

FER STRUMENTI SRL  
Via Ripamonti, 58 - 20831 SEREGNO (MB) - ITALY  
tel. +39 0362 231203 - Fax +39 0362 476764  
e-mail:ferstrumenti@fer-strumenti.com

# Sistema di analisi CO – NO<sub>x</sub> – NH<sub>3</sub> – O<sub>2</sub> – T

*Prima di installare, usare, mantenere questo prodotto, leggere tutte le presenti istruzioni e in particolare il capitolo 2 che riguarda la sicurezza accertandosi di avere perfettamente compreso e puntualmente attuato quanto indicato. Se qualche dubbio dovesse permanere, non esitare a contattare il nostro Servizio Assistenza.*  
*La mancata osservanza delle disposizioni di questo manuale, può causare gravi condizioni di pericolo: morte, ferite, danni a questo prodotto e/o all'impianto su cui è installato e perdita della garanzia.*



**LEGGERE ATTENTAMENTE E COMPLETAMENTE  
QUESTO MANUALE PRIMA DI INSTALLARE L'UNITA'  
QUESTO MANUALE E' PARTE INTEGRANTE DEL  
PRODOTTO E DEVE ACCOMPAGNARLO FINO AL SUO  
SMANTELLAMENTO**

## FAQ

### ***Dove posso installare il quadro??***

E' possibile effettuare l'installazione del sistema di analisi anche all'aperto. Qualora si optasse per questo tipo di soluzione sarebbe necessario orientare il quadro di analisi verso nord (per evitare che i raggi del sole possano arrivare direttamente sulle apparecchiature) ma soprattutto realizzare apposite strutture per riparare la strumentazione intera dall'azione diretta degli agenti atmosferici (sole, pioggia, neve...). In particolare è necessario prevedere una tettoia, di dimensioni idonee, in grado di riparare la strumentazione dalla pioggia durante un evento di qualsiasi natura. Dato che la strumentazione necessita di periodici interventi di manutenzione, si consiglia sempre di predisporre uno spazio idoneo (riparato) anche per l'operatore in modo che possa lavorare in condizioni di totale sicurezza.

### ***Perché il sistema si spegne da solo??***

Il sistema di analisi è dotato di un allarme di alta temperatura: nel caso la temperatura interna superi il valore di soglia impostato (37 °C), la strumentazione viene automaticamente privata dell'alimentazione. Solo se la temperatura ritorna sotto tale valore, la strumentazione riprende la normale attività. Ovviamente, se il quadro fosse posizionato all'aperto, sarebbe di fondamentale importanza operare secondo quanto riportato al punto precedente e proteggere l'apparecchiatura dall'azione diretta del sole anche attraverso l'installazione di strutture protettive laterali. Nel caso specifico, posizionare l'armadio di analisi al chiuso in luogo dove la temperatura massima non dovrà superare i 45°C.

### ***Ho allarme di flusso e accesa la spia blocco aspirazione cosa devo fare??***

L'allarme di blocco aspirazione/pompa è in genere causato dalla rilevazione di condensa a valle del refrigeratore. In questo caso, per ripristinare il corretto funzionamento, procedere azionando il pulsante di RESET ALL. CONDENZA posto a pannello. Se questa operazione non risultasse risolutiva:

- 1) spegnere la pompa di aspirazione P1 agendo sull'interruttore relativo;
- 2) aprire la ghiera del guardia condensa a pannello e verificare lo stato del filtro interno;
- 3) se si verificasse la presenza di condensa, asciugare ed azionare la pompa di aspirazione lasciando aperto il tappo del guardia condensa per effettuare lo spurgo delle tubazioni facendo in modo che tutta la condensa venga espulsa attraverso il corpo del filtro;
- 4) questa operazione deve proseguire finchè non si è accertata la totale assenza di acqua nelle tubazioni;
- 5) quindi spegnere la pompa di aspirazione, riposizionare un nuovo filtro e la relativa ghiera di fissaggio, chiudere il corpo del guardia condensa ed azionare nuovamente la pompa per ripristinare il normale funzionamento della strumentazione.

Se il problema si dovesse presentare nuovamente verificare anche lo stato della pompa peristaltica (dedicata allo scarico condensa) e la pulizia del filtro posto sulla testata della sonda di prelievo montata a camino. Infatti la causa della mancanza dello scarico condensa da parte della pompa peristaltica può essere dovuta alla rottura della pompa stessa, all'eccessivo consumo del tubetto della pompa oppure al filtro della sonda o il tubetto della linea intasati. In caso di intasamento del filtro o del tubetto, la pompa di aspirazione non è più in grado di aspirare il gas campione da camino ma concentra la propria forza depressiva sulla pompa peristaltica impedendo il regolare scarico della condensa con conseguente trascinamento della stessa fino al guardia condensa con azionamento del relativo allarme.

### ***L'analizzatore infrarosso CO-NO-NH<sub>3</sub> mod. ENOX II è in Fault: cosa devo fare??***

L'analizzatore CO-NO-NH<sub>3</sub> mod. Enox II è dotato di un sistema di controllo flusso: quando il flusso in ingresso allo strumento non è ottimale o comunque insufficiente per una corretta analisi, sul display la scritta OPERATING viene sostituita dalla segnalazione di FAULT (Invalid gas flow).

In questo caso si deve verificare il flusso in ingresso allo strumento. Nel caso sia presente un basso flusso, è necessario agire sulla valvola di regolazione (valvola di by-pass) montata internamente all'armadio di analisi ed aumentare il flusso fino a circa 1.5-2 l/min. Se questa operazione non risultasse risolutiva verificare lo stato della pompa di aspirazione che potrebbe aver perso efficienza e lo stato di tutto il sistema di aspirazione e filtraggio.

Nel caso in cui il flusso fosse nullo, invece, verificare l'assenza dell'allarme di condensa (altrimenti agire come specificato al punto precedente), verificare il corretto funzionamento della pompa di aspirazione ed infine verificare che la sonda e la linea di trasporto campione non siano intasate o bloccate.

***Sull'analizzatore mod. Enox II per la misura di CO-NO-NH<sub>3</sub> è presente la segnalazione di allarme "Flow error detected – ZERO FAILED": cosa devo fare??***

L'analizzatore mod. Enox II è dotato di calibrazione automatica di zero: questa calibrazione, grazie al sistema di prelievo dell'aria ambiente, non ha bisogno di nessun intervento da parte dell'operatore perché venga portata a termine. L'analizzatore infatti comanda un'elettrovalvola (EV1), posta all'interno del box riscaldato, in modo che venga aspirata aria ambiente. Nel caso in cui, viene rilevata una mancanza di flusso, la calibrazione non può avvenire e viene di conseguenza abortita con la visualizzazione del messaggio di errore "Flow error detected – Zero failed".

In questo caso:

- Verificare che non sia presente alcun allarme di condensa;
- Verificare che la pompa di aspirazione sia alimentata e aspiri correttamente;
- Verificare che il sistema di aspirazione (percorso pneumatico a monte della pompa) non sia bloccato e le tubazioni di trasporto gas campione siano libere;
- Verificare che l'elettrovalvola di zero sia funzionante in maniera corretta: bloccandosi potrebbe impedire la regolare aspirazione dell'aria ambiente (sostituire o pulire adeguatamente);
- Verificare che le tubazioni a valle della pompa di aspirazione non siano ostruite.

***L'analizzatore O<sub>2</sub> mod. E705 è in allarme (- - -): cosa devo fare??***

L'analizzatore è provvisto di un contatto di allarme normalmente aperto (operante in fail safe). Durante la normale operatività dello strumento quindi il contatto è sempre chiuso. Se l'analizzatore è correttamente alimentato ed ha raggiunto la temperatura di esercizio non vi è alcuna segnalazione di allarme/anomalia.

Lo strumento è in condizioni di allarme (cioè contatto aperto) quando:

- Il trasmettitore non è alimentato oppure in anomalia;
- La cella non ha raggiunto la temperatura di esercizio.

**Quando sul display dell'analizzatore O<sub>2</sub> mod. E705 viene visualizzata la segnalazione di anomalia (- - -) lampeggiante**, significa che la cella di analisi non ha raggiunto la temperatura di esercizio prevista ( $T < 610^{\circ}\text{C}$ ).

Questa situazione, ovviamente, si manifesta anche all'accensione dello strumento. In questo caso, attendere il normale tempo di warm-up dello strumento (1 ora circa). Dal display è anche possibile verificare, schiacciando tasto Temp., il riscaldamento dell'analizzatore.

Nel caso sul display fosse presente la segnalazione di anomalia (- - -) anche dopo il normale tempo di warm-up e quindi, di conseguenza, la temperatura non fosse aumentata restando ferma al valore di partenza (circa temperatura ambiente), potrebbe significare che la resistenza di riscaldamento si è rotta. In questo caso è necessario spedire lo strumento presso la sede Fer-Strumenti per una revisione e manutenzione.

***Perché le misure visualizzate dagli analizzatori sono diverse da quelle mostrate sul sinottico del PC??***

La strumentazione è dotata di display sui quali vengono mostrate le misure effettuate dagli analizzatori in quel determinato istante. La fornitura è comprensiva anche di software per l'acquisizione dati: le misure di CO, NO ed NH<sub>3</sub> visualizzate a PC NON possono essere le medesime di quelle mostrate a display perché presuppongono il ricalcolo all'ossigeno di riferimento (come previsto dalla legge). Considerare inoltre che la legge esprime un limite di emissioni in termini di mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>2</sub>: è quindi necessario visualizzare (e registrare) le misure di NO effettuate dallo strumento in termini di NO<sub>2</sub>.

***Sul display del controller del condizionatore è visualizzata la scritta CA lampeggiante ed il compressore non viene attivato. Cosa è successo??***

Il condizionatore è dotato di controllo remoto: nel caso le porte frontali non siano chiuse perfettamente è inibito l'azionamento del compressore interno all'unità di refrigerazione per impedire un funzionamento in condizioni NON idonee. In questo caso sul sinottico del PC del sistema di acquisizione dati compare la segnalazione di allarme e sul display del controller del condizionatore la scritta IA lampeggiante.

***Sul pannello frontale è accesa la spia “Anomalia sistema di analisi” senza alcun allarme presente. Cosa devo fare??***

L'allarme di “Anomalia sistema di analisi” è un allarme cumulativo di tutte le anomalie del sistema con ritenuta. Verificata la mancanza di allarmi, resettare manualmente dal pulsante attivabile dal PC di acquisizione dati cliccando due volte sull'icona DAS e quindi il pulsante “Relay reset” oppure dal pulsante presente sulla scheda allarmi.



# Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE ED INFORMAZIONI GENERALI .....</b>	<b>8</b>
1.1	INFORMAZIONI .....	8
1.2	DESTINATARI DI QUESTO MANUALE .....	8
1.3	COME CONSULTARE IL MANUALE.....	8
1.4	DOVE E COME CONSERVARE IL MANUALE .....	8
1.5	AGGIORNAMENTI .....	9
1.6	SEGNALAZIONI.....	9
1.7	CESSIONE DEL PRODOTTO .....	9
<b>2</b>	<b>INDICAZIONI GENERALI DI PERICOLO.....</b>	<b>10</b>
2.1	ISTRUZIONI DI SICUREZZA .....	10
<b>3</b>	<b>DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>GARANZIA.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA .....</b>	<b>14</b>
5.1	SONDA DI PRELIEVO MOD. 7030 CON FILTRO RISCALDATO.....	14
5.2	TERMOCOPPIA TIPO K .....	15
5.3	LINEA DI TRASPORTO CAMPIONE RISCALDATA .....	15
5.4	SISTEMA DI CALIBRAZIONE .....	16
5.5	LINEA DI TRASPORTO GAS CALIBRAZIONE.....	16
5.6	BOX RISCALDATO.....	17
5.7	REFRIGERATORE A COMPRESSIONE .....	17
5.8	POMPA DI ASPIRAZIONE.....	18
5.9	CONVERTITORE NO <sub>2</sub> /NO .....	18
5.10	GUARDIA CONDensa E FILTRO FINE .....	19
5.11	ANALIZZATORE MOD. ENOX II PER MISURA DI CO, NO E NH <sub>3</sub> .....	19
5.12	ANALIZZATORE MOD. E705 PER LA MISURA DI O <sub>2</sub> CAMPO 0 – 25% .....	20
5.13	MISURA DELLA TEMPERATURA FUMI.....	20
5.14	REGOLATORI DI TEMPERATURA.....	20
5.15	MODULO I/O MOD. DAT 3015-I A 4 INGRESSI ANALOGICI .....	20
5.16	SCHEDA ALLARMI.....	21
5.17	ETHERNET GATEWAY MOD. DAT 3580 MBT-CP .....	21
5.18	PC DI ACQUISIZIONE DATI CON STAMPANTE E GRUPPO DI CONTINUITÀ.....	21
5.19	SOFTWARE DI ACQUISIZIONE DATI.....	22
5.20	CONDIZIONATORE DA PARETE MOD. EGO 30 .....	22
<b>6</b>	<b>INSTALLAZIONE .....</b>	<b>23</b>
6.1	ARMADIO .....	23
6.2	SONDA DI PRELIEVO .....	24
6.3	LINEA DI TRASPORTO CAMPIONE.....	24
6.4	TERMOCOPPIA TIPO K .....	25
<b>7</b>	<b>COLLEGAMENTI .....</b>	<b>26</b>
7.1	COLLEGAMENTI PNEUMATICI .....	26
7.2	COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	26
<b>8</b>	<b>MESSA IN SERVIZIO .....</b>	<b>28</b>
8.1	MODULO PER RICHIESTA MESSA IN SERVIZIO.....	28
<b>9</b>	<b>MODO DI FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA .....</b>	<b>32</b>
<b>10.</b>	<b>CALIBRAZIONE ANALIZZATORI .....</b>	<b>34</b>
10.1	CALIBRAZIONE DI ZERO AUTOMATICA CO-NO-NH <sub>3</sub> .....	34
10.2	CONTROLLO DI TARATURA CO-NO-O <sub>2</sub> ED EVENTUALE CALIBRAZIONE .....	34
10.3	CONTROLLO DI TARATURA NH <sub>3</sub> ED EVENTUALE CALIBRAZIONE .....	35
10.4	CALIBRAZIONE DINAMICA .....	35
<b>11</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>37</b>

---

11.1	MANUTENZIONE ORDINARIA .....	37
11.2	PROGRAMMAZIONE SOSTITUZIONE COMPONENTI .....	38
11.2.1	Sostituzione tubetto pompa peristaltica .....	39
11.2.2	Sostituzione cialda filtrante.....	39
11.2.3	Controllo di efficienza convertitore NO <sub>2</sub> -NO.....	39
11.3	TROUBLE SHOOTING .....	39
11.4	LISTA RICAMBI .....	40
<b>12</b>	<b>GESTIONE DEI DATI.....</b>	<b>42</b>
12.1	INTRODUZIONE .....	42
12.2	CODICI DI STATO MONITOR O STATI DISPOSITIVI/ANALIZZATORI.....	42
12.3	MONITOR DI PROCESSO O GRANDEZZE OGGETTO DI ACQUISIZIONE .....	43
12.3.1	Limiti di emissione .....	44
12.3.2	Soglie di accettabilità per dati istantanei.....	45
12.3.3	Formule di conversione.....	45
12.4	REGISTRI MOD-BUS .....	46
<b>13</b>	<b>CERTIFICATI.....</b>	<b>48</b>
13.1	COLLAUDO FUNZIONALE E DI CALIBRAZIONE SISTEMA DI ANALISI (M-UT0012) .....	48
13.2	CERTIFICATO DI COLLAUDO LINEA RISCALDATA .....	54
13.3	RAPPORTO DI MESSA IN SERVIZIO .....	55
<b>14</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>56</b>

# 1 Introduzione ed informazioni generali

Il sistema di analisi (FGMS - Flue Gas Monitoring System) è alloggiato all'interno di un armadio con struttura in lamiera di acciaio mod. Enux. Il sistema di analisi è stato progettato per il monitoraggio in continuo delle emissioni di CO (monossido di carbonio), NO<sub>x</sub> (termine generico per indicare NO (monossido di azoto) ed NO<sub>2</sub> (biossido di azoto)), NH<sub>3</sub> (ammoniaca), O<sub>2</sub> (ossigeno) e della temperatura dei fumi (T) prodotti da una centrale composta da 1 motore di cogenerazione e 3 caldaie alimentati a metano installati in Lombardia.

La fornitura è conforme a quanto disposto dal **D. Lgs. 152/2006** e smi del **D. Lgs. 128/2010**). Sono inoltre applicate le disposizioni regionali emanate dalla regione Lombardia in termini di SAE e SCC (**Deliberaz. G.R. Lombardia 06/08/2012, n. IX/3934 e relativi criteri**) e in termini di sistema di acquisizione dati (**Integrazione alla Sezione C dell'Allegato 1 al dds 27.04.2010 n.4343 - SPECIFICHE E CRITERI DI TRATTAMENTO DATI**).

L'armadio è un equipaggiamento elettrico **il cui utilizzo è riservato ad ambienti con atmosfera NON potenzialmente esplosiva**.

Verificare i dati tecnici in accordo ai data sheet con particolare attenzione all'applicazione specifica, alla combinazione di materiali utilizzati nonché ai valori limite di temperatura e pressione.

## 1.1 Informazioni

Nome e indirizzo del fabbricante:

Fer Strumenti S.r.l.  
Via Ripamonti 58 – 20831 Seregno (MB) – Italia  
Tel. (+39) 0362 231203 – Fax. (+39) 0362 476764  
e-mail: [ferstrumenti@fer-strumenti.com](mailto:ferstrumenti@fer-strumenti.com)

## 1.2 Destinatari di questo manuale

Tutte le informazioni contenute nel presente manuale sono destinate al personale specializzato che esegue l'installazione, la gestione, la manutenzione, l'ordinazione dei ricambi e lo smaltimento del prodotto.

Nello specifico:

- Proprietario dell'apparecchiatura;
- Responsabile dell'installazione;
- Responsabile gestione del prodotto;
- Responsabile manutenzione ordinaria;
- Responsabile dello smantellamento.

## 1.3 Come consultare il manuale

Il manuale riporta le informazioni generali valide per tutti i modelli di armadi di questa categoria.

Dovrà essere integrato dalla documentazione tecnica specifica di questa fornitura (disegni pneumatici, elettrici, funzionali, manuali strumenti, etc....).

NOTE: questo manuale rispecchia lo stato della tecnica al momento della commercializzazione.

## 1.4 Dove e come conservare il manuale

All'interno dell'armadio elettrico o unitamente agli altri manuali di apparecchi installati nello stesso reparto, purché in luogo asciutto e pulito.

In caso di smarrimento o danneggiamento del manuale, questo può essere richiesto a pagamento, citando il modello ed il numero di serie riportati sulla targa a fronte quadro a:

Fer Strumenti S.r.l. – SERVIZIO CLIENTI  
Via Ripamonti 58 – 20831 Seregno (MB) – Italia  
Tel. (+39) 0362 231203 – Fax. (+39) 0362 476764  
e-mail: [ferstrumenti@fer-strumenti.com](mailto:ferstrumenti@fer-strumenti.com)



## ***1.5 Aggiornamenti***

La Fer Strumenti si riserva il diritto di modificare la produzione ed il relativo manuale senza l'obbligo di aggiornare la documentazione precedente se non in casi eccezionali.

Per richiedere o ricevere eventuali aggiornamenti del manuale contattare:

Fer Strumenti S.r.l. – SERVIZIO CLIENTI  
Via Ripamonti 58 – 20831 Seregno (MB) – Italia  
Tel. (+39) 0362 231203 – Fax. (+39) 0362 476764  
e-mail: [ferstrumenti@fer-strumenti.com](mailto:ferstrumenti@fer-strumenti.com)

## ***1.6 Segnalazioni***

Segnalazioni o proposte, suggerite da installatori od utilizzatori del prodotto, per migliorare la qualità del prodotto o il contenuto del presente manuale, saranno particolarmente gradite dal Costruttore.

## ***1.7 Cessione del prodotto***

Segnalare alla Fer Strumenti l'indirizzo del nuovo proprietario onde permettere l'invio di eventuali integrazioni del manuale.

In caso contrario la Fer Strumenti si ritiene sollevata da eventuali responsabilità.

## 2 Indicazioni generali di pericolo

Il quadro contenente le apparecchiature elettriche ed elettroniche è alimentato a tensione di 230 Vac. Le operazioni di collegamento e manutenzione devono essere eseguite solo da personale con adeguata esperienza e preparazione abilitato a lavorare su apparecchiature elettriche, cosciente dei potenziali rischi di shock elettrico.

In particolare, le seguenti regole devono assolutamente essere osservate:

- Togliere alimentazione elettrica prima di iniziare qualsiasi lavoro sull'apparecchiatura.
- Non interrompere mai i collegamenti dei conduttori di terra. Se essi venissero interrotti, l'apparecchiatura potrebbe divenire pericolosa per l'incolumità dell'operatore e dei terzi.
- Se dovessero venire sostituiti fusibili o interruttori differenziali o magnetotermici, rimpiazzare solo con altri apparecchi aventi esattamente le stesse caratteristiche di protezione.
- Se risultasse evidente che non è più possibile tenere in funzione l'apparecchiatura, metterla fuori servizio assicurandosi che non siano possibili tentativi di accensione non autorizzati.

Se l'apparecchiatura non può più essere utilizzata a lungo, mettere fuori servizio ed assicurarsi che non siano possibili tentativi non autorizzati di utilizzo.

### **Controllare tutte le rilevanti indicazioni tecniche e di sicurezza del luogo di installazione specifico.**

- Verificare i limiti prestazionali della strumentazione installata.
- Per le informazioni relative allo smaltimento si prega di considerare le leggi corrispondenti.
- Conservare questo manuale per un uso successivo.
- Prevenire i guasti per evitare danni a persone e proprietà.

### **I responsabili dell'impianto devono assicurarsi che:**

- Le indicazioni di sicurezza e le istruzioni siano sempre disponibili e vengano seguite scrupolosamente.
- Le regole, le norme e gli standard di sicurezza siano rispettati.
- Le condizioni operative e i dati tecnici siano considerati in accordo alle finalità.
- Le specifiche di installazione ed i dati tecnici siano rispettati.
- I dispositivi di sicurezza siano correttamente installati e che la manutenzione raccomandata sia eseguita nei tempi previsti.
- Le normative nazionali per lo smaltimento delle apparecchiature siano rispettate.

### **L'operatività della strumentazione è valida solo se:**

- Il prodotto rispetta le condizioni descritte nelle istruzioni di installazione ed di utilizzo, le applicazioni previste in base alla targa e la destinazione d'uso consentita;
- I limiti prestazionali definiti nei data sheet e nelle istruzioni di montaggio e d'uso sono rispettati;
- Gli strumenti di sicurezza e monitoraggio sono installati correttamente;
- La manutenzione ed il servizio di riparazione sono eseguiti da Fer Strumenti o da personale autorizzato da Fer Strumenti;
- Sono utilizzate solo parti di ricambio originali;
- Sono rispettate le regole della normativa nazionale di sicurezza per l'installazione dell'apparecchiatura elettrica.

### **2.1 Istruzioni di sicurezza**



**Questo armadio non può essere installato in aree potenzialmente esplosive in accordo con la direttiva EN 60079-10 standard "Classificazione dei luoghi pericolosi".**

Solo personale professionalmente qualificato può effettuare operazioni di installazione, gestione e manutenzione sull'armadio.

Comunque, **prima di intervenire sull'armadio, osservare le indicazioni di questo manuale, controllare i dati di targa e prendere tutte le precauzioni atte a garantire la massima sicurezza.**

**Non sono permesse modifiche all'armadio** (es.: aggiunta di accessori di comando e segnalazione e/o di strumentazione, etc...) **se non preventivamente richieste ed autorizzate per iscritto dal nostro Ufficio Tecnico.**

**Gli armadi devono essere utilizzati per lo scopo per cui sono stati progettati e devono essere mantenuti puliti ed in perfette condizioni.**

*Per la riparazione e la sostituzione di parti dell'armadio, devono essere usate parti di ricambio conformi agli originali Fer Strumenti; se queste parti sono inerenti la sicurezza, devono essere originali Fer Strumenti.*

Le eventuali riparazioni possono essere realizzate solo da personale della Fer Strumenti o da personale qualificato con indirizzo elettrotecnico, in accordo con le norme vigenti e seguendo attentamente le istruzioni fornite dal costruttore.

**ATTENZIONE:** prima dell'avviamento rimuovere dall'armadio tutti gli attrezzi, gli imballaggi ed i materiali utilizzati per l'installazione.



**Per prevenire incidenti, oltre a queste istruzioni ed a quelle indicate nei prossimi paragrafi, osservare scrupolosamente le norme di sicurezza nazionali.**



**L'operatore deve assicurarsi che l'armadio di analisi sia idoneo per l'area di utilizzo e verificare il suo corretto utilizzo.**



**La temperature del locale all'interno del quale l'armadio di analisi verrà installato dovrà essere compresa tra 0°C e +45°C.**

### 3 Dichiarazione di conformità

FER STRUMENTI S.r.l.

**Dichiarazione di conformità e di origine**  
**Declaration of conformity & origin**

<b>Data/Date:</b> 18/05/2015
<b>Cliente / Customer:</b> CPL Concordia
<b>Numero d'ordine / Order N.ro:</b> 4500552041 15/01/2015
<b>Commessa Fer Strumenti / Manufacturer's Work Ref. / Job No:</b> 01.15.043
<b>Oggetto / Object:</b> N. 1 Sistema di analisi CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub> -T
<b>Paese di origine / Country of origin:</b> Italy
<b>Posizione impianto / Plant/Location:</b> Milano
<b>Packing list no.:</b> //
<b>N. serie / Serial no.:</b> R0513949

Questo documento certifica che i prodotti menzionati: / This is to certify that the above mentioned products:

- Sono stati costruiti in accordo alle procedure di ispezione e/o costruzione, alla specifica tecnica, alle norme e/o disegni nel rispetto delle caratteristiche del materiale e della qualità di realizzazione / Have been manufactured according to the manufacturing and/or Inspection Procedures, the Technical Specification and the Standards and/or Drawings, with respect to both characteristics of the material and quality of the execution;
- Sono adatti ad operare alle condizioni specificate nel catalogo e/o nel vostro ordine / Are suitable for operating under the condition stated in our catalogue and/or your purchase order;
- Sono adatti per l'installazione su impianti in conformità alla norma "Sicurezza degli strumenti di misura, controllo e da laboratorio" (CEI EN 61010-1 del 11/2001), alla norma "Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine" (CEI EN 60204-1 del 09/2006) ed alla direttiva 2004/108/CE "Compatibilità elettromagnetica"/ Are suitable for the installation in a Machine/Plant conforming to the Directive (CEI EN 61010-1 of 11/2001) "Safety of measure instruments, control and for laboratory", (CEI EN 60204-1 of 09/2006) "Safety of machinery – Electrical equipment of machines" and (2004/108/CE) "Electromagnetic Compatibility";
- Sono di origine italiana / Originate in Italy.

**RISULTATI DEI TEST / TEST RESULTS**

Questo documento certifica che la strumentazione relativa all'ordine ha superato i test di collaudo come riportato nel certificato M-UT0012 allegato / This document certifies that the instrumentation on the order has passed the acceptance test as reported in the attached M-UT0012 certificate.

Seregno, 18/05/2015

Fer Strumenti Srl  
Rinaldo Piva



## 4 Garanzia

Per un periodo di 12 mesi dalla messa in servizio, con un massimo di 18 mesi dalla consegna al cliente, la Fer Strumenti si impegna a sostituire o riparare presso la propria sede ogni parte o parti che necessitino di sostituzione o riparazione causate da difetti di costruzione o da materiali non conformi. Il periodo di garanzia di 12 mesi ha inizio con la data di realizzazione della messa in servizio da comunicarsi tramite fax (al numero 0362/476764). In caso di mancata comunicazione la garanzia avrà comunque inizio a partire dalla data di vendita del prodotto. Questa garanzia si applica a tutti ciò che sia stato prodotto e venduto dalla Fer Strumenti srl (azienda).

Gli obblighi dell'azienda sono condizionati a merci imballate correttamente e spedite dall'acquirente alla sede dell'azienda con trasporto, assicurazione e altri oneri pre-pagati. Non sarà a carico dell'acquirente nessun costo per i materiali o per la manodopera. Se una visita in-loco fosse necessaria e/o richiesta, le spese di vitto e alloggio saranno addebitate al cliente a discrezione dell'azienda.

L'azienda non sarà responsabile di alcun difetto che, secondo del parere dell'azienda, sia attribuibile a:

- Usura e rottura. Determinati componenti sono, per la loro natura, materiali di consumo e sono esclusi dalla garanzia. Tali articoli includono il materiale dei catalizzatori, le lampade, i filtri, le pompe, I tubi delle pompe peristaltiche ecc.
- Qualsiasi forma di uso improprio o erronea riparazione causato dall'acquirente, dai suoi dipendenti o da chiunque non faccia parte del servizio di assistenza dell'azienda.
- Anomale situazioni di corrosività e abrasione.
- Mancanza di documentata manutenzione ordinaria dello strumento da parte della Fer Strumenti srl o di personale qualificato autorizzato dall'azienda. La Manutenzione ordinaria dovrà essere effettuata secondo quanto prescritto dal programma di manutenzione relativo o dopo sei mesi dalla consegna per convalidare la garanzia e sarà addebitabile alle tariffe correnti.
- La mancanza di conformità a tutte le istruzioni fornite dall'azienda riguardo l'uso ed al montaggio dello strumento.
- Danni dovuti all'installazione o all'uso delle merci in condizioni ambientali inadatte.
- Fornitura difettoso o irregolare di elettricità, di aria, di acqua, di gas o di altro sia a carico del acquirente.
- Modifiche da parte di personale non autorizzato.

L'azienda non sarà responsabile di alcuna spesa che l'acquirente potrà subire nella rimozione, nella sostituzione o nel fissaggio di qualsiasi componente.

Ogni altra forma della responsabilità, compreso perdita, danni o costo conseguente, è qui espressamente esclusa a meno che queste perdite o Danni non siano causate da negligenza da parte dell'azienda e dei suoi collaboratori.

Questa garanzia è data in aggiunta ai vostri diritti statutari.

## 5 Descrizione generale del sistema

La presente fornitura è costituita da un armadio di dimensioni 2000x800x600 mm (HxLxP) – zoccolo compreso.  
La strumentazione di analisi, costituente la presente fornitura, si compone di:

- N. 1 Sonda di prelievo con filtro riscaldato;
- N. 1 Termocoppia tipo K, lunghezza 500 mm con pressacavo da 1/2 " gas;
- N. 1 Linea di trasporto gas campione riscaldata a doppio tubo;
- N. 1 Sistema di calibrazione;
- N. 1 Linea di trasporto gas di calibrazione;
- N. 1 Box riscaldato per il contenimento dell'elettrovalvola di zero;
- N. 1 Refrigeratore di gas campione a compressore con pompa peristaltica;
- N. 1 Pompa di aspirazione;
- N. 1 Convertitore NO<sub>2</sub>/NO ad alta temperatura & elettrovalvola di by-pass;
- N. 1 Guardia condensa;
- N. 1 Analizzatore mod. Enox II per la misura di CO – NO – NH<sub>3</sub>;
- N. 1 Analizzatore mod. E705 per la misura di O<sub>2</sub>;
- N. 3 Regolatori di temperatura mod. K38;
- N. 1 Modulo I/O distribuito a 4 ingressi analogici mod. DAT 3015-I;
- N. 1 Scheda allarmi per la gestione delle segnalazioni digitali;
- N. 1 Modulo I/O mod. DAT 3580 Modulo Ethernet Gateway isolato da Mod-bus;
- N. 1 Pc di acquisizione dati dotato di stampante e gruppo di continuità;
- N. 1 Software di acquisizione dati DAS-DAC;
- N. 1 Condizionatore da parete mod. EGO 30.

### 5.1 Sonda di prelievo mod. 7030 con filtro riscaldato

La sonda è composta da uno stelo inox di prelievo (lunghezza 1000 mm ma accorciabile, in fase di montaggio, in funzione del diametro del camino), un filtro in SiC riscaldato con potere di ritenzione di 1 µm e di un'unità elettronica di regolazione della temperatura del filtro.

Completa di raccordo a compressione per collegamento alla linea di trasporto gas campione mm 6x4.

Il raccordo per il contro-lavaggio viene utilizzato per collegare il sistema di calibrazione dinamica.

E' dotata di un allarme di bassa temperatura, per evidenziare eventuali anomalie al sistema di riscaldamento e di un allarme di alta temperatura. In caso di attivazione di quest'ultimo allarme viene bloccato il riscaldamento della sonda e di conseguenza anche l'attivazione dell'allarme di bassa temperatura: nell'unità elettronica il led rosso L1 risulterà acceso. L'allarme di alta temperatura è mantenuto: per annullarlo è necessario togliere e fornire nuovamente tensione alla sonda.

Per informazioni dettagliate riferirsi al manuale specifico allegato.



**Figura 1: Sonda riscaldata.**

## 5.2 *Termocoppia tipo K*

La misura della temperatura fumi viene effettuata direttamente dalla termocoppia tipo K (cromo – alluminio), di lunghezza 500 mm, montata a camino. Il segnale di misura (in mV) viene portato in ingresso alla morsettiera del sistema di analisi per la visualizzazione a pannello e la successiva registrazione delle misure sul sistema di acquisizione dati.

Per tutte le operazioni di montaggio/fissaggio delle termocoppie riferirsi al capitolo (6) specifico ed al modulo delle attività di montaggio (paragrafo 8.1) parte di questo stesso manuale.



**Figura 2: Termocoppia K**

## 5.3 *Linea di trasporto campione riscaldata*

Si tratta di due spezzoni di tubo in teflon (6x4 mm) inseriti in un tubo a maggiore diametro, che ha al suo esterno una resistenza elettrica, controllata da un regolatore (REG 1) a pannello (settato a 140°C), che innalza la temperatura del gas trasportato al di sopra del punto di rugiada. Un isolamento in silicone ed una guaina anti-abrasione completano l'assieme. Il sensore per la rilevazione della temperatura è una TcK.

Dei due tubi interni, uno è adibito al trasporto del gas campione, mentre l'altro viene utilizzato per il trasporto del gas per la calibrazione dinamica.

La linea riscaldata va fissata, per mezzo dell'apposita ghiera filettata, direttamente all'armadio di analisi.

Sul tetto dell'armadio di analisi è infatti stato realizzato un foro opportunamente identificato "INGRESSO LINEA RISCALDATA".

NOTE: la linea riscaldata compresa nella presente fornitura è dotata di due tubi in teflon che devono essere collegati ai raccordi per l'ingresso gas campione e calibrazione dinamica presenti all'interno del box riscaldato. Per informazioni dettagliate relative al montaggio riferirsi al capitolo (6) specifico ed al modulo delle attività di montaggio (paragrafo 8.1 del presente manuale).



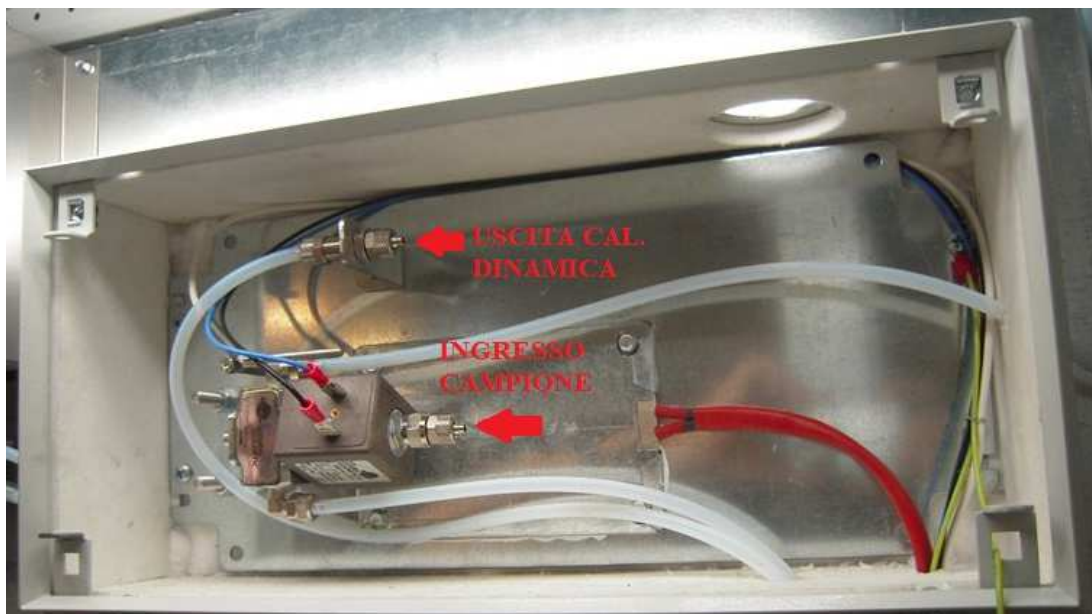


Figura 3: Ingresso della linea riscaldata nel box riscaldato e collegamenti pneumatici.

## 5.4 Sistema di calibrazione

Il sistema di calibrazione si compone di:

- N. 2 Raccordi rapidi a pannello per collegamento del tubetto dal riduttore montato sulla bombola di calibrazione ed identificati rispettivamente dalle targhette “CAL. GAS IN CO-NO-O<sub>2</sub>” e “CAL. GAS IN NH<sub>3</sub>”;
- N. 1 Flussimetro di calibrazione con valvola di regolazione;
- N. 1 Valvola a sfera ON/OFF di comando “CAL. DIRETTA”;
- N. 1 Valvola a spillo di regolazione e comando “CALIBRAZIONE NH<sub>3</sub>”;
- N. 1 Valvole a sfera ON/OFF di comando “CAL. DINAMICA”.

È quindi possibile effettuare la calibrazione e il controllo della strumentazione inviando un “gas certificato” direttamente agli analizzatori. Per un controllo approfondito di tutto il sistema di analisi usare le valvole di comando posizionate a pannello (indicate con “CALIBRAZIONE DINAMICA”, “CALIBRAZIONE NH<sub>3</sub>” e “CALIBRAZIONE DIRETTA”).

Le valvole a sfera di “CAL. DINAMICA” e “CAL. DIRETTA”, pneumaticamente in serie con il flussimetro di calibrazione, smistano il gas di prova o direttamente agli analizzatori del sistema nell’armadio (per verifica misure CO-NO-O<sub>2</sub>) oppure alla sonda (in quest’ultimo caso si parla di CALIBRAZIONE DINAMICA) per una verifica completa del sistema di estrazione.

La valvola “CALIBRAZIONE NH<sub>3</sub>” viene utilizzata esclusivamente per la verifica di taratura ed eventuale calibrazione dell’analizzatore di NH<sub>3</sub>. Per la visualizzazione del flusso (per la conseguente regolazione) utilizzare il flussimetro montato sul pannello dell’analizzatore mod. E705.

Riferirsi allo schema pneumatico allegato **SHA1-01.15.043**.

Per la descrizione dettagliata delle operazioni di calibrazione/controllo taratura degli strumenti riferirsi al capitolo 10 del presente manuale.

## 5.5 Linea di trasporto gas calibrazione

La linea per il trasporto del gas di calibrazione deve essere realizzata con tubo in PTFE 6x4 mm e viene utilizzata per effettuare la calibrazione ed il controllo degli strumenti di misura. Per informazioni relative all’installazione, far riferimento al modulo delle attività di montaggio parte integrante di questo stesso manuale (paragrafo 8.1).



## 5.6 *Box riscaldato*

Si tratta di una cassa in lamiera verniciata (dimensioni: 400x200x120 mm) interna all'armadio ed opportunamente coibentata, in cui una resistenza elettrica, alimentata da un regolatore posto a pannello, mantiene un'elevata temperatura (settata a 120 °C mentre l'allarme viene fissato a 110°C). All'interno del box è presente un'elettrovalvola (EV1) che, opportunamente alimentata, determina il passaggio del gas campione proveniente dal punto di prelievo a camino oppure l'aria ambiente necessaria per la calibrazione di zero dell'analizzatore infrarosso per la misura di CO – NO – NH<sub>3</sub> mod. Enox II.

## 5.7 *Refrigeratore a compressione*

Il refrigeratore di gas campione, modello EGK 1/2, è realizzato appositamente per installazioni in sistemi di analisi gas. I refrigeratori di questa serie sono dotati di un sistema di refrigerazione a compressore collegato ad un blocco di raffreddamento. Il blocco di raffreddamento dissipa il calore uniformemente in modo che gli scambiatori di calore siano mantenuti altamente efficienti.

Si tratta di uno strumento in grado di abbassare la temperatura del campione a circa 5°C con una temperatura massima del fluido in ingresso di 180°C.

E' munito di visualizzatore digitale di temperatura: dopo l'accensione viene mostrata la temperatura effettiva. Il display lampeggia finchè il range di temperatura pre-impostato non viene raggiunto ( $T < 8^{\circ}\text{C}$ ).

Quando viene raggiunto il valore di set point impostato, il display smette di lampeggiare e lo stato del contatto passa in funzionamento corretto (è infatti presente un contatto di allarme di alta temperatura, normalmente aperto, per segnalazione al sistema in caso di malfunzionamento).

Il refrigeratore in uso nell'armadio è dotato di uno scambiatore di calore in AISI; il condensato viene evacuato da un'apposita pompa peristaltica (PP1) adatta ad un funzionamento in continuo.

Per altre informazioni riferirsi al manuale specifico allegato.



**Figura 4: Refrigeratore a singolo scambiatore e pompa peristaltica.**

## 5.8 Pompa di aspirazione

La pompa scelta è del tipo a membrana, con valvole e membrana in Viton che la rendono idonea a lavorare con fluidi corrosivi. Motore e biella della pompa sono montati su cuscinetti.



**Figura 5: Pompa di aspirazione e valvola di by-pass.**

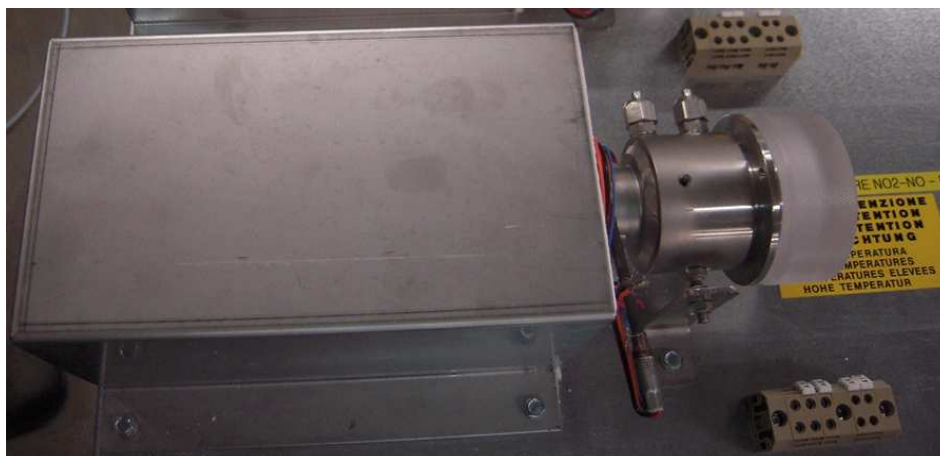
Per la regolazione del flusso utilizzare la valvola a spillo appositamente predisposta e montata sulla piastra di fondo in corrispondenza della pompa di aspirazione (fig. 3).

Per informazioni dettagliate riferirsi al manuale specifico allegato.

## 5.9 Convertitore NO<sub>2</sub>/NO

È costituito da un carter tubo in acciaio, con ingresso e uscita gas, che contiene una cartuccia reagente che riduce l'NO<sub>2</sub> eventualmente presente a NO senza peraltro formare CO dalla CO<sub>2</sub> presente nel campione.

La temperatura di funzionamento, controllata da un regolatore a pannello (REG 3), per fare avvenire correttamente la reazione di riduzione è fissata a 400 °C (fare attenzione che una temperatura superiore a 450°C potrebbe rovinare la cartuccia del convertitore). Il regolatore viene quindi configurato opportunamente in modo che, in caso di anomalie di funzionamento, venga fornito un allarme di bassa temperatura del convertitore.



**Figura 6: Convertitore NO<sub>2</sub>/NO.**

Per mezzo del selettore a pannello (indicato da “BY-PASS CONV. NO<sub>2</sub>/NO”), che comanda la corrispondente elettrovalvola (EV2) di smistamento, si può scegliere se by-passare o meno il convertitore stesso. L’azionamento del selettore determina anche l’accensione del relativo led a pannello.

**Verificare periodicamente** con bombola contenente circa 100 ppm di NO<sub>2</sub> l’efficienza della cartuccia.

Per maggiori informazioni fare riferimento al manuale allegato.

### 5.10 Guardia condensa e filtro fine

Posto a pannello per un facile riconoscimento del filtro sporco da sostituire, ha un grado di ritenzione di 1 µ.  
Due elettrodi in acciaio inossidabile posti sotto il filtro rilevano, attraverso la misura della resistenza elettrica in corrente alternata, la presenza di condensa che fa fermare la pompa di prelievo ed accendere la spia di allarme a pannello.  
Il riarmo è manuale ed avviene schiacciando il relativo pulsante **RESET ALL. CONDENSE** posto a pannello.



Figura 7: Guardia condensa e pulsante RESET ALL CONDENSE.

### 5.11 Analizzatore mod. Enox II per misura di CO, NO e NH<sub>3</sub>

Si tratta di un analizzatore ad infrarosso non dispersivo per l'analisi di CO, NO e NH<sub>3</sub>.  
I segnali di misura del CO (0-200 mg/m<sup>3</sup>), dell'NO (0-100 mg/m<sup>3</sup>) e dell'NH<sub>3</sub> (0-10 mg/m<sup>3</sup>) vengono trasmessi al sistema di acquisizione dati su protocollo Mod-Bus per mezzo del modulo analogico DAT 3015 – I (vedi schemi elettrici) ed in morsettiera come uscite attive 4-20 mA (morsetti 31-/32+ per CO, 33-/34+ per NO, 35-/36+ per NH<sub>3</sub>).  
Per informazioni dettagliate riferirsi al manuale allegato.



Figura 8: Analizzatore CO-NO-NH<sub>3</sub> mod. Enox II.

## 5.12 Analizzatore mod. E705 per la misura di O<sub>2</sub> campo 0 – 25%

L'analizzatore di Ossigeno mod. E705, basato su una cella ossido di zirconio, è posto pneumaticamente in serie all'analizzatore infrarosso per la misura di CO-NO-NH<sub>3</sub> ed è dotato di un display per la visualizzazione della misura di O<sub>2</sub> (campo 0-25 % vol.).

Il segnale della misura di ossigeno, effettuata con la cella estrattiva montata all'interno del rack 19", viene trasmesso su protocollo Mod-BUS al sistema di acquisizione dati ed in morsetti come uscita attiva 4-20 mA (morsetti 29+/30-).

Per maggiori informazioni riferirsi al manuale specifico allegato.



Figura 9: Analizzatore O<sub>2</sub> mod. E705.

## 5.13 Misura della temperatura fumi

La misura della temperatura fumi (in termini di mV), effettuata dalla termocoppia tipo K integrata all'interno della sonda mod. 7030 (paragrafo 5.1), è portata in ingresso al sistema di analisi in corrispondenza dei morsetti 27+/28-.

Il segnale viene quindi trasferito ad un trasmettitore configurabile DAT 4035.

Il DAT 4035 effettua la conversione del segnale in tensione in ingresso in un segnale analogico 4-20 mA che viene inviato al visualizzatore montato a pannello ed individuato da apposita targhetta "T. FUMI (°C)" (modello K38V) direttamente collegato al modulo analogico DAT 3015 per la ritrasmissione in seriale della misura effettuata al sistema di acquisizione dati.

## 5.14 Regolatori di temperatura

Il sistema è dotato di 3 regolatori di temperatura così configurati:

Riferimento	Temperatura controllata	Tempo warm-up	Set-point	Set allarme	Ingresso	Tipo regolazione
REG1	Linea riscaldata	Circa 15 min.	140 °C	130 °C	TCK	PID
REG2	Box riscaldato	Circa 1 h.	120 °C	110 °C	Pt100	///
REG3	Convertitore NO <sub>2</sub> /NO	Circa 15 min.	400 °C	390 °C	TCJ	PID

## 5.15 Modulo I/O mod. DAT 3015-I a 4 ingressi analogici

Tale dispositivo DAT 3015-I converte fino a 4 segnali analogici applicati in ingresso in unità ingegneristiche in formato digitale: i dati sono trasmessi con protocollo MODBUS RTU su rete RS-485.

Il sistema prevede l'utilizzo di un modulo DAT3015 unico predisposto come segue:

- misura CO (mg/Nm<sup>3</sup>) – DAT3015 (ID11);
- misura NO (mg/Nm<sup>3</sup>) – DAT3015 (ID11);
- misura NH<sub>3</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>) – DAT3015 (ID11);
- misura T fumi – DAT3015 (ID11);



**Figura 10: Moduli I/O mod. DAT 3015-I a 4 ingressi analogici.**

### **5.16 Scheda allarmi**

Scheda elettronica dotata di 24 ingressi foto-accoppiati per la rilevazione e supervisione degli stati digitali del sistema di analisi. Tramite un'uscita seriale RS 485 comunica su protocollo Mod-BUS con PC per acquisizione dati.



**Figura 11: Scheda allarmi.**

### **5.17 Ethernet Gateway mod. DAT 3580 MBT-CP**

Il dispositivo DAT 3580 è un convertitore di interfaccia tra linea seriale asincrona RS232 e RS 485 che permette un completo isolamento elettrico tra le linee e realizza una valida protezione contro i disturbi riscontrabili negli ambienti industriali.

Tramite questo dispositivo è quindi possibile mettere in comunicazione il PC per l'acquisizione dati con i dispositivi di trasmissione previsti all'interno dell'armadio di analisi e consentire quindi il trasferimento dei dati e loro successiva elaborazione ed archiviazione sul PC stesso. Riferirsi al manuale specifico allegato.

### **5.18 PC di acquisizione dati con stampante e gruppo di continuità**

Sul PC è installato il software DAS-DAC per l'acquisizione dati e la visualizzazione istantanea degli stessi (riferirsi al paragrafo 5.19). Per evitare che il database venga "corrotto" in caso di brusca interruzione dell'alimentazione del computer, all'interno del quadro è stato montato un gruppo di continuità dedicato.

Per informazioni dettagliate relative al PC riferirsi al manuale specifico.

NOTE: è prevista la possibilità di collegare in rete il PC tramite giunto dedicato in morsettiera. E' inoltre stata predisposta un'uscita opportuna per comunicazione seriale vs PLC esterno tramite Mod-Bus RTU (morsetti 39A & 40B).

## 5.19 Software di acquisizione dati

Sul PC di acquisizione dati è installato un DAS collegato con protocollo Mod-bus a tutti gli analizzatori e apparati di controllo: questo software acquisisce, ricalcola e media tutte le informazioni (misure, stati analizzatori e apparecchiature) che riceve in continuo. Per mezzo del DAC collegato al DAS o in locale (sullo stesso PC) o in remoto attraverso una LAN o attraverso Internet, si può accedere sia alle informazioni istantanee su un quadro sinottico (valori e stati) sia a quelle calcolate in forma di medie di tutte le misure sui periodi previsti per legge, storiche in forma di grafici e di allarmi rilevati rispetto a valori di soglia impostati.

Il software DAS/DAC acquisisce, elabora, calcola e presenta i dati ricevuti dai bus di campo in accordo con il **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152, "Norme in materia ambientale"**.

Per maggiori dettagli riferirsi al manuale specifico allegato.

## 5.20 Condizionatore da parete mod. EGO 30

Il condizionatore da parete serie EGO è progettato per il raffreddamento degli armadi elettrici, con grado di protezione IP54 ed è adatto ad operare in ambienti industriali. L'utilizzo della strumentazione consente l'eliminazione dei problemi dovuti alla alte temperature, allo sporco ed all'umidità presente nell'ambiente.

Il condizionatore opera sulla base di un circuito frigorifero costituito da quattro componenti principali:

- compressore;
- evaporatore;
- condensatore;
- dispositivo di espansione.

Il circuito è stagno e in esso circola il fluido refrigerante.

L'unità è divisa in due sezioni, ermeticamente separate, dove viene trattata l'aria ambiente e l'aria dell'armadio senza che vengano in contatto tra loro.

Quando il refrigeratore è in funzione genera condensa. La condensa viene raccolta in una vasca interna e convogliata all'esterno attraverso un tubo flessibile. Si deve perciò assicurare un convogliamento corretto della condensa allontanandola in maniera opportuna dall'armadio (nota: sull'uscita della condensa NON deve in alcun modo essere attaccato un tubo di drenaggio di lunghezza superiore a 2 metri).

Il condizionatore è dotato di controllore digitale TX050 in grado di gestire le principali funzioni del condizionatore d'aria. Il display fornisce una serie di allarmi utili per comprendere il reale funzionamento dell'unità e consente l'impostazione del set-point. Il punto di intervento del condizionatore è fissato a 30.0°C.

Nel caso in cui il comando da remoto rimanga aperto (NON cortocircuitato) il funzionamento del condizionatore è inibito. In questo caso il sistema di acquisizione dati riceverà la segnalazione di allarme del condizionatore (sul display del controllore digitale comparirà la scritta dA: porta aperta). Per tutte le altre indicazioni far riferimento ai manuali specifici allegati.

### NOTE:

- 1) La distanza dell'apparecchio da altri apparecchi o dalla parete deve essere di almeno 200 mm.
- 2) Il compressore deve sempre rimanere verticale.



## 6 Installazione

### 6.1 Armadio

Il sistema è stato progettato per funzionare in ambiente industriale con condizioni ambientali gravose. Nella scelta del luogo dove porre l'armadio con le apparecchiature, evitare luoghi polverosi, con presenza di vibrazioni, o vicini a forti fonti di calore.

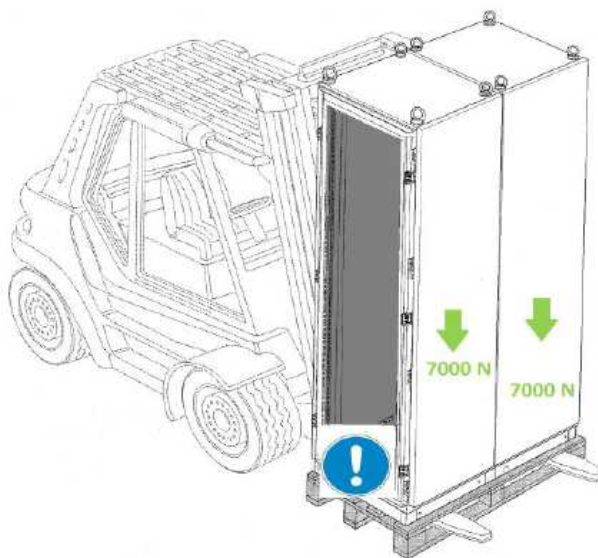
Una volta ricevuto il materiale, procedere con le operazioni di disimballaggio dell'armadio e degli accessori ed assicurarsi che siano conformi alla documentazione tecnica fornita.

**Tutte le operazioni di montaggio/installazione devono essere eseguite solamente dopo aver fissato l'armadio nella sua posizione finale sull'impianto.**

**NOTE: si consiglia di sollevare l'armadio per mezzo di cappo-ponte o gru-mobile aventi una capacità adeguata (il peso dell'armadio è stimato in circa 200 kg).**

**Nella movimentazione dell'armadio, occorre assicurarsi che:**

1. **Le forche del carrello elevatore siano larghe il più possibile;**
2. **Le traverse frontali e laterali dello zoccolo siano montate.**



**Figura 12: Criterio di movimentazione dell'armadio di analisi.**

L'armadio (2000x800x600 mm HxLxP e peso circa 200 Kg) va fissato a terra in posizione piana. Far riferimento al disegno dimensionale allegato **SHA6-01.15.043**.

*Per una corretta installazione considerare le dimensioni dell'armadio così da determinare lo spazio minimo richiesto nella parte anteriore, posteriore e su entrambi i lati per garantire un uso corretto e sicuro.*

*Lo spazio che deve essere lasciato libero frontalmente è di grande importanza. Deve essere abbastanza grande da permettere all'utente di aprire completamente la porta e di riparare la strumentazione interna. Inoltre, si deve consentire all'operatore di identificare correttamente e usare le apparecchiature che possono essere disposte all'interno dell'armadio.*

*Deve essere previsto un modo semplice di evacuazione per i casi di urgenza che possono capitare nel caso in cui i dispositivi abbiano un funzionamento non corretto.*

All'interno dell'armadio, in prossimità del refrigeratore sono montate due pompe peristaltiche, alimentate in parallelo dal refrigeratore stesso, con il compito di espellere la condensa formatasi al suo interno. La condensa deve essere quindi canalizzata in luogo adatto.

## 6.2 Sonda di prelievo

L'installazione a processo deve essere eseguita mediante contro-flange compatibili (DN65 PN6). La lunghezza dello stelo di prelievo deve essere tale da arrivare possibilmente al centro del camino. Tagliare lo stelo, che è smontabile dalla sonda, se necessario. Per le specifiche di montaggio vedere il disegno **HA800082** e il manuale specifico della sonda, entrambi allegati.



**Figura 13: Bocchello flangiato DN65 PN6 per fissaggio della sonda riscaldata mod. 7030 (non compreso nella fornitura).**

Per la scelta della posizione sul condotto fumi tener presente quanto prescritto dalla normativa UNI-10169 recepita dal DI 152/2006:

**“Per assicurare una distribuzione sufficientemente omogenea della velocità del gas nella sezione di misurazione, tale sezione deve essere individuata in un tratto rettilineo del condotto di lunghezza non minore di 7 diametri idraulici. In questo tratto la sezione deve trovarsi in una posizione tale per cui vi sia, rispetto al senso del flusso, un tratto rettilineo di condotto di almeno:**

- 5 diametri idraulici prima della sezione e**
- 2 diametri idraulici dopo la sezione.**

**Nel caso in cui il flusso, subito dopo il tratto rettilineo dove è posizionata la sezione di misurazione, sfoghi direttamente in atmosfera, il tratto rettilineo di condotto dopo la sezione di misurazione deve essere di almeno 5 diametri idraulici (per un totale di 10 diametri idraulici).”**

*Nel caso non sia tecnicamente possibile applicare la Norma UNI 10169, agli impianti esistenti, si devono concordare, con l'Autorità competente per il controllo, la scelta dei punti di misura e le modalità di effettuazione dei campionamenti per le prove di riferimento”.*

L'accessibilità ai punti di misura deve essere tale da permettere lo svolgimento delle operazioni di installazione della strumentazione, nonché tutte le operazioni di manutenzione e di verifica da parte dell'Azienda e dell'Autorità competente per il controllo e da garantire il rispetto delle norme di sicurezza previste dalla vigente normativa in materia di prevenzione dagli infortuni ed igiene del lavoro (D.P.R. 547/55 e D.P.R. 303/56 e l. 626/94).

## 6.3 Linea di trasporto campione

L'installazione della linea deve essere affidato a personale qualificato.

- Individuare l'estremità da collegare al quadro: è quella dalla quale escono i fili per l'alimentazione del riscaldatore, della termocoppia per la rilevazione della temperatura e il tubo in teflon.
- Svolgere la linea delicatamente dalla bobina evitando brusche trazioni e, soprattutto, che la linea si annodi con conseguente schiacciamento del tubo interno minimo raggio di curvatura=150 mm.
- Una volta posizionata, garantire protezione contro urti, flora e fauna.
- È sempre consigliabile il montaggio in canalina ancorando nei tratti verticali, senza strozzature, ogni 3 metri. I due filetti M40 servono a facilitare il fissaggio delle estremità. Non devono mai essere usati per sostenere il peso della linea.



- La linea riscaldata sviluppa una potenza al metro costante per compensare le perdite di calore lungo il percorso. Evitare tassativamente di isolare termicamente tratti di linea pena un surriscaldamento. Evitare, per quanto possibile, l'esposizione diretta al sole. Non permettere contatti con superfici calde.
- Il corpo della linea è adatto per esterni: IP65.
- La temperatura di ingresso dei gas non deve mai superare la temperatura massima di esercizio della linea.
- Se la linea dovesse risultare più lunga del necessario, la lunghezza in eccesso va distesa in modo da evitare sovrapposizione della linea su se stessa.
- Prima di dare tensione alla linea questa deve essere completamente distesa.

## 6.4 *Termocoppia tipo K*

Fissare la termocoppia a camino per mezzo di un pressacavo con guarnizione in teflon (IN DOTAZIONE), da avvitare ad un opportuno bocchello filettato 1/2" gas cilindrico saldato a camino (vedere il disegno **HA800109.pdf**), in corrispondenza della parte cilindrica metallica.



**Figura 14: Bocchello per montaggio termocoppia K a camino (non compreso nella fornitura).**

## 7 Collegamenti

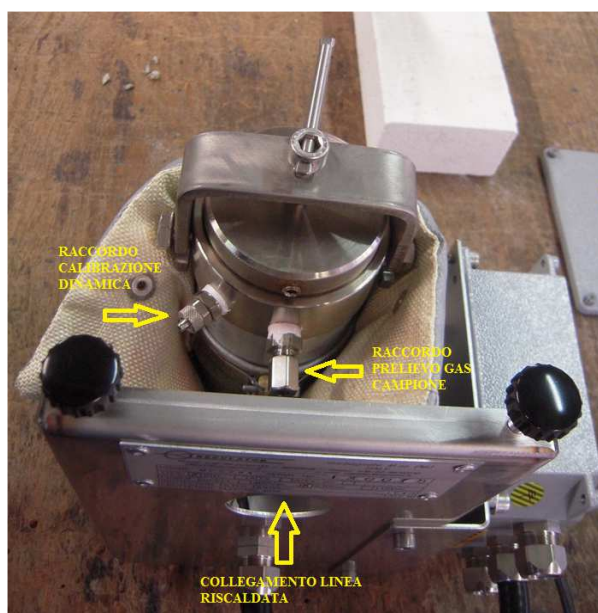
Effettuare tutti i passaggi cavi da e verso l'armadio attraverso lo zoccolo inferiore; l'ingresso del cavo della TcK è invece predisposto sul tetto del sistema di analisi.

L'ingresso della linea riscaldata deve essere effettuato attraverso il tetto del sistema di analisi.

### 7.1 Collegamenti pneumatici

Riferirsi ai disegni allegati **SHA1-01.15.043**.

- Fissare il terminale della linea riscaldata all'interno del box (fare riferimento alla figura 3) per mezzo della ghiera filettata in dotazione (l'ingresso della linea nel quadro dal tetto è opportunamente identificato da targhetta adesiva così da facilitare il collegamento pneumatico).
- Collegare uno dei tubetti 6x4 mm PTFE interno della linea riscaldata (lato della linea non recante fili elettrici), al raccordo presente al centro del corpo della sonda di prelievo (raccordo per prelievo gas campione).
- **Collegare l'estremità opposta dello stesso tubetto** al raccordo libero sull'elettrovalvola EV1 montata all'interno del box caldo (figura 3) posto sulla piastra di fondo del quadro, per mezzo del raccordo in dotazione.
- Collegare il secondo tubetto 6x4 mm PTFE interno della linea riscaldata (lato della linea non recante fili elettrici), al raccordo presente a lato del corpo della sonda di prelievo (raccordo per calibrazione dinamica).
- **Collegare l'estremità opposta dello stesso tubetto** al raccordo libero montato sulla staffa all'interno del box caldo (figura 3) posto sulla piastra di fondo del quadro, per mezzo del raccordo in dotazione.



**Figura 15: Collegamenti pneumatici sonda riscaldata.**

Il gas aspirato esce dall'armadio dal raccordo contrassegnato con **VENT** posizionato sul lato destro dell'armadio di analisi. Se si desidera che esso non resti nell'ambiente, scaricarlo in luogo adatto. **NON APPLICARE CONTRO PRESSIONE.** L'uscita VENT deve rimanere libera.

Sul tetto dell'armadio di analisi è invece posizionato il raccordo per l'ingresso dell'aria di zero: sul raccordo è montato un filtro di protezione che deve essere periodicamente controllato e sostituito al bisogno.

### 7.2 Collegamenti elettrici

Vedere disegni **SHA3-01.15.043** e **SHA4-01.15.043** allegati.

Per il dettaglio dei collegamenti riferirsi al modulo delle attività di montaggio (paragrafo 8.1 del presente manuale).

Il sistema è predisposto per essere alimentato a 230 Vac 50/60 Hz 25 A max 5.75 kW totali.

**L'alimentazione elettrica deve essere presidiata, alla derivazione dalla linea principale, da interruttore magnetotermico-differenziale adatto.**

Questo deve trovarsi in stretta vicinanza dell'apparecchio, essere facilmente raggiungibile dall'operatore ed essere marcato come il sezionatore dell'apparecchio stesso.

E' disponibile (e deve essere opportunamente collegato) un ingresso digitale per la segnalazione al sistema di acquisizione dati dell'avvio, dello stato di normale funzionamento, della manutenzione e di guasto del motore monitorato. Collegare quindi ai morsetti 19/20 un contatto che si chiuda quando il motore viene avviato ed ai morsetti 21/22 un contatto che si chiuda quando il motore è in normale funzionamento. Collegare inoltre ai morsetti 23/24 un contatto che si chiuda quando il motore è fermo per manutenzione; collegare ai morsetti 25/26 un contatto che si chiuda quando il motore è fermo per guasto.

In morsettiera sono fornite tutte le uscite analogiche (segnali attivi 4-20 mA) di tutte le misure effettuate dal sistema di analisi: morsetti 31-/32+ (CO), morsetti 33-/34+ (NO), morsetti 35-/36+ (NH<sub>3</sub>), morsetti 29+/30- (O<sub>2</sub>) e morsetti 37+/38- (T. Fumi).

Se le uscite in corrente non vengono utilizzate, è necessario chiudere il loop per garantire la corretta trasmissione dei dati al sistema di acquisizione.

*In morsettiera sono inoltre disponibili due contatti SPDT di anomalia cumulativa per il sistema (44-45-46) e di superamento soglie medie orarie (morsetti 41-42-43). Questi due contatti potranno eventualmente essere collegati al sistema di supervisione dell'impianto.*

*In morsettiera è fornito anche un contatto di allarme blocco sistema di analisi in caso di alta temperatura interna del quadro oppure mancanza di alimentazione da rete. Collegare ad opportuno sistema di controllo impianto.*

**Collegare il conduttore di terra e verificare che non ci sia tensione (< 1 Volt) tra il conduttore di terra e il conduttore del NEUTRO.**

## 8 Messa in servizio

Prima di effettuare o richiedere la messa in servizio del sistema di analisi verificare l'avvenuta realizzazione di tutti i punti riguardanti il montaggio riportati nella lista del modulo delle attività di montaggio specificato al paragrafo 8.1

Una volta effettuati e controllati tutti i collegamenti elettrici e pneumatici verificare che tutti gli interruttori magnetotermici siano aperti, quindi fornire alimentazione al quadro.

Chiudere di seguito tutti gli interruttori magnetotermici; il sistema comincia la fase di warm-up.

NOTE:

- prima di azionare l'interruttore della pompa di aspirazione (S8), attendere che il refrigeratore abbia raggiunto la temperatura di esercizio.

Regolare, utilizzando l'apposito regolatore (valvola by-pass BV), il flusso sul flussimetro campione, montato a pannello dell' analizzatore O<sub>2</sub> mod. E705, a 1.5 litri/min circa.; assicurarsi che il flussimetro "CALIBRAZIONE" sia ben chiuso.

La fase di warm up termina quando i vari dispositivi hanno raggiunto le temperature di funzionamento e nello specifico:

1) Linea riscaldata	140 °C
2) Box riscaldato	120 °C
3) Convertitore NO <sub>2</sub> -NO	400 °C
4) Refrigeratore compressore	<= 5 °C
5) Analizzatore O <sub>2</sub> (mod. E705)	630 °C
6) Analizzatore CO-NO-NH <sub>3</sub> (mod. Enox II)	Temperatura stabile visualizzata sul display LCD frontale

Quando tutte le temperature sono state raggiunte e le relative segnalazioni di allarme sia a pannello che sul sinottico del sistema di acquisizione dati sono spente, le misure vengono considerate valide e il sistema comincia la sua normale attività.

N.B.: la massima precisione, relativamente alle misure dell'EnoxII, viene raggiunta solo dopo 45 minuti.

Verificare il funzionamento dei singoli dispositivi in accordo con i manuali specifici.

### 8.1 Modulo per richiesta messa in servizio

Per richiedere la messa in servizio del Sistema di analisi CO - NO<sub>x</sub> - NH<sub>3</sub> - O<sub>2</sub> - T. fumi su singolo motore, verificare l'avvenuta realizzazione di tutti i punti riguardanti il montaggio riportati nella lista quindi inviare il presente modulo firmato via fax allo 0362/476764.

**Nel caso in cui fosse da voi richiesto con il presente modulo, l'intervento del nostro tecnico per la messa in servizio del sistema di analisi, e si verificasse che non fossero stati eseguiti tutti i punti delle attività di seguito riportate, il tempo di attesa del nostro tecnico vi verrà addebitato secondo le nostre tariffe.**

***Richiedere l'intervento almeno tre settimane prima della settimana scelta.***

Per l'intestazione dei cavi (Lxxx) e dei tubetti (Txxx) fare riferimento allo schema dei collegamenti funzionali **SHA4-01.15.043/A e SHA4-01.15.043/B.**

NOTE:

- **Si consiglia di eseguire la messa in servizio del sistema di analisi fumi con impianto a regime o comunque funzionante regolarmente.**
- **La messa in servizio del sistema di analisi fumi deve essere richiesta ed eseguita solamente dopo esservi assicurati che i contatti di stato impianto, se presenti, (marcia, normale funzionamento, guasto e manutenzione) siano stati correttamente collegati ed opportunamente verificati.**

#### PRELIMINARI

- 1) Fissaggio e posizionamento dell'armadio di analisi (2100x800x600 mm comprensivo di zoccolo) al chiuso in luogo dove la temperatura massima non dovrà superare i 45°C; l'armadio è dotato di porta finestra e di rack girevole con apertura a destra. Allegato disegno dimensionale armadio **SHA6-01.15.043** – porre cura agli angoli di rotazione delle porte. Se il quadro fosse posizionato all'esterno, realizzazione di eventuali opere che riparino l'armadio dall'esposizione diretta al sole ed alla pioggia (Obbligatoria tettoia con caratteristiche

- idonee: riferirsi al disegno contenuto in questo stesso documento). Inoltre se il quadro fosse posizionato all'aperto, dovrebbe essere orientato verso nord.
- 2) Predisposizione di tubazione opportuna per allontanamento del gas campione di scarico dall'uscita VENT opportunamente identificata e posizionata sul lato destro dell'armadio.
  - 3) Predisposizione di tubazione opportuna per allontanamento della condensa:
    - i. dallo scarico del condizionatore: utilizzare il tubo in dotazione o comunque tubi con caratteristiche analoghe ma in ogni caso di lunghezza inferiore ai 2 metri;
    - ii. dall'interno del quadro; l'armadio è dotato di un refrigeratore a singolo scambiatore e singola pompa peristaltica.
  - 4) Montaggio di canale per:
    - a. sostegno e supporto della linea riscaldata dal tetto dell'armadio di analisi fino ad almeno 200 mm dallo stacco di fissaggio della sonda riscaldata mod. 7030;
    - b. sostegno e supporto dei cavi di alimentazione e allarme sonda riscaldata dal quadro di analisi (uscita da zoccolo) fino ad almeno 200 mm dallo stacco a camino.
    - c. Sostegno e supporto del cavo compensato per Tc K dal quadro di analisi (ingresso da tetto) fino ad almeno 200 mm dallo stacco a camino.
  - 5) Predisposizione postazione PC (considerare spazio opportuno anche per UPS dedicato, tastiera e stampante) con relativa multi-presa di alimentazione per utenze 230 Vac "schuko".

### **PREDISPOSIZIONE TRONCHETTI DI PRELIEVO ED INSTALLAZIONE SONDE**

- 6) Predisposizione stacco flangiato sonda riscaldata: prevedere N. 1 tronchetto flangiato DN65 PN6 (non compreso nella fornitura), come disegno **HA800082** per la sonda riscaldata di estrazione mod. 7030.
- 7) Montaggio bocchello termocoppia: prevedere N. 1 stacco filettato 1/2" gas cilindrico (non compreso nella fornitura), come nel disegno **HA800109** per fissaggio della termocoppia per la misura di temperatura fumi.
- 8) Installazione della sonda riscaldata mod. 7030 in corrispondenza dello stacco descritto al punto 5) del presente documento.
- 9) Installazione della termocoppia K in corrispondenza dello stacco descritto al punto 6) del presente documento.

### **NOTE GENERALI SULLA SEZIONE DI MISURA:**

- Le caratteristiche e il posizionamento della sezione di misura deve essere scelta rispettando alcuni semplici requisiti:
  - **Forma geometrica semplice** (circolare o rettangolare);
  - **Flusso in regime stazionario** (costanza di velocità, densità, temperatura e pressione);
  - **Flusso possibilmente parallelo e simmetrico rispetto all'asse della sezione del condotto.**
- **La sezione di misura deve essere individuata in un tratto rettilineo del condotto di lunghezza non minore di 7 diametri idraulici.** In questo tratto la sezione deve trovarsi in una posizione tale per cui vi sia, rispetto al senso del flusso, un tratto rettilineo di condotto **di almeno 5 diametri idraulici prima della sezione e 2 diametri idraulici dopo la sezione.** Nel caso in cui il flusso, subito dopo il tratto rettilineo dove è posizionata la sezione di misurazione, sfoghi direttamente in atmosfera, **il tratto rettilineo di condotto dopo la sezione di misurazione deve essere di almeno 5 diametri idraulici (per un totale di 10 diametri idraulici).**
- Deve essere previsto un sistema di accesso in sicurezza per poter lavorare nei pressi degli stacchi (tronchetti) secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di sicurezza. **In mancanza di tutte le necessarie condizioni di sicurezza l'operatore non sarà autorizzato ad eseguire i lavori a camino.**
- I tronchetti devono essere liberi da ostacoli o impedimenti che ne limitino l'accesso e devono essere facilmente raggiungibili in qualunque momento dal personale di controllo senza che si renda necessario l'intervento di ulteriori dispositivi come ponteggi, ponti sviluppabili etc..

### **COLLEGAMENTI ELETTRICI**

- 10) Stesura ed identificazione di n. 1 cavo 3x6 mm<sup>2</sup> (**L100**) per alimentazione generale del sistema di analisi - 230 Vac 50/60 Hz con massimo 25 A.
- 11) Stesura ed identificazione di n.1 cavo 3x1.5 mm<sup>2</sup> (**L101**) dall'armadio di analisi alla sonda riscaldata, per l'alimentazione della stessa, uscendo dallo zoccolo dell'armadio.
- 12) Stesura ed identificazione di n.1 cavo schermato 2x1 mm<sup>2</sup> (**L102**) dall'armadio di analisi alla sonda riscaldata, per il collegamento del segnale di allarme, entrando dallo zoccolo dell'armadio.
- 13) Stesura ed identificazione di n.1 cavo compensato per termocoppia K (**L103**), dall'armadio di analisi ai morsetti della termocoppia, uscendo dal tetto dell'armadio.

- 14) Stesura ed identificazione di n. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**L104**) di segnalazione motore in marcia, uscendo dallo zoccolo dell'armadio, a opportuno contatto (Chiuso = motore in marcia) su vostro sistema di controllo impianto.
- 15) Stesura e identificazione di n. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**L105**) di segnalazione motore in normale funzionamento, uscendo dallo zoccolo dell'armadio, a opportuno contatto (Chiuso = motore in normale funzionamento) su vostro sistema di controllo impianto.
- 16) Stesura e identificazione di n. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**L106**) di segnalazione motore fermo per manutenzione, uscendo dallo zoccolo dell'armadio, a opportuno contatto (Chiuso = motore fermo per manutenzione) su vostro sistema di controllo.
- 17) Stesura e identificazione di n. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**L107**) di segnalazione motore fermo per guasto, uscendo dallo zoccolo dell'armadio, a opportuno contatto (Chiuso = motore fermo per guasto) su vostro sistema di controllo impianto.
- 18) Stesura ed identificazione di n.1 cavo di rete incrociato CAT. VI (**L108**) dall'armadio di analisi al PC dedicato all'acquisizione dati (compreso nella fornitura), uscendo dallo zoccolo dell'armadio.
- 19) Nel caso si volessero utilizzare i contatti cumulativi di superamento soglie medie orarie e/o di anomalia del sistema di analisi è necessario collegare rispettivamente ai morsetti 41-42-43 e 44-45-46 n.2 cavi schermati 3x1 mm<sup>2</sup>. Collegare le estremità opposte dei cavi ad opportuno sistema di controllo impianto.

### **COLLEGAMENTI PNEUMATICI**

- 20) Stesura linea riscaldata, secondo le istruzioni allegate, dal tetto dell'armadio alla sonda riscaldata a camino.

### **IN OPZIONE**

- 21) Stesura, intestazione ed identificazione di N. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**Lxxxx**) verso il sistema di controllo impianto per la trasmissione del segnale 4-20 mA attivo della misura di CO.
- 22) Stesura, intestazione ed identificazione di N. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**Lxxxx**) verso il sistema di controllo impianto per la trasmissione del segnale 4-20 mA attivo della misura di NO<sub>x</sub>.
- 23) Stesura, intestazione ed identificazione di N. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**Lxxxx**) verso il sistema di controllo impianto per la trasmissione del segnale 4-20 mA attivo della misura di NH<sub>3</sub>.
- 24) Stesura, intestazione ed identificazione di N. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**Lxxxx**) verso il sistema di controllo impianto per la trasmissione del segnale 4-20 mA attivo della misura della temperatura fumi.
- 25) Stesura, intestazione ed identificazione di n. 1 cavo 2x1 mm<sup>2</sup> schermato (**Lxxxx**) verso il sistema di controllo impianto per la trasmissione del segnale 4-20 mA attivo della misura di O<sub>2</sub>.

### **STESURA LINEA DI TRASPORTO CAMPIONE**

L'installazione delle linee deve essere affidato a personale qualificato.

- 1) Svolgere la linea delicatamente dalla bobina evitando brusche trazioni e, soprattutto, che la linea si annodi con conseguente schiacciamento del tubo interno.
- 2) Minimo raggio di curvatura=150 mm.
- 3) Una volta posizionata, garantire protezione contro urti, flora e fauna.
- 4) È sempre consigliabile il montaggio in canale ancorando nei tratti verticali, senza strozzature, ogni 3 metri.
- 5) I due filetti M40 servono a facilitare il fissaggio delle estremità. Non devono mai essere usati per sostenere il peso della linea.
- 6) La linea riscaldata sviluppa un potenza al metro costante per compensare le perdite di calore lungo il percorso. Evitare tassativamente di isolare termicamente tratti di linea pena un surriscaldamento. Evitare per quanto possibile, l'esposizione diretta al sole. Non permettere contatti con superfici calde.
- 7) Il corpo della linea è adatta per esterni:IP65.
- 8) La temperatura di ingresso dei gas non deve mai superare la temperatura massima di esercizio della linea.
- 9) Se la linea dovesse risultare più lunga del necessario, la lunghezza in eccesso va distesa in modo da evitare sovrapposizione della linea su se stessa.
- 10) Prima di dare tensione alla linea questa deve essere completamente distesa.

☐ Nel caso tutte le operazioni descritte ai punti precedenti siano state effettivamente completate ed opportunamente verificate segnare con una croce.

☐ I contatti di stato impianto sono stati collegati ed opportunamente verificati. Segnare con una croce solo se la verifica è stata effettivamente realizzata e l'esito è stato positivo.

Società richiedente: .....

Località impianto: .....

Nominativo e recapito telefonico diretto del responsabile per la messa in servizio (**è necessario che la persona indicata sia presente alla messa in servizio e sia abilitata alla firma del rapporto di messa in servizio**) :

NOME e COGNOME (in stampatello maiuscolo) .....

TELEFONO .....

NOME e COGNOME (se diverso dal precedente) della/e persona/e destinata/e all'eventuale corso di uso e manutenzione del sistema di analisi (in stampatello maiuscolo) .....

Si comunica che l'impianto per cui è richiesta la messa in servizio del sistema di analisi fumi (barrare con una croce):

☐ Sarà a regime e regolarmente funzionante a partire dal giorno .....

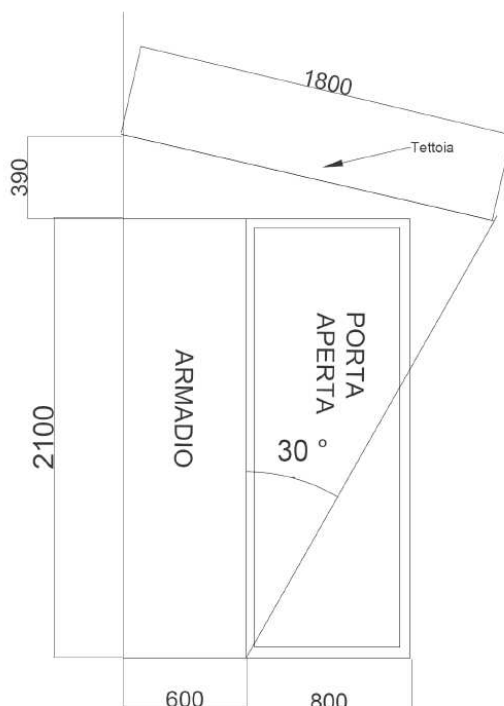
☐ Si trova in condizioni di regime e funziona regolarmente.

☐ Altro (specificare) .....

Con il presente fax confermiamo di aver effettuato tutte le seguenti attività di montaggio e chiediamo per la settimana n° ..... la messa in servizio.

FIRMA e TIMBRO

#### Caratteristiche delle tettoie per installazioni all'aperto



## 9 Modo di funzionamento del sistema

Il sistema di analisi (FGMS - Flue Gas Monitoring System) è alloggiato all'interno di un armadio con struttura in lamiera di acciaio mod. Enux ed è stato progettato per analizzare la concentrazione di CO (monossido di carbonio), NO<sub>x</sub> (termine generico per indicare NO (monossido di azoto) ed NO<sub>2</sub> (biossido di azoto)), NH<sub>3</sub> (ammoniaca) ed O<sub>2</sub> (ossigeno), oltre a misurare la temperatura T dei fumi nei gas prodotti da una centrale composta da 1 motore di cogenerazione.

La metodologia applicata è di tipo estrattivo: le misure delle concentrazioni di CO, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> ed O<sub>2</sub> sono infatti effettuate aspirando il gas di combustione dal camino/condotto e convogliandolo verso agli analizzatori di gas per effettuare le misure. Le rilevazioni di CO – NO<sub>x</sub> – NH<sub>3</sub> sono eseguite da un analizzatore ad infrarosso mod. EnoxII mentre la misura di O<sub>2</sub> è effettuata da un analizzatore mod. E705 ad ossido di zirconio. I valori misurati dall'analizzatore mod. Enox II vengono trasmessi sul loop di corrente 4-20 mA al modulo analogico DAT3015 e di seguito al sistema di acquisizione dati su protocollo Mod-bus. Le misure di ossigeno realizzate dall'analizzatore mod. E705 sono trasmesse direttamente su mod-bus RTU 485.

Il gas campione, trasportato dalla linea riscaldata, viene preventivamente filtrato a caldo (dentro la sonda riscaldata è infatti montato un filtro opportuno) quindi essiccato di tutta l'acqua presente: la parte in fase vapore viene fatta condensare all'interno del refrigeratore e quindi scaricata dalla pompa peristaltica.

Il sistema aspira il gas di combustione, tramite una pompa di aspirazione (P1) a membrana dedicata, e lo convoglia agli analizzatori per effettuare le misure. All'interno dell'armadio di analisi il gas campione viene quindi trasportato agli analizzatori di CO, NO, NH<sub>3</sub> ed O<sub>2</sub>.

**Note su misura NO/NO<sub>2</sub>:** La legge impone un limite di emissioni espresso in termini di mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>2</sub> ma attualmente non esistono analizzatori in grado di misurare direttamente la quantità di NO<sub>2</sub> presente nei fumi a camino. Ogni sistema è pertanto dotato di un convertitore catalitico in grado di convertire l'NO<sub>2</sub> presente in NO.

L'analizzatore infrarosso effettua perciò una misura degli NO<sub>x</sub> (cioè l'NO proveniente direttamente da camino e gli NO provenienti dalla conversione dell'NO<sub>2</sub>).

La misura degli NO (mg/m<sup>3</sup>), visualizzata a display, viene quindi inviata al sistema di acquisizione dati; il software viene configurato in modo che la misura di NO eseguita dall'analizzatore ad infrarossi venga ricalcolata all'O<sub>2</sub> di riferimento ed espressa e visualizzata a PC in termini di NO<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>).

Il ricalcolo all'O<sub>2</sub> di riferimento è imposto per legge ed il coefficiente moltiplicativo viene così ricavato:  $[(O_{2aria} - O_{2rif}) / (O_{2aria} - O_{2mis})]$ , dove O<sub>2aria</sub> viene stimato in un valore pari a 21% mentre O<sub>2mis</sub> è la quantità di O<sub>2</sub> misurata nei fumi a camino ed O<sub>2rif</sub> è il valore dell'O<sub>2</sub> di riferimento stabilito per legge.

*Esempio:* NO = 100 mg/Nm<sup>3</sup> (visualizzazione a display analizzatore)      O<sub>2</sub> = 4% (lettura su display e su pc)  
O<sub>2rif</sub> = 5% (stabilito per legge)

Il sistema di acquisizione visualizzerà la seguente lettura: NO<sub>2</sub> = 100 (mg/Nm<sup>3</sup>) x 1.53 x (0.94) = 143.8 mg/Nm<sup>3</sup>

Dove 1.53 è il fattore di conversione NO (mg/Nm<sup>3</sup>) – NO<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>) e 0.94 il fattore che si ricava dal ricalcolo all'O<sub>2</sub>.

Il quadro è dotato anche di un sistema di by-pass per ciascun convertitore NO<sub>2</sub>/NO azionabile tramite un interruttore montato a pannello ed opportunamente identificato "BY-PASS CONV. NO<sub>2</sub>/NO". Tramite questo sistema di by-pass è possibile stimare direttamente il contenuto di NO<sub>2</sub> nei fumi da camino confrontando le misure di NO fornite dall'analizzatore infrarosso nel caso di by-pass acceso/spento.

Se il contenuto di NO<sub>2</sub> risultasse inferiore al 5% rispetto alla concentrazione totale di NO<sub>x</sub>, la legge consentirebbe di stimare con un 5% fisso tale contenuto (inserendo un fattore moltiplicativo di 1.05 nelle formule a PC per il calcolo dell'NO<sub>2</sub>) e by-passare il convertitore NO<sub>2</sub>/NO.

Tenere quindi in considerazione che le misure di CO, NH<sub>3</sub> ed NO effettuate dall'analizzatore vengono rielaborate in fase di acquisizione nel seguente modo:

CO = CO (misurato dall'analizzatore) \* K<sub>O2</sub>  
NO = NO (misurato dall'analizzatore) \* K<sub>O2</sub> \* 1.53  
NH<sub>3</sub> = NH<sub>3</sub> (misurato dall'analizzatore) \* K<sub>O2</sub>

dove

$$1) K_{O_2} = \frac{(21 - O_{2rif})}{21 - O_{2mis}} \text{ fattore di correzione per il ricalcolo all'ossigeno di riferimento}$$



2) 1.53 è il fattore di conversione NO (mg/Nm<sup>3</sup>) – NO<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>)

Il sistema di analisi è inoltre dotato di un controllo in retroazione per evitare l'invio di condensa agli analizzatori. Se le apparecchiature che lo compongono non stanno funzionando correttamente la pompa di prelievo viene fermata e si accende la spia rossa posta a pannello: **“BLOCCO ASPIRAZIONE”**.

Le possibili cause perché si verifichi l'allarme di condensa del sistema possono essere quattro:

- il malfunzionamento del refrigeratore;
- la rottura della pompa peristaltica;
- la mancata sostituzione del tubetto della pompa peristaltica;
- elevata (ed eccessiva sopra i 500 mmH<sub>2</sub>O) depressione che la pompa di prelievo può applicare alla pompa peristaltica in caso di mancata pulizia del filtro della sonda di prelievo, o dello scambiatore del refrigeratore stesso.

Dopo un tentativo di **reset** da effettuarsi con il pulsante a pannello **“RESET ALL. CONDENZA”**, rimuovere il tappo del guardia-condensa svitandolo e verificare la presenza di condensa all'interno del corpo del filtro. La presenza di condensa può essere dovuta o ad un malfunzionamento del refrigeratore (in questo caso dopo aver rimosso la condensa dal corpo del filtro il sistema rimarrà in allarme) oppure della pompa peristaltica: in questo caso controllare l'alimentazione e il buon funzionamento della pompa peristaltica e lo stato dei relativi tubetti.

**Ricordarsi sempre dopo gli allarmi di condensa di effettuare uno spurgo delle tubazioni facendo funzionare il sistema per circa 20 minuti con il tappo del guardia condensa aperto. Dopo questo periodo spegnere la pompa di estrazione, riposizionare la cialda filtrante l'anello di montaggio e il tappo. Riaccendere la pompa.**

Se invece a pannello è accesa la spia **“ANOMALIA REFRIGERATORE”**, significa che la temperatura del refrigeratore a compressore (corrispondente) è troppo alta. In questo caso verificare la temperatura visualizzata sul display del refrigeratore (in caso di allarme alta T la temperatura visualizzata lampeggerà) e consultare il manuale specifico allegato.

Per le altre segnalazioni di anomalia riferirsi alla sezione di trouble shooting al paragrafo 11.3 di questo manuale.

**Il sistema di analisi è dotato di un allarme per alta temperatura del quadro: quando la temperatura all'interno del quadro supera i 37°C, viene disalimentato il contattore di potenza che determina lo spegnimento della strumentazione.** Il normale funzionamento dello strumento viene ripristinato solo quando la temperatura scende sotto la soglia di allarme di almeno 1°C.

Per un completo controllo della strumentazione sul sinottico dell'acquisizione dati è presente una segnalazione di pre-allarme alta temperatura armadio con soglia fissata a 33°C.

NB: Il sistema di acquisizione dati effettua la validazione delle medie orarie controllando che siano disponibili il 70% di acquisizioni totali effettuabili durante un'ora. Questo valore viene calcolato dividendo il tempo teorico disponibile per ogni punto di presa.

## 10. Calibrazione analizzatori

### 10.1 Calibrazione di zero automatica CO-NO-NH<sub>3</sub>

L'analizzatore ad infrarosso è munito di calibrazione automatica di ZERO che viene effettuata con aria ambiente. Al momento della calibrazione temporizzata l'analizzatore comanda un'elettrovalvola (EV1), posta all'interno del box, in modo che venga aspirata aria ambiente. Quindi l'aria aspirata viene inviata alla zona di analisi ed utilizzata per allineare gli analizzatori alle condizioni ambientali del momento.

La segnalazione di calibrazione in corso viene visualizzata sul display dello strumento e sul sinottico a PC invalidando direttamente ed automaticamente le corrispondenti misure (per la sola durata del tempo di calibrazione).

Riferirsi al manuale specifico dello strumento allegato per dettagli relativi a questa operazione.

*Controllare periodicamente che l'ingresso aria di zero posizionato sul tetto dell'armadio di analisi non sia tappato.*

### 10.2 Controllo di taratura CO-NO-O<sub>2</sub> ed eventuale calibrazione

1. Procurarsi una bombola contenente azoto puro e bombole contenenti concentrazioni circa intorno al 70% del fondo-scala degli analizzatori da controllare.
2. Verificare che il flussimetro contrassegnato con **"CALIBRAZIONE"** sia chiuso (completamente avvitato);
3. Verificare che insieme alle bombole (Azoto escluso) ci sia il proprio certificato di taratura e verificarne la validità in termini di scadenza;
4. Nel caso le bombole di volta in volta utilizzate non fossero opportunamente fissate, sdraiarle a terra in prossimità dell'armadio di analisi e solo dopo questa operazione rimuovere il coperchio di protezione della bombola stessa. Avvitare sulla bombola un riduttore di pressione provvisto sull'uscita di un tubetto 6x4 mm. Fra bombola e riduttore si ricordi di frapporre la guarnizione relativa.
5. Dovendo effettuare le operazioni ad armadio aperto attendere dopo l'apertura dello stesso che la temperatura interna del quadro si sia stabilizzata.
6. Collegare la bombola di Azoto, per mezzo del tubetto 6x4 mm al raccordo rapido a pannello contrassegnato da **"GAS CAL IN"**. Quindi per mezzo del riduttore di pressione settare la pressione di uscita a 1 bar.
7. Chiudere la valvola a sfera **"CAMPIONE"** montata a pannello in modo che sul flussimetro corrispondente (si intende il flussimetro a pannello dell'analizzatore mod. E705) il flusso sia nullo. Durante questa operazione si consiglia di spegnere anche la pompa di aspirazione relativa agendo sul corrispondente interruttore magnetotermico.
8. Aprire la bombola e la valvola a sfera a pannello **"CALIBRAZIONE DIRETTA"**.
9. Aprire il flussimetro **"CALIBRAZIONE"** che va regolato a 1.5 L/min.
10. Resettare sull'analizzatore (Enox II) eventuali fault di flusso si fossero verificati tra la chiusura del flussimetro campione e l'apertura della bombola.
11. Effettuare la calibrazione di zero attivandola tramite i menù dell'analizzatore (per dettagli riferirsi al manuale specifico allegato).
12. Chiudere la bombola. Attendere che il flusso visualizzato sia nullo e scollegare la bombola.
13. Collegare quindi una delle bombole contenenti le concentrazioni di prova, complemento Azoto, per mezzo di un tubetto 6x4 mm al raccordo rapido a pannello contrassegnato da **"GAS CAL IN"**, utilizzando un riduttore di pressione e settando la pressione di uscita a 1 bar.
14. Verificare la chiusura della valvola a sfera **"CAMPIONE"**.
15. Aprire la bombola.
16. Verificare l'apertura della valvola **"CALIBRAZIONE DIRETTA"**.
17. Aprire il flussimetro **"CALIBRAZIONE"** che va regolato a 1.5 L/min.
18. Attendere la stabilizzazione della lettura sugli analizzatori e valutarne la prestazione.
19. Chiudere la bombola.
20. Attendere che il flussimetro **"CALIBRAZIONE"** misuri 0 l/min. quindi chiuderlo.
21. Chiudere la valvola **"CALIBRAZIONE DIRETTA"**.
22. Aprire la valvola a sfera **"CAMPIONE"** in modo che sul flussimetro corrispondente ci sia circa 1.5 l/min e riaccendere la pompa di aspirazione.
23. Staccare il tubetto di collegamento tra il riduttore e la bombola dal raccordo a pannello.
24. Resettare sull'analizzatore eventuali fault di flusso si fossero verificati tra la chiusura del flussimetro di calibrazione e l'apertura della valvola **"CAMPIONE"**.

Se i valori letti non fossero soddisfacenti seguire quindi le istruzioni per la calibrazione contenute nei manuali specifici degli analizzatori parte di questo stesso documento ricordandosi sempre di far precedere una calibrazione di zero a tutte le calibrazioni di span.

### 10.3 Controllo di taratura NH<sub>3</sub> ed eventuale calibrazione

1. Procurarsi una bombola contenente azoto puro ed una seconda bombola contenente concentrazione circa intorno al 70% del fondo-scala dell'analizzatore NH<sub>3</sub> da controllare.
2. Verificare che insieme alla bombola di NH<sub>3</sub> ci sia il proprio certificato di taratura e verificarne la validità in termini di scadenza;
3. Nel caso la bombola utilizzata non fosse opportunamente fissata, **sdraiarla a terra in prossimità dell'armadio di analisi e solo dopo questa operazione rimuovere il coperchio di protezione** della bombola stessa. Avvitare sulla bombola un riduttore di pressione provvisto sull'uscita di un tubetto 6x4 mm. Fra bombola e riduttore si ricordi di frapporre la guarnizione relativa.
4. Dovendo effettuare le operazioni ad armadio aperto attendere dopo l'apertura dello stesso che la temperatura interna del quadro si sia stabilizzata.
5. Collegare la bombola di Azoto, per mezzo del tubetto 6x4 mm al raccordo rapido a pannello contrassegnato da **"GAS CAL IN NH<sub>3</sub>"**. Quindi per mezzo del riduttore di pressione settare la pressione di uscita a 1 bar.
6. Chiudere la valvola a sfera **"CAMPIONE"** montata a pannello in modo che sul flussimetro corrispondente il flusso sia nullo. Durante questa operazione si consiglia di spegnere anche la pompa di aspirazione relativa agendo sul corrispondente interruttore magnetotermico.
7. Aprire la bombola e la valvola a pannello **"CALIBRAZIONE NH<sub>3</sub>"** in modo che sul flussimetro (dell'analizzatore mod. E705) sia visualizzato un flusso di circa 1.5 l/min.
8. Verificare che la valvola a sfera **"CALIBRAZIONE DIRETTA"** sia chiusa.
9. Resettare sull'analizzatore (Enox II) eventuali fault di flusso si fossero verificati tra la chiusura del flussimetro campione e l'apertura della bombola.
10. Effettuare la calibrazione di zero attivandola tramite i menù dell'analizzatore (per dettagli riferirsi al manuale specifico allegato).
11. Chiudere la bombola. Attendere che il flusso visualizzato sia nullo e scollegare la bombola.
12. Collegare quindi la bombola di NH<sub>3</sub>, complemento Azoto, per mezzo di un tubetto 6x4 mm al raccordo rapido a pannello contrassegnato da **"GAS CAL IN NH<sub>3</sub>"**, utilizzando un riduttore di pressione e settando la pressione di uscita a 1 bar.
13. Verificare la chiusura della valvola a sfera **"CAMPIONE"** e **"CALIBRAZIONE DIRETTA"**.
14. Aprire la bombola e regolare il flusso tramite la valvola **"CALIBRAZIONE NH<sub>3</sub>"** in modo che sul flussimetro (dell'analizzatore mod. E705) sia visualizzato un flusso di circa 1.5 l/min.
15. Attendere la stabilizzazione della lettura sull'analizzatore e valutarne la prestazione.
16. Chiudere la bombola.
17. Attendere che il flussimetro misuri 0 l/min. quindi chiudere la valvola **"CALIBRAZIONE NH<sub>3</sub>"**.
18. Aprire la valvola a sfera **"CAMPIONE"** in modo che sul flussimetro corrispondente ci sia circa 1.5 l/min e riaccendere la pompa di aspirazione.
19. Staccare il tubetto di collegamento tra il riduttore e la bombola dal raccordo a pannello.
20. Resettare sull'analizzatore eventuali fault di flusso si fossero verificati tra la chiusura del flussimetro di calibrazione e l'apertura della valvola **"CAMPIONE"**.

Se i valori letti non fossero soddisfacenti seguire quindi le istruzioni per la calibrazione contenute nel manuale specifico dell'analizzatore mod. Enox II parte di questo stesso documento ricordandosi sempre di far precedere una calibrazione di zero a tutte le calibrazioni di span.

### 10.4 Calibrazione dinamica

Nel caso di controllo dalla sonda (calibrazione dinamica):

- 1) Verificare che il flussimetro contrassegnato con **"CALIBRAZIONE"** sia chiuso (completamente avvitato).
- 2) Collegare una bombola contenente circa il 70% del fondo-scala del gas da controllare, complemento Azoto per mezzo di un tubetto 6x4 mm al raccordo rapido a pannello contrassegnato da **"GAS CAL IN"**, utilizzando un riduttore di pressione e settando la pressione di uscita a 1 bar.
- 3) Lasciare aperte la valvola **"CAMPIONE"**.
- 4) Aprire la valvola **"CALIBRAZIONE DINAMICA"**.
- 5) Aprire il flussimetro **"CALIBRAZIONE"** a oltre i 3 l/min.
- 6) Controllare la lettura sugli analizzatori.

---

La calibrazione dinamica consente di eseguire un controllo di tenuta (quindi della parte pneumatica del sistema di analisi – in particolare della parte in depressione): infatti il gas viene inviato direttamente alla sonda (attraverso tubetto dedicato alla calibrazione dinamica) e poi aspirato dal sistema di analisi lungo il tubetto dedicato al trasporto del gas campione da camino/condotto. Per questa verifica si consiglia di utilizzare una bombola con contenuto di O<sub>2</sub> circa pari al 3%: se la lettura sull'analizzatore O<sub>2</sub> risultasse più alta (di qualche punto percentuale), controllare le connessioni pneumatiche, i tubetti delle pompe peristaltiche e la pompa di aspirazione ed in generale tutto il circuito pneumatico in depressione.

## 11 Piano di manutenzione

Il piano di manutenzione, come definito dall'ART 40 DPR 554/1999, è un documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Si introduce quindi un PROGRAMMA DI MANUTENZIONE, cioè un sistema di controlli ed interventi da eseguire, a cadenze temporali prefissate, al fine di garantire una corretta gestione del bene e delle sue parti.

### 11.1 Manutenzione ordinaria

La tabella seguente identifica tutte le operazioni ordinarie e le relative frequenze di verifica da effettuarsi sul sistema di analisi a prescindere da quelle che sono le prestazioni dello stesso.

L'ultima colonna riporta i riferimenti all'interno di questo manuale riguardanti le procedure da attuare nei diversi casi sia di sostituzione periodica che di manutenzione straordinaria.

Per le attività di controllo il paragrafo di riferimento si riferisce a procedure di manutenzione straordinaria da attivare quando il controllo specifico fornisce esito negativo.

Attività	Componente interessato	Frequenza (ore)	Modalità	Paragrafo di riferimento
Controllare termostatazione	Linea riscaldata	150	Leggere la temperatura della linea riscaldata riportata sul relativo regolatore a pannello (set point: 140 °C).	
Controllare termostatazione	Box riscaldato	150	Leggere la temperatura del box riscaldato riportata sul regolatore a pannello (circa 120°C).	
Controllare termostatazione	Convertitore NO <sub>2</sub> /NO	150	Leggere la temperatura del convertitore NO <sub>2</sub> /NO riportata sul regolatore a pannello (set point: 400°C).	
Controllare termostatazione	Refrigeratore	180	Leggere la temperatura del refrigeratore sul display del frigo: la temperatura deve essere ≤ 5°C.	
Controllo di efficienza	Pompa di prelievo (P1)	180	Chiudere completamente la valvola di bypass: il flusso sul flussimetro campione corrispondente deve essere di oltre 3 l/min (verificare che non sia < 2 l/min).	
Controllo di efficienza sistema di estrazione	Intero circuito pneumatico interno al quadro	180	Controllare che il flusso sul flussimetro campione (montato a pannello dell'analizzatore mod. E705) sia di almeno 1.5 l/min.	
Controllo di pulizia del filtro aria di zero	Ingresso aria di zero	180	Controllare che il filtro montato sull'ingresso aria di zero sia pulito altrimenti pulire oppure procedere alla sostituzione con un filtro nuovo.	
Controllo cialda filtrante	Guardia condensa	500	Spegnere la pompa di aspirazione relativa, aprire ghiera del guardia condensa e verificare che l'elemento filtrante non sia danneggiato oppure annerito.	
Pulizia elettrovalvola	Elettrovalvola di zero	500	Togliere alimentazione al box riscaldato, aprirlo, attendere che si raffreddi, smontare l'elettrovalvola e pulirla.	
Controllo scarico condensa	Condizionatore	1500	Verificare che lo scarico condensa delle unità sia libero e funzionante.	
Controllo di sensibilità	Guardia condensa	2000	Effettuare un cortocircuito tra i due elettrodi accessibili dalla parte posteriore	

			del corpo guardia condensa. e verificare che l'aspirazione venga bloccata e la relativa segnalazione accesa. Ripristinare il normale funzionamento con il relativo tasto RESET a pannello.	
Controllo efficienza	Convertitore NO <sub>2</sub> /NO	2000	Controllare efficienza cartuccia.	Paragrafo 11.2.3
Controllo di taratura	Analizzatori CO-NO-NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub>	2000	Verificare la taratura degli strumenti.	Capitolo 10 del presente manuale
Pulizia scambiatore	Refrigeratore	2000	Pulire lo scambiatore di calore soffiando con aria compressa tappando uscita verso pompa peristaltica.	Manuale specifico
Controllare sporco filtri	Sonda di prelievo	2000	Estrarre la sonda dal camino ed effettuare un'ispezione visiva all'estremità quindi eseguire la pulizia del filtro.	Manuale specifico
Controllo ventole e scambiatore	Condizionatore	8800	Verificare che le ventole non diano segni di surriscaldamento o di vibrazioni anomale. Verificare che gli scambiatori siano efficienti e non sporchi. Pulire lo scambiatore con una spazzola soffice o con aria compressa	Capitolo 11 del manuale specifico
Controllo funzionamento	Condizionatore	10000	Revisione generale dell'unità presso stabilimenti fornitore.	Capitolo 11 del manuale specifico
Revisione analizzatore	Analizzatore ad infrarosso mod. Enox II ed analizzatore O <sub>2</sub> mod. E705	30000	Togliere alimentazione, smontare dal quadro ed inviare in fabbrica per revisione completa.	

## 11.2 Programmazione sostituzione componenti

Il programma riporta, in ordine temporale, i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione delle prestazioni.

Posizione	Quantità installata	Tipologia apparecchiatura	Frequenza (ore)	Tipologia intervento
1)	1	Guardia condensa	2200	Sostituire filtro guardia condensa come da paragrafo 11.2.2
2)	1	Enox II	2200	Sostituire filtro analizzatore Enox II come da paragrafo 11.2.2
3)	1	Pompa di aspirazione	4000	Bloccare l'aspirazione e sostituire la membrana della pompa di aspirazione.
4)	2	Pompa peristaltica	4000	Sostituire il tubetto della pompa peristaltica secondo la procedura riportata nel paragrafo 11.2.1 del presente manuale.
5)	1	Filtro aria di zero	4400	Sostituzione del filtro montato su ingresso aria di calibrazione di zero.
6)	1	Sonda di prelievo	6000	Sostituire le guarnizioni per garantire la perfetta tenuta.
7)	1	Convertitore NO <sub>2</sub> /NO	8000	Sostituire la cartuccia secondo le istruzioni riportate nel manuale relativo.
8)	1	Condizionatore	10000	Sostituire controllore elettronico.
9)	1	Pompa di aspirazione	16000	Bloccare l'aspirazione e sostituire la pompa di aspirazione.
10)	2	Elettrovalvole	24000	Spegnere l'alimentazione, bloccare l'aspirazione, lasciarle raffreddare. Provvedere alla sostituzione delle elettrovalvole.
11)	3	Interruttori statici	70000	Sostituire con interruttori nuovi.

### 11.2.1 Sostituzione tubetto pompa peristaltica

- Spegner la pompa di estrazione e il refrigeratore.
- Staccare i tubetti di ingresso e uscita dai portagomma della pompa.
- Far ruotare il dispositivo nero di bloccaggio a forma di S nel senso delle frecce.
- Estrarre il tubetto dalla sua sede.
- Infilare il tubetto nuovo nella sua sede inserendo i portagomma che terminano il tubetto stesso nelle apposite guide.
- Serrare il dispositivo di bloccaggio.
- Riconnettere i tubetti di ingresso e uscita.

### 11.2.2 Sostituzione cialda filtrante

Per il guardia condensa e per l'analizzatore Enox (utilizzare cialde in cellulosa):

- Spegner la pompa di prelievo agendo sull'interruttore relativo.
- Svitare il coperchio agendo sulla barretta centrale.
- Estrarre la ghiera.
- Rimuovere il filtro usato.
- Rimontare un nuovo filtro.
- Rimontare ghiera e coperchio.

### 11.2.3 Controllo di efficienza convertitore NO<sub>2</sub>-NO

- 1) Aprire l'armadio di analisi e attendere la stabilizzazione in temperatura.
- 2) Effettuare una calibrazione di zero dell'analizzatore di NO mod. Enox II.
- 3) Collegare al raccordo rapido a pannello, attraverso un riduttore di pressione con l'uscita settata a 1 bar, una bombola contenente 100 ppm di NO<sub>2</sub> in azoto.
- 4) Addurre all'analizzatore il gas della bombola collegata inviandolo a camino in modo che lo stesso passi attraverso il convertitore: per far questo aprire il flussimetro di calibrazione alla sonda fino a misurare un flusso maggiore di 3 l/min.
- 5) Leggere il valore di NO misurato dall'analizzatore (se fosse in mg/Nm<sup>3</sup> riportarlo in ppm): il valore letto potrà essere interpretato come una percentuale di efficienza del convertitore stesso.

## 11.3 Trouble shooting

Anomalia riscontrata	Causa possibile	Rimedio
Anomalie su refrigeratore	Diverse	Consultare trouble shooting specifico.
Basso flusso al flussimetro campione	Intasamento tubetto linea di trasporto campione	Disalimentare la linea riscaldata per mezzo dell'interruttore dedicato. Dopo aver scollegato i raccordi a monte e a valle e aver verificato che la linea si sia raffreddata, pulire con aria compressa e/o acqua.
	Intasamento o ghiaccio su refrigeratore	Vedere trouble shooting su manuale specifico.
	Bassa efficienza pompa	Aprire la valvola a spillo a monte della pompa ed eventualmente provare la pompa senza perdite di carico. Se necessario sostituirla.
	Intasamento pompa	Togliere alimentazione, smontare la pompa e lavare con acqua la parte pneumatica
	Deterioramento membrana	Sostituire la membrana.
	Intasamento filtro guardia condensa	Sostituire cialda filtrante
	Sporcamento o intasamento filtro sonda	Far raffreddare la sonda, verificare lo stato del filtro, eventualmente pulirlo oppure se necessario sostituirlo.
	Malfunzionamento elettrovalvola di zero	Pulire o sostituire l'elettrovalvola malfunzionante.
Temperatura armadio > 37°C	Eccessiva temperatura ambientale	

	Malfunzionamento condizionatore	Riferirsi a manuale specifico allegato.
	Rottura termoregolatore TLZ11	Sostituire il termoregolatore.
Allarme su sonda riscaldata	Bassa temperatura sonda dovuta o a rottura della resistenza di riscaldamento, all'elettronica di controllo o alla termocoppia oppure ad una sovratemperatura che per protezione spegne il sistema di riscaldamento (in quest'ultimo caso viene attivato il blocco del riscaldamento della sonda che può essere annullato solo togliendo e ridando alimentazione alla sonda)	Fare riferimento al manuale specifico allegato
Allarme su linea riscaldata	Bassa temperatura linea riscaldata dovuta a rottura resistenza scaldante, rottura della termocoppia di rilevazione della temperatura o del sistema di regolazione	Per la rottura della resistenza e della termocoppia (identificabili verificando la resistenza elettrica della prima e la chiusura elettrica della seconda) inviare la linea per revisione; per il regolatore sostituirlo con modello compatibile.
Allarme convertitore NO2-NO	Bassa temperatura convertitore dovuta a rottura resistenza scaldante, rottura della termocoppia di rilevazione della temperatura o del sistema di regolazione	Per la rottura della resistenza e della termocoppia (identificabili verificando la resistenza elettrica della prima e la chiusura elettrica della seconda) e del regolatore sostituire gli elementi danneggiati
Allarme condensa	Mal funzionamento del refrigeratore o della pompa peristaltica di scarico condensa; usura del tubetto della pompa peristaltica stessa	Verificare il trouble shooting del refrigeratore, verificare che il motore della pompa peristaltica relativa funzioni e le condizioni del relativo tubetto interno.
Fault Enox	Mancanza di flusso o mal funzionamento dell'analizzatore	Verificare la presenza di almeno 2 litri/min sul flussimetro "CAMPIONE" relativo, fare riferimento al manuale specifico allegato.
Errore durante cal. zero Enox II	Mancanza di flusso	Verificare lo stato del filtro in ingresso e il funzionamento dell'elettrovalvola di zero dentro il box riscaldato.
Fault E705	Rottura resistenza di riscaldamento cella estrattiva, perdita prestazioni, rottura del convertitore elettronico	Fare riferimento al manuale specifico allegato.

## 11.4 Lista ricambi

Part number	Descrizione
KJ700541	Pompa peristaltica MP1 5 RPM 230 Vac
KJ700524	Tubetto pompa peristaltica
H0207004	Pompa per il vuoto portata 5,5 L/Min. motore 230V mod. N86 KTE
H0206993	Membrana per pompa di aspirazione mod. N86 KTE



H0205718	Elettrovalvola 3 vie in acciaio 12 Vdc con bobina resistente fino a 180°C
H0203003	Flussimetro 3l/min montaggio da pannello
H0300228	Confezione 25 pezzi Cialda filtrante in cellulosa per filtro fine 6u diam 55.
K4841014	Interruttore statico
K4842621	Regolatore digitale PID 33x75 100-230 Vac ingressi tc-rtd-mV codice K38 HCOR
K4842618	Visualizzatore K38V 33x75 alim. 100..240VAC ingresso: 0/4...20 mA
KJ700407	Cartuccia per convertitore Buhler
K4842613	Termoregolatore 33x74 mod. TLZ11 HSR
KJ500235	Riscaldatore 530 Watt per sonda Mps 294 230Vac
KJ500234	Guarnizioni in Viton per coperchio gruppo filtro sonda MPS 294 (mod. 7030)
K2010290	DAT 3580-MBTCP - Modulo Ethernet Gateway isolato da Mod-Bus TCP - Mod-Bus RTU. Connessione RJ45
K4842629	Controllore elettronico ECB per condizionatori Cosmotec-Stulz
MV03.01.00.18	Silenziatore raccordo 1/8" (filtro per aria zero)

## 12 Gestione dei dati

### 12.1 Introduzione

Il sistema provvede automaticamente a raccogliere i segnali elettrici provenienti dagli analizzatori o strumenti ed a convertirli in dati elementari espressi in opportune unità ingegneristiche. Tutti i dati così ottenuti devono essere conservati in forma idonea per la successiva consultazione ed elaborazione.

Il sistema di acquisizione DAS-DAC è composto da due moduli software distinti installati sullo stesso PC:

- DAS (Data Acquisition Server);
- DAC (Data Acquisition Client).

Il DAS acquisisce, valida, ingegnerizza e media tutte le informazioni (misure o monitor, stati analizzatori o stati monitor, stati impianto e apparecchiature) che riceve in continuo. Per mezzo del DAC, dallo stesso PC o in remoto attraverso una LAN o attraverso Internet si può accedere sia alle informazioni istantanee su un quadro sinottico (valori e stati), sia a quelle elaborate in forma di medie di tutte le misure sui periodi previsti per legge, sia alle informazioni storiche in forma di grafici e di allarmi rilevati rispetto a valori di soglia impostati.

Tutte le grandezze istantanee acquisite vengono immagazzinate in un database (per l'elaborazione delle medie) e in file tipo CSV (archivio storico/back-up); tutte le medie elaborate sono archiviate nello stesso database dei dati istantanei (archivio storico) e in file tipo CSV (back-up).

Preliminarmente si devono impostare:

- Il numero di camini (si intende il numero dei punti di prelievo oggetto dell'analisi – in caso di sistema di analisi con scansione, tale numero sarà diverso dall'unità);
- Il tempo di calibrazione (si intende la somma dei tempi previsti per l'esecuzione della calibrazione automatica di zero dell'analizzatore ad infrarossi);
- Il tempo di acquisizione (si intende il tempo tra un'interrogazione dei diversi dispositivi e la successiva eseguita dal DAS).

La tabella successiva (tabella 1) riassume le impostazioni preliminari di fabbrica del sistema di analisi oggetto del presente manuale.

Numero di camini Number of stacks	Tempo di calibrazione (sec/h) Calibration time (sec/h)	Tempo di acquisizione (sec) Instant data every (sec)
1	360	10

**Tabella 1: Impostazioni preliminari.**

*NOTE: il tempo di calibrazione deve essere dedotto verificando direttamente nella configurazione dell'analizzatore i valori dei corrispondenti parametri (Flushing time / Calibration time / Idle time).*

*La somma di questi rappresenta il tempo di calibrazione che si deve esplicitare in questa fase di configurazione.*

In fase di set-up per ogni grandezza (o comunemente MONITOR) oggetto di acquisizione vengono impostati i fondo scala, il valore di incertezza dello strumento ed eventuali normalizzazioni e/o riferimenti all'O<sub>2</sub>.

Di seguito alleghiamo elenco degli stati monitor e dei monitor trattati dal sistema di acquisizione, con relativi codici monitor associati (così come previsti dalle specifiche d.g.r.), relative unità di misura e descrizione sintetica degli stessi.

### 12.2 Codici di Stato monitor o stati dispositivi/analizzatori

La fase di configurazione iniziale del sistema di acquisizione dati prevede la definizione degli stati digitali (o stati monitor) del sistema di analisi. La tabella 2 riassume tutti gli stati digitali del sistema di analisi in oggetto e relativi codici di stato monitor.

Codice	Descrizione	Logica funzionamento	Abilitazione allarme cumulativo anomalia sistema
P-T	Preallarme alta temperatura	0 = OFF / 1 = ON	
A-CZ	Anomalia condizionatore	1 = OFF / 0 = ON	
A-SD	Allarme sonda	0 = OFF / 1 = ON	<b>X</b>
A-LN	Allarme bassa temperatura linea riscaldata	0 = OFF / 1 = ON	<b>X</b>
A-BX	Allarme bassa temperatura box riscaldato	0 = OFF / 1 = ON	<b>X</b>
A-N2	Allarme bassa temperatura convertitore NO2-NO	0 = OFF / 1 = ON	<b>X</b>
A-RE	Allarme refrigeratore	0 = OFF / 1 = ON	<b>X</b>
A-MN	Allarme Manutenzione in corso	0 = OFF / 1 = ON	
A-GC	Allarme guardia condensa	0 = OFF / 1 = ON	<b>X</b>
S-MA	Stato: Impianto in Marcia	0 = OFF / 1 = ON	
S-NF	Stato: Impianto in Normale Funzionamento	0 = OFF / 1 = ON	
S-FSMN	Stato: Impianto FS per Manutenzione	0 = OFF / 1 = ON	
S-FSGU	Stato: Impianto FS per Guasto	0 = OFF / 1 = ON	
F-75	Fault an. E705	1 = OFF / 0 = ON	<b>X</b>
F-EX	Fault an. ENOX II	0 = OFF / 1 = ON	<b>X</b>
C-EX	Calibrazione an. ENOX II	0 = OFF / 1 = ON	

**Tabella 2: Elenco stati monitor configurati nel sistema di acquisizione dati.**

Dalla colonna “Codice” è possibile rendersi conto immediatamente della tipologia di digitale configurato: infatti ogni codice si compone di due sezioni separate da trattino. La sezione a sinistra del trattino individua univocamente la tipologia di codice secondo lo schema di seguito riportato.

<b>A-</b>	= allarme / anomalia
<b>P-</b>	= pre-allarme
<b>S-</b>	= segnale di stato
<b>F-</b>	= fault
<b>C-</b>	= calibrazione

Per concludere questa prima fase di configurazione è inoltre prevista l’abilitazione, nella sezione corrispondente, dei contatti cumulativi di:

- Anomalia del sistema di analisi;
- Superamento soglie medie orarie.

L’abilitazione del contatto cumulativo di anomalia del sistema di analisi comporta la necessità di definire quali stati monitor concorrano nell’attivazione dell’allarme cumulativo (riferirsi alla colonna “Abilitazione allarme cumulativo anomalia sistema” della tabella 2).

### 12.3 Monitor di processo o grandezze oggetto di acquisizione

Per ogni grandezza trattata dal sistema viene specificato:

- di che tipologia monitor si tratti: **grandezze emissive** (i cui segnali provengono dagli analizzatori), **grandezze chimico-fisiche** correlate ai parametri emissivi (i cui segnali provengono generalmente dal DCS) e **grandezze di processo** (i cui segnali provengono anch’essi dal DCS);
- Il procedimento adottato per l’acquisizione del relativo valore: **misurato** (ovvero acquisito direttamente da analizzatore, sensore, ...), **calcolato** (in modo diretto tramite algoritmo basato su altre grandezze acquisite), **stimato** (in modo indiretto in relazione all’andamento di altre grandezze emissive e/o di processo) o **parametro di riferimento**, ovvero una costante.

Di seguito alleghiamo elenco dei monitor di processo, che consentono di descrivere compiutamente il funzionamento dell'impianto, in aggiunta alle informazioni fornite dai parametri acquisiti tramite SME. Tali misure forniscono informazioni relative alla discriminazione tra i diversi stati di funzionamento: a regime, di fermata, di avviamento, di spegnimento o guasto, emergenza etc.

Sigla	Unità	CMtalq	Nome	Tipologia	Invalidazioni: Codici di stato Monitor	Procedimento
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	608	Ossidi di azoto totali espressi come NO <sub>2</sub>	Emissivo	A-SD, A-LN, A-BX, A-N2, A-RE, A-MN, A-GC, F-75, F-EX, C-EX	misurato
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	603	Monossido di carbonio	Emissivo	A-SD, A-LN, A-BX, A-RE, A-MN, A-GC, F-75, F-EX, C-EX	misurato
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	617	Ammoniaca	Emissivo	A-SD, A-LN, A-BX, A-RE, A-MN, A-GC, F-75, F-EX, C-EX	misurato
Tfumi	°C	641	Temperatura fumi	Chimico-fisico		misurato
O <sub>2</sub> rif	%	630	Ossigeno riferimento	Emissivo		parametro di riferimento
O <sub>2</sub>	%	631	Ossigeno misurato	Emissivo	A-SD, A-LN, A-BX, A-RE, A-MN, A-GC, F-75, F-EX, C-EX	misurato

**Tabella 3: Elenco monitor configurati nel sistema di acquisizione dati.**

I dati istantanei acquisiti sono invalidati solo dai digitali dello stato di funzionamento del dispositivo preposto all'acquisizione dei dati stessi: in particolare i dati relativi ai parametri inquinanti possono essere invalidati solo attraverso lo stato di funzionamento degli analizzatori dello SME e dei suoi dispositivi utilizzati per trasporto e condizionamento dell'effluente.

Relativamente ai dati di emissione, questo primo processo di validazione discrimina i dati relativi a periodi di corretto funzionamento degli analizzatori (ovvero acquisiti in assenza di calibrazioni, guasti, manutenzioni, ...), da quelli non validi. Non sono pertanto previste invalidazioni dei dati istantanei sulla base degli stati di funzionamento dell'impianto produttivo o attraverso la valutazione congiunta dello stato di più dispositivi.

In definitiva è possibile associare ad ogni grandezza oggetto di acquisizione uno o più stati digitali per un'eventuale invalidazione (es. calibrazione, fault analizzatore, ecc).

La colonna "Invalidazioni: Codici di stato monitor" riporta esattamente per ciascun monitor di processo gli stati digitali che ne determinano l'invalidazione.

Verificata la disponibilità (ID = Indice di disponibilità > 70%) dei dati istantanei utilizzati per il calcolo del valore medio e ottenuta la media sul periodo di interesse (intervallo temporale sul quale è definito il limite autorizzato), le invalidazioni dei dati medi (calcolati a partire dai dati istantanei validi) sono eseguite attraverso l'associazione con gli stati di funzionamento dell'impianto produttivo.

Questo secondo processo di validazione permette di identificare i dati di emissione utilizzabili per il confronto con i limiti emissivi autorizzati (e la verifica del rispetto degli stessi) rispetto a quelli da escludere da tale conteggio.

I valori medi archiviati devono essere sempre associati ad un indice di validità che permetta di escludere automaticamente i valori non validi o non significativi dalle elaborazioni successive.

*NOTE: L'indice di disponibilità, considerando a titolo di esempio le medie orarie, viene definito come rapporto tra il numero di valori elementari validi ed il numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora.*

### 12.3.1 Limiti di emissione

Nell'autorizzazione di impianto sono sempre specificati i valori dei limiti di emissione.

I limiti di emissione sono rispettati se le medie dei dati validi (calcolate secondo le modalità descritte nel manuale utente del sistema di acquisizione dati) non sono superiori ai rispettivi limiti imposti nel decreto autorizzativo.

In tabella 4 viene riportato l'elenco dei limiti di emissione (per i corrispondenti valori riferiti all'ossigeno di riferimento come imposto da legge) configurati per il sistema di analisi oggetto della presente trattazione.

Sigla	Unità	Nome	Soglie di allarme		
			Valore istantaneo (mg/Nm <sup>3</sup> )	Media oraria (mg/Nm <sup>3</sup> )	Media giornaliera (mg/Nm <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	Ossidi di azoto totali espressi come NO <sub>2</sub>	75	75	75

CO	mg/Nm <sup>3</sup>	Monossido di carbonio	100	100	100
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	Ammoniaca	5	5	5
Tfumi	°C	Temperatura fumi	N.A.	N.A.	N.A.
O <sub>2</sub>	%	Ossigeno misurato	N.A.	N.A.	N.A.

**Tabella 4: Elenco dei limiti di emissione configurati nel SW di acquisizione dati.**

Il SW consente inoltre l'inserimento di soglie di pre-allarme, cioè di valori che pongano l'utilizzatore in condizioni di pre-allerta in caso i valori si stiano avvicinando alle soglie fissate per legge e quindi in grado di intraprendere eventuali azioni correttive sull'impianto.

Sigla	Unità	Nome	Soglie di pre-allarme		
			Valore istantaneo (mg/Nm <sup>3</sup> )	Media oraria (mg/Nm <sup>3</sup> )	Media giornaliera (mg/Nm <sup>3</sup> )
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	Ossidi di azoto totali espressi come NO <sub>2</sub>	50	50	50
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	Monossido di carbonio	75	75	75
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	Ammoniaca	3	3	3

**Tabella 5: Elenco delle soglie di pre-allarme configurate nel SW di acquisizione dati.**

### 12.3.2 Soglie di accettabilità per dati istantanei

Per le grandezze monitorate sono configurabili anche i parametri, riportati nella tabella seguente, relativi alle **soglie di accettabilità dei dati istantanei**. Vengono cioè definiti i valori della soglie di accettabilità dei dati istantanei tali e quali in termini di valore minimo e massimo (si intende il limite misurabile, cioè il numero più piccolo e più grande che vengono misurati dagli analizzatori) e di valori incrementali (inteso come incremento minimo/massimo ammesso tra due successive rilevazioni).

Sigla	Tipo di segnale	Soglia di accettabilità istantanei tal quali				Trattamento dei segnali elettrici al di sopra/al di sotto delle soglie minime/massime di accettabilità
		Minima	Massima	Minima incrementale	Massima incrementale	
NO <sub>x</sub>	digitale	0	100	0	50	misurato
CO	digitale	0	200	0	100	misurato
NH <sub>3</sub>	digitale	0	10	0	5	misurato
O <sub>2</sub>	digitale	0	25	0	12.5	misurato
Tfumi	digitale	0	500	0	250	misurato

**Tabella 6: Elenco parametri di configurazione.**

**NOTE GENERALI:** il valore di accettabilità della soglia "massima incrementale" viene esattamente definito come la metà del fondo scala strumento.

### 12.3.3 Formule di conversione

I dati elementari acquisiti espressi in unità ingegneristiche di sistema vengono elaborati per ottenere i valori medi (per esempio orari) espressi nelle unità di misura richieste.

Le concentrazioni di inquinanti vengono normalizzate, riferite cioè a fumi secchi alle condizioni normali (0 °C e 0,1013 MPa) ed ad un contenuto di ossigeno pari al valore di riferimento tipico dell'impianto (es. 3% per le centrali termiche, 11% per gli inceneritori, etc....).

In tabella 7 si riportano le formule di conversione applicate.

Sigla	Unità	Nome	Fondo-scala strumento	Formula conversione
NO <sub>x</sub>	mg/m <sup>3</sup>	Ossidi di azoto totali espressi come NO <sub>2</sub>	100 mg/Nm <sup>3</sup>	$(([\text{EX-NO2\#1}]-[\text{NO2 (mg/m3)}])/1000-4)*6.25*1.53$
CO	mg/m <sup>3</sup>	Monossido di carbonio	200 mg/Nm <sup>3</sup>	$(([\text{EX-CO\#1}]-[\text{CO (mg/m3)}])/1000-4)*12.5$
NH <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	Ammoniaca	10 mg/Nm <sup>3</sup>	$(([\text{EX-NH3\#1}]-[\text{NH3 (mg/m3)}])/1000-4)*0.625$
O <sub>2</sub>	%	Ossigeno misurato	25%	$[75-\text{O2\#1}]-[\text{O2 (\%)}]/100$
Tfumi	°C	Temperatura fumi	500 °C	$(([\text{Tfu\#1}]-[\text{Tfumi (°C)}])/1000-4)*31.25$

**Tabella 7: Elenco formule di conversione applicate nel SW.**

Si precisa che:

- Le misure di CO-NO-NH<sub>3</sub> eseguite dall'analizzatore mod. Enox II vengono trasmesse come segnale analogico 4-20 mA ad un modulo I/O analogico (DAT 3015) in grado di convertirle in formato digitale e ri-trasmetterle con protocollo MOD-BUS RTU/ASCII su rete 485 (in termini di conteggi da 0 a 20000). È quindi necessario che il SW di acquisizione dati ri-elabori il dato elementare riproporzionando sulla scala 4-20 (si divide per 1000 e si sottrae 4) e scalando rispetto al fondo-scala dello strumento (FS strumento/16);
- Come già descritto ampiamente al capitolo 9, è necessario esprimere la concentrazione di NO misurati in termini di NO<sub>2</sub> in quanto la legge impone un limite di emissioni espresso proprio in termini di mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>2</sub>. Nella formula di conversione del dato elementare di NO si rende quindi necessario introdurre il coefficiente 1.53 che permette di passare da una concentrazione in NO (mg/Nm<sup>3</sup>) ad una concentrazione in NO<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>);
- Le misure di O<sub>2</sub> eseguite dall'analizzatore mod. E705 vengono trasmesse direttamente su protocollo MOD-BUS RTU/ASCII su rete 485 in formato digitale (conteggio da 0 a 2500). Si rende quindi necessario dividere per 100 per riproporzionare e scalare opportunamente rispetto al fondo-scala dello strumento.

## 12.4 Registri Mod-Bus

Si riporta di seguito la mappa dei registri Mod-Bus.

### Motore gas (M1)

#### PARAMETRI COMUNICAZIONE

INTERFACCIA	Ethernet
PORTA	LAN - 502
PC	
VELOCITA'	100Mbit
INDIRIZZO IP	LAN
TIPO FLOATING POINT	LittleEndian

#### LEGENDA FORMATI NUMERICI

FP	FLOATING POINT
UINT	UNSIGNED INTEGER

tipo registro	offset	# reg	formato	misura	unità
holding register	40100	2	FP	O <sub>2</sub>	%
holding register	40102	2	FP	CO	mg/Nm3
holding register	40104	2	FP	NO <sub>2</sub>	mg/Nm3
holding register	40106	2	FP	NH <sub>3</sub>	mg/Nm3
holding register	40108	2	FP	T fumi	°C

tipo registro	offset	# reg	formato	segnale	note
input register	30007	1	UINT	<b>P-T</b>	67= OK 79= ALLARME
Input register	30008	1	UINT	<b>A-CZ</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30009	1	UINT	<b>A-SD</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30010	1	UINT	<b>A-LN</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30011	1	UINT	<b>A-BX</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30012	1	UINT	<b>A-N2</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30013	1	UINT	<b>A-RE</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30014	1	UINT	<b>A-MN</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30015	1	UINT	<b>A-GC</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30016	1	UINT	<b>S-MA</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30017	1	UINT	<b>S-NF</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30018	1	UINT	<b>S-FSGU</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30019	1	UINT	<b>S-FSMN</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30020	1	UINT	<b>F-75</b>	67= ALLARME 79= OK
input register	30021	1	UINT	<b>F-EX</b>	67= OK 79= ALLARME
input register	30022	1	UINT	<b>C-EX</b>	67= OK 79= ALLARME

Legenda	Descrizione
<b>P-T</b>	Pre-allarme alta temperatura armadio
<b>A-CZ</b>	Anomalia condizionatore
<b>A-SD</b>	Anomalia sonda riscaldata
<b>A-LN</b>	Allarme bassa temperatura linea riscaldata
<b>A-BX</b>	Allarme bassa temperatura box riscaldato
<b>A-N2</b>	Allarme bassa temperatura convertitore NO2/NO
<b>A-RE</b>	Anomalia refrigeratore
<b>A-MN</b>	Sistema di analisi in manutenzione
<b>A-GC</b>	Allarme guardia condensa
<b>S-MA</b>	Impianto in Marcia
<b>S-NF</b>	Impianto in Normale Funzionamento
<b>S-FSGU</b>	Impianto fermo per Guasto
<b>S-FSMN</b>	Impianto fermo per Manutenzione
<b>F-75</b>	Fault analizzatore O2 mod. E705
<b>F-EX</b>	Fault analizzatore CO-NO-NH3 mod. ENOX II
<b>C-EX</b>	Calibrazione di zero in corso

## 13 Certificati

### 13.1 Collaudo funzionale e di calibrazione sistema di analisi (M-UT0012)

FER STRUMENTI S.r.l.

Via Ripamonti 58

20038 Seregno (Milano)

Tel 0362/231203 // FAX 0362/330349

Doc.n.M-UT0012

Rev. 014 del 19/03/2014

Pag. 1 di 6

nome file: M-UT0012\_014 - Collaudo

### CERTIFICATO DI COLLAUDO

CLIENTE: CPL 9 - Politecnico di Milano	MATERIALI: Sistema di analisi fumi CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub>
PROGETTO: 01.15.043	SERIAL NUMBER: R0513949
ORDINE n. : 4500552041 del 15/01/2015	REV. 0
M/R. n.: //	REV.
INGEGNERIA: //	APPROVATA IL:

TIPO STRUMENTO	NUMERO DI SERIE	P.N.	ALIMENTAZIONE
1) Sonda riscaldata	15.0049	KJ500274	110 Vac <input checked="" type="checkbox"/> 220 Vac TRIFASE Altro.....
2) Linea riscaldata doppio tubo	301500475	K4842754	110 Vac <input checked="" type="checkbox"/> 220 Vac TRIFASE Altro.....
3) Refrigeratore EGK 1/2 singolo scambiatore - AISI	100112911 091062001	KJ700429	110 Vac <input checked="" type="checkbox"/> 220 Vac TRIFASE Altro.....
4) Analizzatore CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> mod. ENOX II	0362	F523301L	110 Vac <input checked="" type="checkbox"/> 220 Vac TRIFASE Altro.....
5) Analizzatore O <sub>2</sub> mod. E705	T0511257	F6000011	110 Vac <input checked="" type="checkbox"/> 220 Vac TRIFASE Altro.....
6) Condizionatore da parete mod. EVE 28	00116894	H0206977	110 Vac <input checked="" type="checkbox"/> 220 Vac TRIFASE Altro.....

VERIFICA	Conforme	Non Conforme	NOTE
Composizione fornitura	<input checked="" type="checkbox"/>		
Dimensionale	<input checked="" type="checkbox"/>		
Colore	<input checked="" type="checkbox"/>		
Attacchi al processo	<input checked="" type="checkbox"/>		



**FER STRUMENTI S.r.l.**  
**Via Ripamonti 58**  
**20038 Seregno (Milano)**  
**Tel 0362/231203 // FAX 0362/330349**

**Doc.n.M-UT0012**  
**Rev. 014 del 19/03/2014**  
**Pag. 2 di 6**  
**nome file: M-UT0012\_014 - Collaudo**

Controllo elementi filtranti	<input checked="" type="checkbox"/>		
Montaggio meccanico quadro e relativi componenti	<input checked="" type="checkbox"/>		
Collegamenti di terra	<input checked="" type="checkbox"/>		Resistenza massima 0.2 Ohm
Tensione di alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/>		
Stato durante il warm-up	<input checked="" type="checkbox"/>		
Durata warm-up	<input checked="" type="checkbox"/>		1 h 10 min
Contatti di stato durante funzionamento	<input checked="" type="checkbox"/>		
Configurazione condizionatore & verifica funzionamento	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Set point impostato 30 °C</b>
Verifica riscaldamento linea auto-regolata	//	//	
Presenza adesivo per controllo temperatura	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Elementi termostatati</b>			
<b>1) Linea riscaldata</b>	Set point impostato ...140 °C... <input checked="" type="checkbox"/> Raggiunto <input checked="" type="checkbox"/> Stabilizzato		
<b>2) Box riscaldato</b>	Set point impostato ...120 °C... <input checked="" type="checkbox"/> Raggiunto <input checked="" type="checkbox"/> Stabilizzato		
<b>3) Convertitore NO2/NO</b>	Set point impostato ...400 °C... <input checked="" type="checkbox"/> Raggiunto <input checked="" type="checkbox"/> Stabilizzato		
<b>4) Refrigeratore</b>	Set point impostato ...5 °C... <input checked="" type="checkbox"/> Raggiunto <input checked="" type="checkbox"/> Stabilizzato		
<b>Simulazioni anomalia:</b>			
1)  Pre-allarme alta temperatura armadio	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
	//	//	Interblocco 1.....//.....
SET-POINT: .....33 °C.....	//	//	Interblocco 2.....//.....
2)  Allarme alta temperatura armadio	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
	<input checked="" type="checkbox"/>		Interblocco 1...Blocco alim. generale
SET-POINT: .....37 °C.....	//	//	Interblocco 2.....//.....
3)  Anomalia condizionatore	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC

**FER STRUMENTI S.r.l.**  
**Via Ripamonti 58**  
**20038 Seregno (Milano)**  
**Tel 0362/231203 // FAX 0362/330349**

**Doc.n.M-UT0012**  
**Rev. 014 del 19/03/2014**  
**Pag. 3 di 6**  
**nome file: M-UT0012\_014 - Collaudo**

	//	//	Interblocco 1.....//.....
4) Anomalia sonda riscaldata	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
	//	//	Interblocco 1.....//.....
5) Bassa temperatura linea riscaldata	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
	//	//	Interblocco 1.....//.....
6) Bassa temperatura box riscaldato	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
7) Bassa temperatura convertitore NO2/NO	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
8) Anomalia refrigeratore	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
9) Manutenzione in corso	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
10) Allarme guardia condensa	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
11) Segnalazione impianto in marcia	//	//	Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
12) Segnalazione impianto in	//	//	Segnalazione a pannello
	//	//	Segnalazione in morsettiera

**FER STRUMENTI S.r.l.**  
**Via Ripamonti 58**  
**20038 Seregno (Milano)**  
**Tel 0362/231203 // FAX 0362/330349**

**Doc.n.M-UT0012**  
**Rev. 014 del 19/03/2014**  
**Pag. 4 di 6**  
**nome file: M-UT0012\_014 - Collaudo**

normale funzionamento	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
13)	//	//	Segnalazione a pannello
Segnalazione impianto fermo per manutenzione	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
14)	//	//	Segnalazione a pannello
Segnalazione impianto fermo per guasto	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
15)	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
Fault E705	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
16)	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
Fault ENOX II	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
17)	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione a pannello
Calibrazione di zero in corso	//	//	Segnalazione in morsettiera
	<input checked="" type="checkbox"/>		Segnalazione su PC
Verifica di accuratezza misure (vedi tabella seguente)	<input checked="" type="checkbox"/>		
Verifica misura T. Fumi	<input checked="" type="checkbox"/>		Lettura T. amb. display: 29.9 °C Lettura T. amb. PC: 30.0 °C mV generatore: 16.20 mV T. attesa display: 425 °C T. letta display: 424 °C T. letta PC: 424.6 °C
Visualizzazione e stampa acquisizione	<input checked="" type="checkbox"/>		
Controllo medie	<input checked="" type="checkbox"/>		
Controllo formule & inserimento validation e limiti per sistema acquisizione dati	<input checked="" type="checkbox"/>		
Controllo flussi e tenute	<input checked="" type="checkbox"/>		
Tempi di scansione	//	//	//
Efficienza refrigeratore	<input checked="" type="checkbox"/>		
Etichettatura di sicurezza	<input checked="" type="checkbox"/>		

**FER STRUMENTI S.r.l.**  
**Via Ripamonti 58**  
**20038 Seregno (Milano)**  
**Tel 0362/231203 // FAX 0362/330349**

**Doc.n.M-UT0012**  
**Rev. 014 del 19/03/2014**  
**Pag. 5 di 6**  
**nome file: M-UT0012\_014 - Collaudo**

Accessori	<input checked="" type="checkbox"/>		
Imballo	<input checked="" type="checkbox"/>		
Documentazione	<input checked="" type="checkbox"/>		
Prova di sicurezza elettrica	<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Secondo la norma CEI EN 61010-1 del 11/2001</b> <i>"Sicurezza degli strumenti di misura, controllo e da laboratorio"</i>

## VERIFICA DI ACCURATEZZA

Valore bombola (*)	Atteso al display		Letto	Atteso all'uscita analogica (mA)		Misurato	Atteso al PC		Letto
	MIN	MAX		MIN	MAX		MIN	MAX	
CO 121.78 mg/m <sup>3</sup>	103.6 mg/m <sup>3</sup>	139.96 mg/m <sup>3</sup>	122 mg/m <sup>3</sup>	//	//	//	103.6 mg/m <sup>3</sup>	139.96 mg/m <sup>3</sup>	1221mg/ m <sup>3</sup>
NO 80.55 mg/m <sup>3</sup>	61.44 mg/m <sup>3</sup>	99.66 mg/m <sup>3</sup>	83 mg/m <sup>3</sup>	//	//	//	61.44 mg/m <sup>3</sup>	99.66 mg/m <sup>3</sup>	82.4 mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> 3.04%	2.88%	3.2%	3.04%	//	//	//	2.88%	3.2%	3%

(\*) Si allegano certificati di taratura bombole:

GAS:.....CO..... N° registro:.....16-P-24547.....

GAS:.....NO..... N° registro:.....z/378.....

GAS:.....O<sub>2</sub>..... N° registro:.....16-P-29808.....

**Osservazioni:**

--

**FER STRUMENTI S.r.l.**  
**Via Ripamonti 58**  
**20038 Seregno (Milano)**  
**Tel 0362/231203 // FAX 0362/330349**

**Doc.n.M-UT0012**  
**Rev. 014 del 19/03/2014**  
**Pag. 6 di 6**  
**nome file: M-UT0012\_014 - Collaudo**

**La fornitura risulta essere nel complesso:**

**Conforme** ☒

**Non Conforme**

FER STRUMENTI

CLIENTE

ALTRI.....


*Marco Conti*

Luogo:....Seregno.....

Data.....28/05/2015.....



### 13.2 Certificato di collaudo linea riscaldata



**ELECTRIC TEST REPORT**

Serial n°: 301500475  
Date: 11/05/2015 10:35:18  
Model: HEATED LINE  
Version: 1.0  
Operator: GIULIANO TESTMAN

**INSULATION TEST**  
Test Time (h): 1  
Insulation (MΩ): 100.0

**HIGH VOLTAGE TEST (DC VOLTAGE)**  
Test Time (h): 4  
Resistance Current (mA): 0.105

**OPERATION TEST**  
Test Time (h): 3  
Power (W): 1.1328  
Power (M): 1.1328

**HEATED LENGTH** 15

**POWER SUPPLY** 1F ☒ 3F ☐ 3F+N ☐

**NOMINAL VALUES**: SEE LABEL

2008 NOVATE (M)  
RA CO S.p.A.  
P.IVA: 07996280157

**TEST PASSED**

**ANALYZER SIDE**

**HEATED LINE** CE

**WARNING**  
-THE HEATED LINE MUST BE FULLY UNROLLED BEFORE ENERGIZING  
-DISTENDERE COMPLETAMENTE LA LINEA PRIMA DI DARE TENSIONE

Length (m): 15


V: 230 A: 6  
W: 1375

Sensor: T/C K  
Inner tube: PTFE

Max oper. temperature: 200°C  
Max oper. pressure: 2 bar

Fab. n° 301500475  
Date: 11/05/15

**RA CO** **TOV PROF**  
info@racogas.com



**CHARACTERISTICS:**

Inner tube: 2x 6 4

Termination analysis side: 2x 6

Termination heat side: 2x 6

Power supply tests: 2.000  
Line sensor probe tests: 2.000

Electrical plugs: A (10A) B (10A) C (15A)

PG 48 GLAND Ø 60

**FIXING FLANGE**

INSTALLATION NOTES BEHIND - NOTE PER L'INSTALLAZIONE SUL RETRO

### ***13.3 Rapporto di messa in servizio***

(Aggiungere dopo l'effettuazione quanto rilasciato da nostro addetto)

## 14 Allegati

Documento	Numero revisione	Data revisione	Codice documento
Manuale operativo – Guardia condensa e filtro fine	1	11/05/2007	UHRQ0797
Manuale operativo – Refrigeratore EGK ½		01/2012	BI450001
Manuale operativo – Analizzatore multigas NDIR Enox	12	22/01/2014	UHZ60000
Manuale operativo – Analizzatore di Ossigeno Mod. E705	6	11/10/2013	UHZ90000
Manuale operativo e installazione Refrigeratore Buhler (CD+cartaceo)			
Manuale operativo – Sonda di prelievo gas MPS 294	04	14/11/2012	R 1021
Manuale di installazione, uso e manutenzione Condizionatore EGO30			C17000295R00
Manuale d'istruzioni controllore digitale TX050			C17000199R01
Lampade SIKUR serie 3600 Caratteristiche, utilizzo e installazione			
Manuale operativo regolatore elettronico digitale mod. K38			K38ITA
Istruzioni per l'uso - Termoregolatore elettronico digitale a microprocessore mod. TLZ11	Vr.01		ISTR 06502
Istruzioni d'uso - Visualizzatore elettronico digitale Ascon-Tecnologic mod. KV38	R2		ISTR-MKxxV-IT-R2
Manuale di istruzioni pompa di aspirazione			020 e
Data Sheet Pompa di aspirazione mod. N86 KTE			I-086
Manuale Convertitore NO2-NO	0	11/2/2008	UHZ10208
Installazione relè statici			INST RSRM 10 8/00
Manuale operativo: Sonda di prelievo riscaldata modello 7030 MPS 294	03	12/06/2012	R1021_0000- A_M1_it
Fissaggio a camino sonda mod. 7030	3	26/06/2006	HA800082
Montaggio termocoppia lunghezza 500 mm con pressacavo da 1/2"	00	03/07/2007	HA800109
Sistema di analisi fumi CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub> -T – Schema pneumatico	0	29/01/2015	SHA1-01.15.043
Sistema di analisi fumi CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub> -T – Schema elettrico	0	29/01/2015	SHA2-01.15.043
Sistema di analisi fumi CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub> -T – Morsettiera	0	29/01/2015	SHA3-01.15.043
Sistema di analisi fumi CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub> -T – Collegamenti funzionali	0	29/01/2015	SHA4-01.15.043
Sistema di analisi fumi CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub> -T – Targhette	0	29/01/2015	SHA5-01.15.043
Sistema di analisi fumi CO-NO <sub>x</sub> -NH <sub>3</sub> -O <sub>2</sub> -T – Dimensionale armadio	0	29/01/2015	SHA6-01.15.043
Data Sheet Convertitore isolato RS232 – RS485/422 mod. DAT 3580	03		



Data Sheet Modulo I/O distribuito – 4 canali di ingresso comunicante su rete RS-485 mod. DAT 3015-I	05		
Certificato di collaudo linea			301400277
Specifica tecnica sonda prelievo gas			C-8239-0001
Dichiarazione di conformità condizionatore			
Collaudo condizionatore			M_prod2.5
LCD Monitor Quick Guide + Warranty			
Istruzioni di installazione Relè Statici Carlo Gavazzi			
Manuale utente DAS-DAC	1	02/04/2013	UHZ10502
CD ROM DAS DAC			
Certificato di collaudo	14	19/03/2014	M-UT0012
Certificato di collaudo analizzatore mod. EnoxII	03		M-UT0020_003- EnoxII- testCertificate_SN- 0362-150526