Lettura misura rivelatore fotometro.
PHOTOREF	O3 REF=3000.0 MV	Lettura riferimento rivelatore fotometro.
O3GENREF	O3 GEN=4250.0 MV	Lettura rivelatore riferimento generatore O3.
O3GENDRIVE	O3 DRIVE=0.0 MV	Uscita comando lampada generatore O3.
PHOTOPOWER	PHOTO POWER=4500.0 MV	Uscita comando lampada fotometro.
SAMPPRESS	PRES=29.9 IN-HG-A	Pressione campione.
SAMPFLOW	SAMP FL=700 CC/M	Flusso campione.
SAMPTEMP	SAMPLE TEMP=31.2 C	Temperatura campione.
PHOTOLTEMP	PHOTO LAMP=52.3 C	Temperatura lampada fotometro.
PHOTOLDUTY <sup>2</sup>	PHLMP ON=1.10 SEC	Ciclo controllo temperatura lampada fotometro. Parziale del tempo <i>PHOTO_CYCLE</i> in cui il riscaldatore è acceso.
O3SCRUBTEMP	O3 SCRUB=110.2 C	Temperatura scrubber O3.
O3SCRUBDUTY <sup>2</sup>	O3 SCRUB ON=2.25 SEC	Ciclo controllo temperatura scrubber O3. Parziale del tempo <i>O3_SCRUB_CYCLE</i> in cui il riscaldatore è acceso.
O3GENTEMP	O3 GEN TMP=48.5 C	Temperatura lampada generatore.
BOXTEMP	BOX TEMP=31.2 C	Temperatura interna telaio.
SLOPE	SLOPE=1.000	Slope per il range corrente, calcolato durante la calibrazione zero/span.
OFFSET	OFFSET=0.0 PPB <sup>3</sup>	Offset per il range corrente, calcolato durante la calibrazione zero/span.
O3	O3=191.6 PPB <sup>3</sup>	Concentrazione O3 per il range corrente.
TESTCHAN	TEST=2753.9 MV	Valore messo su uscita analogica <i>TEST_OUTPUT</i> , selezionato con la variabile <i>TEST_CHAN_ID</i> .
CLOCKTIME	TIME=14:48:01	Ora corrente dell'orologio dello strumento.

<sup>1</sup> Il nome è usato per richiedere un messaggio tramite l'interfaccia RS-232, come in "T BOXTEMP".

<sup>2</sup> Software di ingegnerizzazione.

<sup>3</sup> Unità correnti dello strumento.

## APPENDICE A-4 – Definizioni di Signal I/O, Revisione B.6

NOME DEL SEGNALE	DESCRIZIONE
I2C_RESET	1 = reset delle periferiche I2C 0 = normale
I2C_DRV_RST	0 = reset hardware del chip 8584 1 = normale
EXT_ZERO_CAL	0 = entra nella calibrazione zero 1 = esci dalla calibrazione zero
EXT_LOW_SPAN_CAL	0 = entra nella calibrazione low span 1 = esci dalla calibrazione span
EXT_SPAN_CAL	0 = entra nella calibrazione span 1 = esci dalla calibrazione span
ST_SYSTEM_OK	0 = sistema OK 1 = condizione di allarme
ST_CONC_VALID	0 = concentrazione valida 1 = hold off o altre condizioni
ST_HIGH_RANGE	0 = high auto-range in uso 1 = low auto-range
ST_ZERO_CAL	0 = in calibrazione zero 1 = non in calibrazione zero
ST_SPAN_CAL	0 = in calibrazione span 1 = non in calibrazione span
ST_TEMP_ALARM	0 = un allarme di temperatura 1 = tutte le temperature OK
ST_FLOW_ALARM	0 = un allarme di flusso 1 = tutti i flussi OK
ST_PRESS_ALARM	0 = un allarme di pressione 1 = tutte le pressioni OK
ST_DIAG_MODE	0 = in modalità diagnostica 1 = non in modalità diagnostica
ST_LOW_SPAN_CAL	0 = in calibrazione low span 1 = non in calibrazione low span
ST_LAMP_ALARM	0 = un allarme lampada 1 = lampade OK
MAINT_MODE	0 = modo manutenzione 1 = modo normale
LANG2_SELECT	0 = seleziona la seconda lingua 1 = seleziona la prima lingua (Inglese)
SAMPLE_LED	0 = LED sample acceso 1 = spento
CAL_LED	0 = LED cal. acceso 1 = spento
FAULT_LED	0 = LED fault acceso 1 = spento
AUDIBLE_BEEPER	0 = cicalino attivato (solo per il test in diagnostica) 1 = spento

NOME DEL SEGNALE	DESCRIZIONE
RELAY_WATCHDOG	Alterna tra 0 e 1 almeno ogni 5 secondi per tenere attiva la scheda relè
O3_SCRUB_HEATER	0 = riscaldatore scrubber O3 attivo 1 = spento
SPAN_VALVE	0 = consenti l’entrata di span gas 1 = consenti l’entrata di zero gas
PHOTO_REF_VALVE	0 = valvola fotometro in posizione riferimento 1 = in posizione misura
CAL_VALVE	0 = consenti l’entrata di cal. gas 1 = consenti l’entrata di sample gas
PHOTO_LAMP_HEATER	0 = riscaldatore lampada fotometro O3 attivo 1 = spento
O3_GEN_HEATER	0 = riscaldatore lampada generatore O3 attivo 1 = spento
PHOTO_DET	Lettura rivelatore fotometro
O3_GEN_REF_DET	Lettura rivelatore riferimento generatore O3
SAMPLE_PRESSURE	Pressione campione
SAMPLE_FLOW	6
TEST_INPUT_7	Ingresso test in diagnostica
TEST_INPUT_8	Ingresso test in diagnostica
REF_4096_MV	Riferimento 4.096V da MAX6241
O3_SCRUB_TEMP	Temperatura scrubber O3
REF_GND	Riferimento di terra
BOX_TEMP	Temperatura interna del box
SAMPLE_TEMP	Temperatura campione
PHOTO_LAMP_TEMP	Temperatura lampada fotometro
O3_GEN_TEMP	Temperatura lampada generatore O3
TEMP_INPUT_6	Ingresso temperatura in diagnostica
TEMP_INPUT_7	Ingresso temperatura in diagnostica
DAC_CHAN_0	Loopback canale 0 DAC
DAC_CHAN_1	Loopback canale 1 DAC
DAC_CHAN_2	Loopback canale 2 DAC
DAC_CHAN_3	Loopback canale 3 DAC
CONC_OUT_1	Uscita #1 concentrazione
CONC_OUT_2	Uscita #2 concentrazione
TEST_OUTPUT	Uscita misura test
PHOTO_LAMP_DRIVE	Comando lampada fotometro O3 (0–5V)
O3_GEN_DRIVE	Comando lampada generatore O3 (0–5V)

## APPENDICE A-5 – Funzioni iDAS, Revisione B.6

**Tabella A-1: Eventi di trigger DAS in M400E**

<b>Nome</b>	<b>Descrizione</b>
ATIMER	Timer automatico scaduto
EXITZR	Uscita dalla modalità zero calibration
EXITLS	Uscita dalla modalità low span calibration
EXITHS	Uscita dalla modalità high span calibration
EXITMP	Uscita dalla modalità multi-point calibration
SLPCHG	Slope e offset ricalcolato
EXITDG	Uscita dalla modalità diagnostic
PHREFW	Warning di riferimento fotometro
PHTMPW	Warning di temperatura fotometro
O3REFW	Warning di riferimento generatore O3
O3LMPW	Warning di intensità lampada generatore O3
O3TMPW	Warning di temperatura lampada generatore O3
O3SBTW	Warning di temperatura scrubber O3
STEMPW	Warning di temperatura campione
SFLOWW	Warning di flusso campione
SPRESW	Warning di pressione campione
BTEMPW	Warning di temperatura box

**Tabella A-2: Parametri DAS in M400E**

<b>Nome</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Unità</b>
PHMEAS	Lettura misura rivelatore fotometro	mV
PHREF	Lettura riferimento rivelatore fotometro	mV
SLOPE1	Slope per range #1	—
SLOPE2	Slope per range #2	—
OFSET1	Offset per range #1	PPB
OFSET2	Offset per range #2	PPB
ZSCNC1	Concentrazione per range #1 durante la calibrazione zero/span, appena prima del calcolo del nuovo slope e offset	PPB
ZSCNC2	Concentrazione per range #2 durante la calibrazione zero/span, appena prima del calcolo del nuovo slope e offset	PPB
CONC1	Concentrazione per range #1	PPB
CONC2	Concentrazione per range #2	PPB
STABIL	Stabilità concentrazione	PPB
O3REF	Lettura rivelatore riferimento generatore O3	mV
O3DRIV	Comando lampada generatore O3	mV
O3TEMP	Temperatura lampada generatore O3	gradi C
O3STMP	Temperatura scrubber O3	gradi C
O3SDTY	Ciclo di controllo temperatura scrubber O3	Frazione
PHTEMP	Temperatura lampada fotometro	gradi C
PHLDTY	Ciclo di controllo temperatura lampada fotometro	Frazione
SMPTMP	Temperatura campione	gradi C
SMPFLW	Flusso campione	cc/m
SMPPRS	Pressione campione	Inches Hg
BOXTMP	Temperatura interna del box	gradi C
TEST7	Ingresso test in diagnostica (TEST_INPUT_7)	mV
TEST8	Ingresso test in diagnostica (TEST_INPUT_8)	mV
TEMP6	Ingresso temperatura in diagnostica (TEMP_INPUT_6)	gradi C
TEMP7	Ingresso temperatura in diagnostica (TEMP_INPUT_7)	gradi C
REFGND	Riferimento di terra	mV
RF4096	Riferimento 4.096 mV di precisione	mV

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

## APPENDICE B – Elenco Parti di Scorta di M400E

	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p><b>L’utilizzo di parti di sostituzione diverse da quelle fornite da API può portare alla non conformità con lo standard europeo EN 61010-1.</b></p>
---	---

**Tabella B-1: Elenco Parti di Scorta di M400E**

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Note</b>
000941000	CD, ORIFICE, .013 BLUE/GREEN	Orificio di controllo flusso (tutte le versioni)
001760400	ASSY, FLOW CTL, 800CC, 1/4" CONN-B	Assieme di controllo flusso, No IZS
005260100	ASSY, BENCH LAMP, (O3/CAL)	
005960000	AKIT, EXP KIT, ACTIVATED CHARCOAL	
006120100	ASSY, OZONE GEN LAMP, (O3/CAL)	
009690000	AKIT, TFE FLTR ELEMENTS, 47MM, 5UM, (100)	
009690100	AKIT, TFE FLTR ELEM'S, 47MM, (25) FL6	
016300700	ASSY, SAMPLE FLTR, 47MM, ANGLED BKT	
022710000	ABSORPTION TUBE, QUARTZ, M400A	
024710000	ASSY, TUBING, TU0000001, 6FT	
024720000	ASSY, TUBING, TU0000002, 6FT	
024750000	ASSY, TUBING, TU0000009, 6FT	
037860000	ORING, TEFLON, RETAINING RING, 47MM	Anello di tenuta del filtro campione
040010000	ASSY, FAN REAR PANEL, E SERIES	
040030200	PCAw/PRESS SENSORS (1X), FLOW,'E' SERIES	
040690100	PCA, E SERIES MTHRD W/MICROFITS, AMBIENT	Scheda madre
041150000	ASSY, OPTICAL BENCH, M400E	
041200000	PCA, with UV DETECTOR	Rivelatore PCA per banco ottico e IZS. Include il rivelatore.
041440000	PCA, DC HEATER/TEMP SENSOR	Assieme Lampada/Riscaldatore/ Termistore
041440100	PCA, DC HEATER/TEMP SENSOR, 03 GEN IZS	Heater/Thermistor Assembly
041660000	PCA, UV LAMP POWER SUPPLY, E-SERIES	
041710000	CPU, CONFIGURATION, "E" SERIES	
041960000	ASSY, VALVE, M400E	Valvola e connettore per la valvola di commutazione valvola IZS.
042010000	ASSY, SAMPLE THERMISTOR, M400E	
042410200	ASSY, PUMP, INT, "E" SERIES	Assieme pompa interna campione
042580000	PCA, KEYBOARD, E-SERIES, W/V-DETECT	

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Note</b>
043820000	AKIT, LEVEL 1 SP, (1 UNIT), M400E	
043830000	ASSY, REPLACEMENT IZS SCRUBBER, M400E	
DS0000009	DISPLAY (MAKES 007280000)	
FL0000001	FILTER, SS	Filtro per assieme di controllo flusso (tutte le versioni)
FL0000012	SCRUBBER, OZONE, M400A	Scrubber di riferimento
FM0000004	FLOWMETER	
HW0000020	SPRING	Molla per assieme di controllo flusso
HW0000036	TFE TAPE, 1/4" (48 FT/ROLL)	
HW0000120	SHOCKMOUNT, J-3112-39-2	Ammortizzatori per banco ottico (per 4)
OP0000014	QUARTZ DISC, .75 DIA X 1/16", M400A	Finestra per banco ottico, terminazione lampada.
OP0000031	WINDOW, QUARTZ, 1/2"DIA, .063" THICK	Finestra per banco ottico, terminazione rivelatore; Finestra per rivelatore IZS.
OR0000001	ORING, 2-006VT	Oring per assiami di controllo flusso (2 per assieme)
OR0000026	ORING, 2-110 S604-70	O-Ring per tubo di assorbimento (2 pezzi per assieme)
OR0000039	ORING, 2-012V	O-Ring, finestra, rivelatore
OR0000048	ORING, 2-112S	O-Ring per tenuta lampada IZS.
OR0000089	ORING, 2-016V	O-Ring, finestra, lampada
OR0000090	ORING, 2-228V, 50 DURO	Sample filter, outer oring
PS0000029	EOS SWITCHING PS, +5V, +/-15V, 40W	
PS0000031	EOS SWITCHING PS, 12V, 60W	
PU0000022	DIAPHRAM W/TFE VALVE PLATE, PU20	Kit di ricondizionamento per pompa campione
SW0000025	PWR SWITCH/CIRCUIT BREAKER, VDE CE 6.75A	
WR0000008	POWER CORD, 10A	

## APPENDICE C – Questionario di riparazione per M400E

CLIENTE: \_\_\_\_\_ N. TEL. \_\_\_\_\_

NOME CONTATTO: \_\_\_\_\_ N. FAX \_\_\_\_\_

INDIRIZZO: \_\_\_\_\_

N. SERIE MODELLO 400E.: \_\_\_\_\_

1. VI SONO MESSAGGI DI GUASTO? \_\_\_\_\_

COMPLETARE LA TABELLA SEGUENTE: (Nota: In funzione delle opzioni installate, non tutti i parametri di test riportati sotto sono disponibili sul vostro strumento)

PARAMETRO	VALORE REGISTRATO	VALORE ACCETTABILE	PARAMETRO	VALORE REGISTRATO	VALORE ACCETTABILE
TIME		O3 GEN TMP			48 °C ± 3°C
RANGE	PPB/PPM	1 – 10000 PPB	BOX TEMP		10 – 50 °C
STABIL		<= 0.3 PPB CON ZERO AIR	SLOPE		1.0 ± .15
O3 MEAS		2500 – 4800	OFFSET		0.0 ± 5.0 PPB
O3 REF		2500 – 4800			
PRES		~ - 2" RISPETTO AL VALORE ASSOLUTO			
SAMPLE FL		800 ± 10%			
SAMPLE TEMP		10 – 50 °C			
PHOTO LAMP		58 °C ± 1°C			

3. SONO STATE VERIFICATE POSSIBILI PERDITE SULL’UNITA’? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

4. QUALI SONO I SINTOMI LEGATI AL GUASTO? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Continuare se necessario

5. POTETE INVIARE VIA FAX LA PARTE DELLA STRISCIATA RELATIVA AL PROBLEMA?

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

## APPENDICE D – SCHEMI ELETTRICI

# Disegno	Titolo del disegno
04396	Interconnect Diagram, M400E
04406	Interconnect List, M400E
04070	PCA 04069, Motherboard, E-series
03632	PCA 03631, 0-20mA Driver
04259	PCA 04258, Keyboard & Display Driver
04354	PCA 04003, Pressure/Flow Transducer Interface
04420	PCA 04120, UV Detector Preamp
04421	PCA 04166, UV Lamp Power Supply
04422	PCA 04144, DC Heater/Thermistor
03956	PCA 03955-0100, Relay Board