

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di		Comm. N°			
		1 / 24		PK221			

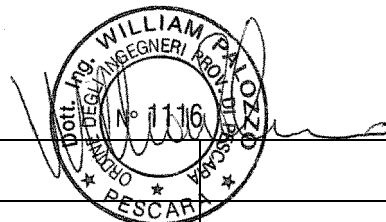
## CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO


### ESERCIZIO A Pmax = 1,10 Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

#### ALLEGATO 50

#### PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO (Proposta Operativa)



	<b>Commessa</b>	PK221			
	<b>Rev.</b>	0			
	<b>Data</b>	Febbraio 2013	<b>ELABORATO</b>	<b>VERIFICATO</b>	<b>APPROVATO</b>

0	Emissione	PROGER	Stogit SpA	Stogit SpA	Febbraio 2013
<b>REV.</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>PREPARATO</b>	<b>VISIONATO</b>	<b>ACCETTATO</b>	<b>DATA</b>

Settore	<b>CREMA (CR)</b>	Revisioni					
Area	<b>Concessione FIUME TRESTE (CH)</b>	0					
Impianto	<b>CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE</b>	Doc.N°					
Progetto	<b>ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F</b>	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		2 / 24			PK221		

## INDICE

<b>1. PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO (PROPOSTA OPERATIVA).....</b>	<b>3</b>
<b>2. EMISSIONI IN ATMOSFERA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Emissioni convogliate di fumi di combustione.....	4
2.2. Rilasci in atmosfera di gas naturale .....	6
<b>3. RUMORE.....</b>	<b>6</b>
3.1. Attività di cantiere e perforazione pozzi San Salvo 96 or/97 or/98 or/99 dir.....	7
3.2. Esercizio degli impianti della Concessione Fiume Treste Stoccaggio .....	11
<b>4. PRESSIONI DI GIACIMENTO, SATURAZIONE GAS/ACQUA E MONITORAGGIO ALTIMETRICO.....</b>	<b>20</b>
<b>5. MONITORAGGIO DEI CICLI DI LAVORAZIONE.....</b>	<b>21</b>

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		3 / 24			PK221		

## 1. PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO (PROPOSTA OPERATIVA)

Il presente Piano di Monitoraggio e Controllo propone un insieme di azioni da svolgere per un efficace monitoraggio delle componenti ambientali potenzialmente disturbate dall'esercizio della Concessione Fiume Treste Stoccaggio, allo stato attuale ( $P_{max} = P_i$ ) in condizione di sovrappressione  $P_{max}=1,10P_i$  per il Livello C2 ed in seguito allo Sviluppo del nuovo Livello F.

Le attività di monitoraggio proposte sono in linea con quanto stabilito dal D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i. (articoli 22 e 28).

La proposta di Piano di Monitoraggio e Controllo, tenuto conto delle considerazioni sviluppate nelle Sezioni III (Quadro Progettuale) e IV (Quadro Ambientale) – Volume I, recepisce le indicazioni per l'effettuazione dei monitoraggi delle emissioni in aria, in acqua, rifiuti e rumore, riportate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Giunta Regionale dell'Abruzzo con:

- Provvedimento/AIA n. 82/41 del 28-02-2009;
- Provvedimento n. 147/41 del 26-10-2009;
- Provvedimento n. 208/41 del 27-01-2012.

Il Piano di Monitoraggio e Controllo delle infrastrutture della Concessione Fiume Treste Stoccaggio (Centrale Stoccaggio, e aree pozzo e Clusters) sarà verificato contestualmente al provvedimento di compatibilità ambientale e, quindi, approvato dall'autorità competente in base a quanto previsto all'art. 28 (monitoraggio) del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i..

Allegati alla presente proposta di Piano di Monitoraggio e Controllo:

- **Annesso 1:** Manuale di Gestione SME Turbocompressori, Concessione Fiume Treste Stoccaggio (Stogit, Agosto 2011)
- **Annesso 2** Concessione Fiume Treste Stoccaggio, Livello C2, Tecniche e programma di monitoraggio (Stogit, Giugno 2012).
- **Annesso 3** Concessione Fiume Treste Stoccaggio, Livello F, Tecniche e programma di monitoraggio (Stogit, Febbraio 2013).

## 2. EMISSIONI IN ATMOSFERA

La componente principale del piano di controllo e del sistema di gestione ambientale, anche in ottemperanza delle indicazioni dell'AIA, è il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni in atmosfera, che assicura nelle diverse condizioni di funzionamento dell'impianto un efficace controllo delle emissioni in aria.

Di seguito sono descritte le modalità di monitoraggio e di gestione della Centrale di Stoccaggio Fiume Treste, relativamente alle:

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		4 / 24			PK221		

- emissioni convogliate di fumi di combustione di fuel gas, come riportato nella tabella 6-1 della Sezione III - Quadro Progettuale - Volume I:
  - Impianto di compressione: 4 Turbocompressori TC1 (E1), TC2 (E2), TC3 (E9), TC4 (E10) e 4 caldaie (E6, E7, E11, E12);
  - Impianto di trattamento attuale: 3 rigeneratori TEG (E23, E24, E25) e 2 torce CEB (E39, E40)
  - Impianto di trattamento in seguito alla messa in esercizio del nuovo Livello F: 3 rigeneratori TEG (E23, E24, E25), 1 nuovo rigeneratore TEG (E50) e 2 torce CEB (E39, E40);
- rilasci in atmosfera di gas naturale (emissioni puntuali, fuggitive e dovute a combustione incompleta), specificatamente trattate nel § 6.1.1.1 della Sezione III - Quadro Progettuale - Volume I.

### 2.1. Emissioni convogliate di fumi di combustione

Le turbine TC1/3/4, come da AIA n. 208/41 del 27/01/12 sono dotate dei seguenti sistemi:

- analizzatori di CO e O2 con regolazione automatica del rapporto aria/combustibile e di un sistema di monitoraggio automatico delle emissioni per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) ed il monossido di carbonio (CO) nei fumi, in conformità alla normativa vigente per la Regione Abruzzo.
- Sistema di monitoraggio emissioni (S.M.E.) conforme al D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

I sistemi di Monitoraggio in continuo delle emissioni, nonché i criteri e le procedure di gestione, controllo e verifica dello stesso, sono conformi a quanto riportato nella normativa nazionale e regionale di settore.

Tali criteri e procedure diverranno parte integrante del Manuale di Gestione definito secondo le specifiche fornite dall'Autorità di Controllo.

Il Gestore deve:

- valutare e garantire l'efficienza dello S.M.E. secondo criteri, periodicità e modalità stabilite dall'Autorità di Controllo e riportate nel Manuale di Gestione;
- conservare e tenere a disposizione dell'Autorità di Controllo gli archivi dei dati (medie orarie, giornaliere e mensili), su supporto informatico, per un periodo minimo non inferiore a 5 anni e dovrà organizzarli secondo quanto stabilito dall'Autorità di Controllo. Le tabelle riepilogative dei dati acquisiti dallo S.M.E. verranno trasmessi periodicamente all'Autorità di Controllo secondo le tempistiche indicate dalla stessa. Inoltre per il monitoraggio in continuo delle emissioni delle turbine, queste saranno inviate in remoto all'Autorità di Controllo (ARTA) per la possibile visualizzazione in remoto.



Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		5 / 24			PK221		

Inoltre:

- i punti di emissione sono chiaramente identificati mediante apposizione di idonee segnalazioni.
- l'accesso ai punti di prelievo è garantito in ogni momento e deve possedere i requisiti di sicurezza previsti dalle norme vigenti.
- i risultati delle analisi eseguite alle emissioni riportano i seguenti dati:
  - a) Concentrazione degli inquinanti espressa in mg/Nm<sup>3</sup>;
  - b) Portata dell'aeriforme espressa in Nm<sup>3</sup>/h riferita alle condizioni normali (273,15 K e 1,0323 kPa);
  - c) Temperatura dell'aeriforme espressa in °C;
  - d) Ove non indicato diversamente, il tenore dell'ossigeno di riferimento è quello derivante dal processo.
  - e) Se nell'effluente gassoso, il tenore volumetrico di ossigeno è diverso da quello di riferimento, la concentrazione delle emissioni deve essere calcolata (normalizzate) mediante la seguente formula:

$$E = \frac{21 - O_2}{21 - O_{2M}} * E_M$$

dove:

$E$  = Concentrazione da confrontare con il limite di legge

$E_M$  = Concentrazione misurata

$O_{2M}$  = Tenore di ossigeno misurato

$O$  = Tenore di ossigeno di riferimento

In **Annexo 1** al presente allegato è riportato il Manuale di Gestione del Sistema Monitoraggio per le Emissioni (SME) prodotte dai turbocompressori TC1 (E1), TC3 (E9), e TC4 (E10), in ottemperanza alla prescrizione dell'AIA rilasciata dalla Giunta Regionale con Provvedimento/AIA n. 82/41 del 28-02-2009 e successivamente aggiornata ed integrata dal Provvedimento n. 147/41 del 26-10-2009, con particolare riferimento all'art. 1.

Per quanto attiene al monitoraggio relativo agli altri punti di emissione in atmosfera (caldaie, bruciatori a metano asserviti ai rigeneratori di glicole trietilenico (TEG) e torce CEB) questi verranno effettuati secondo le modalità riportate nella citata autorizzazione AIA con riferimento alla configurazione impiantistica attuale e futura.

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		6 / 24			PK221		

## 2.2. Rilasci in atmosfera di gas naturale

Stogit effettua, nell'ambito del Piano di manutenzione dei suoi impianti una manutenzione programmata degli stessi (serraggio bulloni, sostituzione guarnizioni) orientata alla riduzione e al controllo delle emissioni fuggitive.

Con riferimento alle emissioni di gas naturale di tipo puntuale (operative – emergenza), Stogit terrà a disposizione degli Organi di Controllo l'evidenza, nei sistemi informativi ambientali, sia di quelle dovute a manutenzione ordinaria e straordinaria, che sia di quelle conseguenti ad eventi incidentali (emergenza).

## 3. RUMORE

Per la componente acustica sono già effettuati, nell'ambito del sistema di gestione predisposto da Stogit S.p.A. e delle certificazioni ISO 14001 e OHSAS 18001, dei controlli annuali sulle emissioni sonore sul perimetro della Centrale di Stoccaggio, dei Clusters afferenti e dei ricettori posti in prossimità degli stessi.

Gli obiettivi del monitoraggio sono:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di esercizio in fase di erogazione nella configurazione impiantistica attuale;
- prevedere gli impatti nella configurazione futura e per le attività di adeguamento previste per i due progetti di sviluppo;
- garantire, durante la fase di cantiere, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- effettuare nella fase di perforazione dei nuovi pozzi mineralizzati per il Livello geologico F, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni indicate nello SIA e quelle formulate nei provvedimenti di compatibilità ambientale.

Il monitoraggio acustico dovrà prevedere il controllo dell'evolversi della situazione ambientale ed il controllo delle emissioni acustiche determinate dalle attività di cantiere e dall'esercizio degli impianti al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, ed eventualmente suggerire l'adozione di eventuali misure di mitigazione degli impatti.

In particolare il monitoraggio del rumore avrà lo scopo di verificare il rispetto dei limiti normativi durante lo svolgimento delle varie attività di cantiere e di esercizio degli impianti della Concessione Fiume Treste Stoccaggio in corrispondenza dei ricettori potenzialmente vicini alle installazioni (coincidenti con i ricettori oggetto della campagna di monitoraggio acustica ante operam riportati nell'Allegato 45 - Volume II).

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		7 / 24			PK221		

### 3.1. Attività di cantiere e perforazione pozzi San Salvo 96 or/97 or/98 or/99 dir

Le attività di monitoraggio previste durante le fasi di cantiere e durante le attività di perforazione dei quattro pozzi, hanno lo scopo di poter adottare tempestivamente misure di prevenzione/mitigazione atte a ridurre/eliminare eventuali criticità che lo svolgimento di tali attività temporanee potrebbero determinare sul clima acustico dell'area limitrofa.

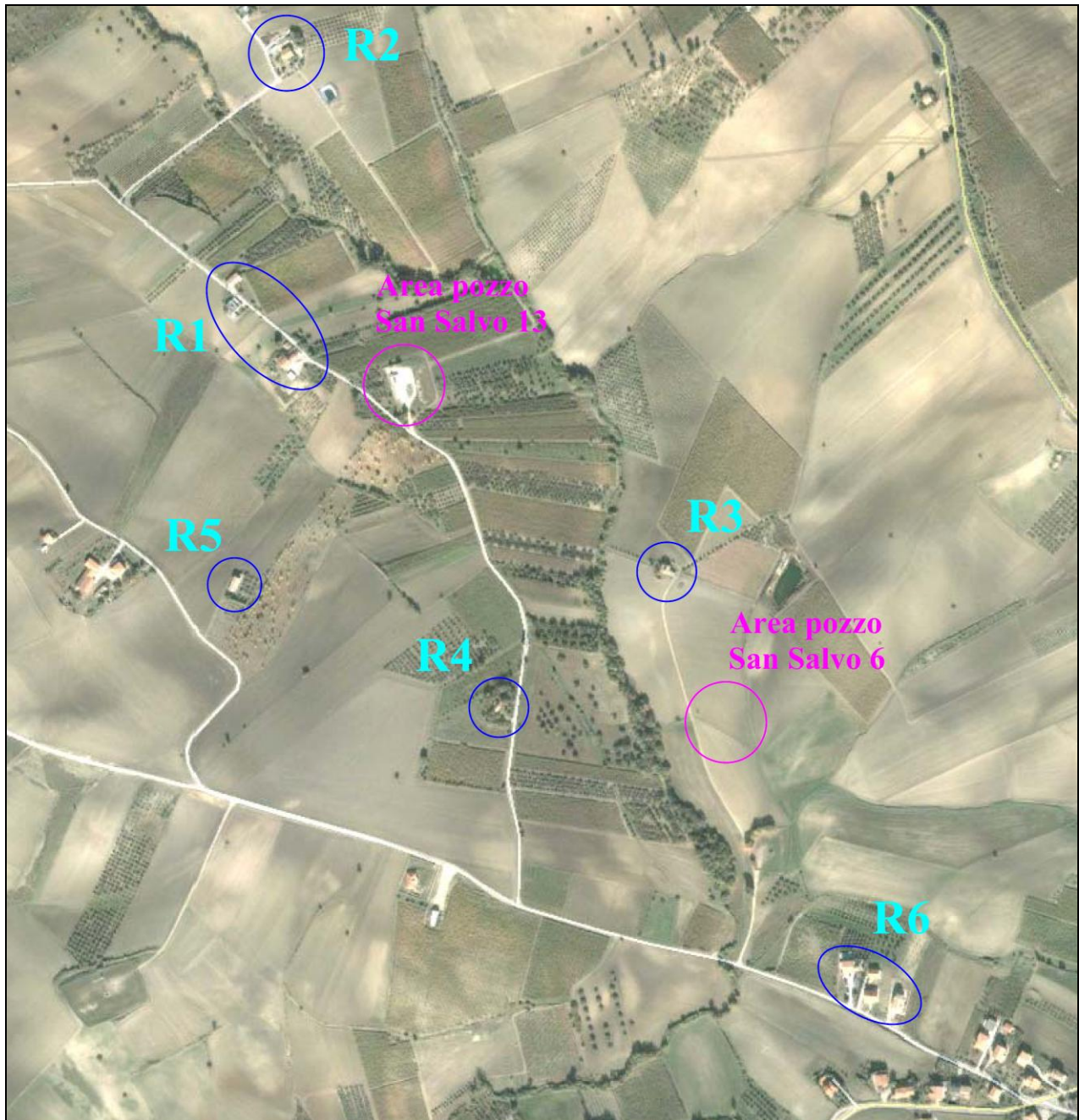
Vista la dislocazione mobile delle sorgenti su aree poste a distanza non ravvicinata tra loro e la temporaneità delle attività previste per la perforazione dei 4 pozzi, si propone di eseguire il monitoraggio acustico durante le fasi di cantiere più impattanti dal punto di vista acustico sia per il numero di mezzi impiegati, sia per la durata di tali attività.

In seguito ad una campagna di monitoraggio del clima acustico attuale nei dintorni delle due aree pozzo in cui verrà eseguita la perforazione, è stato stimato l'impatto acustico in fase di perforazione mediante il software Soundplan, in base ai dati di rumorosità delle apparecchiature dell'impianto.

I recettori individuati durante la campagna di monitoraggio dello stato di fatto sono indicati nella figura seguente.

Per l'area pozzo SS6 è stata utilizzata la futura locazione delle due teste pozzo previste in progetto.

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		8 / 24			PK221		



**Figura 1** – Ubicazione e codifica dei ricettori individuati per la fase di progetto.

La tabella seguente riporta il dettaglio dei recettori individuati durante la campagna di indagine.

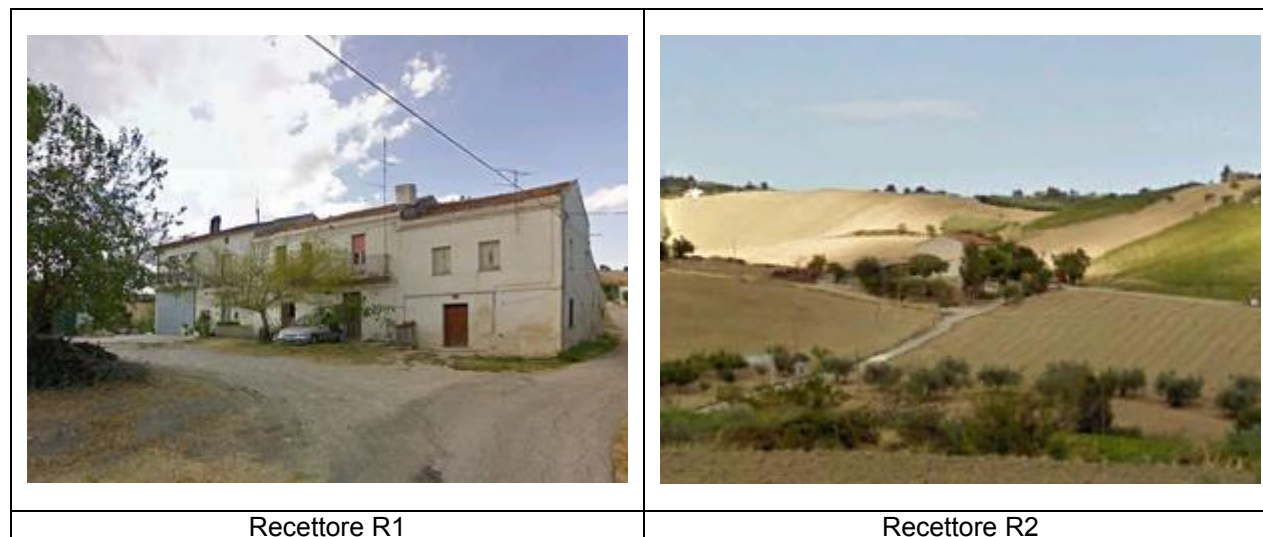


Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		9 / 24			PK221		

Id. recettore	Tipologia ricettore	n. piani
R1	Edifici residenziali + capannoni	2
R2	Edificio residenziale + capannoni	2
R3	Edificio isolato	2
R4	Edificio disabitato	2
R5	Edificio + deposito	2
R6	Edifici residenziali	2

Tabella 1 -Tipologia dei recettori individuati

Le figure seguenti riportano i recettori individuati in prossimità delle aree ove sono previste le attività di perforazione.



Settore	<b>CREMA (CR)</b>	Revisioni					
Area	<b>Concessione FIUME TRESTE (CH)</b>	0					
Impianto	<b>CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE</b>	Doc.N°					
Progetto	<b>ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F</b>	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		10 / 24			PK221		

	
Recettore R3	Recettore R4
	
Recettore R5	Recettore R6

**Tabella 2 - Foto identificative dei recettori**

Per l'individuazione delle emissioni acustiche delle attività di perforazione è stato considerato l'impianto di tipo "idraulico" modello HH220 di costruzione Drillmec, di ridotte dimensioni e con emissioni contenute rispetto ad un impianto di perforazione del tipo "classico".

I pozzi verranno realizzati in serie in modo che le attività di cantiere non si sovrapporranno fra di loro.

Dalla stima dell'impatto acustico eseguita nello SIA, risulta il pieno rispetto del limite di immissione acustico previsto (70 dBA) sia per le perforazioni previste dall'area pozzo San Salvo 6 che da San Salvo 13 (Sezione IV - Quadro Ambientale - )

Per entrambi, infatti, i livelli ambientali si mantengono al di sotto dei 52 dBA sia durante il periodo diurno che durante quello notturno.

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		11 / 24			PK221		

Risulta quindi necessaria una richiesta di deroga relativa ai soli orari di lavorazione non compresi nell'intervallo 8.00-12.30 e 14.30-19.00 così come previsto dal Regolamento per le Attività Temporanee del Comune di Cupello.

L'attività di perforazione, infatti, deve essere eseguita a ciclo continuo sulle 24 ore in quanto sia dal punto di vista tecnico che economico non sarebbe pensabile interrompere la perforazione durante la notte; l'interruzione comporterebbe infatti tempi morti per il fermo impianto e l'avviamento, da aggiungere al tempo di sosta, dilatando esponenzialmente i giorni richiesti per tale attività ed i conseguenti costi di noleggio dell'impianto.

Dal momento che le attività di perforazione del singolo pozzo verranno svolte sulle 24 ore, il monitoraggio acustico dovrà essere fatto sia per il periodo diurno che per quello notturno.

I recettori da monitorare durante le attività di perforazione sono i medesimi indicati nella Tabella 1.

### 3.2. Esercizio degli impianti della Concessione Fiume Treste Stoccaggio

#### Configurazione impiantistica attuale

L'analisi della configurazione attuale fa riferimento alle campagne annuali di rilevamento delle emissioni acustiche effettuate sul perimetro della centrale di stoccaggio e nei recettori individuati nel corso delle prime campagne di indagine.

Scopo delle campagne di monitoraggio annuali è la verifica del rispetto dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale, sia per la Centrale di Stoccaggio per i Clusters afferenti.

I risultati dei monitoraggi effettuati hanno evidenziato, con riferimento a ricettori individuati esterni alle infrastrutture della Concessione, il rispetto dei limiti di immissione secondo quanto richiesto dal Piano di zonizzazione acustica del Comune di Cupello, per tutti i recettori individuati ad eccezione di un recettore sito nei pressi del Cluster D; tale superamento molto probabilmente non è provocato dalla rumorosità delle installazioni ma dal rumore dello scorrere dell'acqua nel fiume frapposto fra il recettore ed il Cluster.

Le campagne effettuate nel 2011 e 2012 sono riportate integralmente nell'Allegato 46 (Volume II-III).

#### Configurazione impiantistica futura

Per la centrale di stoccaggio nella configurazione impiantistica conseguente alla realizzazione dei progetti in previsti, non si stima un incremento dell'impatto acustico rispetto allo stato attuale.

Settore	<b>CREMA (CR)</b>	Revisioni					
Area	<b>Concessione FIUME TRESTE (CH)</b>	0					
Impianto	<b>CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE</b>	Doc.N°					
Progetto	<b>ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F</b>	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		12 / 24			PK221		

Per l'impianto di compressione l'esercizio in sovrappressione del livello C2, comportando solamente un aumento delle ore di funzionamento dei turbocompressori e delle apparecchiature di processo e di servizio funzionali all'attività stessa, mantenendo cioè le stesse modalità di impiego per unità di tempo degli impianti, non determina variazioni dei livelli sonori rispetto all'esercizio attuale

L'esercizio della centrale in seguito allo Sviluppo del Livello F comporta l'introduzione di sorgenti sonore poco rumorose con funzionalità intermittente; lo stato futuro, da una stima di massima, conserverà la situazione attuale con la verifica del rispetto dei limiti di legge.

Pertanto i monitoraggi del clima acustico nel territorio circostante la Centrale di Stoccaggio e i Clusters, continueranno ad essere svolti secondo le modalità già adottate attualmente, valutando il rispetto dei limiti di legge in corrispondenza dei recettori individuati.

Per l'impianto di trattamento ed i Clusters i recettori sono elencati di seguito; la loro ubicazione è illustrata nelle figure seguenti.

1. Centrale di trattamento (classe V): recettori R1, R2 ed R3 (classe III) e recettore R4 (classe IV);
2. Cluster A: recettori R5, R6 (classe II);
3. Cluster B: recettore R9 (classe IV e fascia A di pertinenza stradale);
4. Cluster C: recettore R7 (classe II);
5. Cluster D: recettore R8 (classe II);
6. Cluster E (classe II): recettore R10 (classe III fascia di pertinenza stradale);
7. Cluster F: classe III, alla quale è sovrapposta una fascia di pertinenza stradale.



Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		13 / 24			PK221		



**Figura 2 – Planimetria semplificata della Centrale di Trattamento con individuazione dei punti di misura**

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		14 / 24			PK221		



Figura 3 – Cluster A - Planimetria semplificata dell'area di studio con individuazione dei punti di misura



Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di		Comm. N°			
		15 / 24		PK221			



**Figura 4** – Cluster B - Planimetria semplificata dell'area di studio con individuazione dei punti di misura

Settore	<b>CREMA (CR)</b>	Revisioni					
Area	<b>Concessione FIUME TRESTE (CH)</b>	0					
Impianto	<b>CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE</b>	Doc.N°					
Progetto	<b>ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F</b>	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		16 / 24			PK221		



**Figura 5** – Cluster C - Planimetria semplificata dell'area di studio con individuazione dei punti di misura



Settore	<b>CREMA (CR)</b>	Revisioni					
Area	<b>Concessione FIUME TRESTE (CH)</b>	0					
Impianto	<b>CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE</b>	Doc.N°					
Progetto	<b>ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F</b>	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		17 / 24			PK221		



**Figura 6** – Cluster D - Planimetria semplificata dell'area di studio con individuazione dei punti di misura

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		18 / 24			PK221		



Figura 7 – Cluster E - Planimetria semplificata dell'area di studio con individuazione dei punti di misura



Settore	<b>CREMA (CR)</b>	Revisioni					
Area	<b>Concessione FIUME TRESTE (CH)</b>	0					
Impianto	<b>CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE</b>	Doc.N°					
Progetto	<b>ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F</b>	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		19 / 24			PK221		



**Figura 8** – Cluster F - Planimetria semplificata dell'area di studio con individuazione dei punti di misura

Per l'impianto di compressione, che si trova in una zona con classe acustica V, i rilievi sono eseguiti lungo il perimetro dell'area. Le posizioni di misura sono riportate nel seguente schema.

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		20 / 24			PK221		

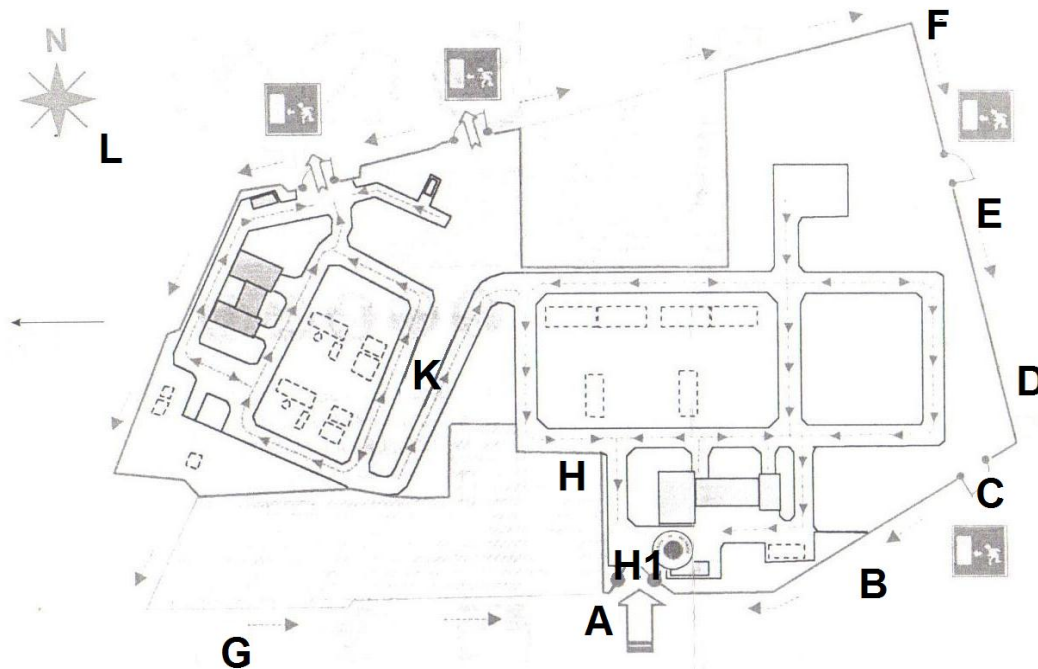


Figura 9 – Planimetria semplificata dell'area di studio con individuazione dei punti di misura

#### 4. PRESSIONI DI GIACIMENTO, SATURAZIONE GAS/ACQUA E MONITORAGGIO ALTIMETRICO

Il monitoraggio delle pressioni di giacimento e di saturazione in gas/acqua in pozzi appositamente attrezzati, nelle due fasi che caratterizzano l'esercizio dello stoccaggio di gas naturale (trattamento e compressione), verrà effettuato secondo le modalità operative attualmente seguite in regime di esercizio sperimentale in sovrappressione.

Il medesimo monitoraggio verrà effettuato per il Nuovo Livello F, alle sue condizioni di esercizio.

Il monitoraggio dell'andamento delle pressioni in un giacimento di stoccaggio rappresenta una prassi consolidata per la verifica del corretto esercizio dell'attività e dell'effettivo confinamento del gas all'interno della struttura.

Nel caso specifico della Concessione Fiume Treste Stoccaggio, le operazioni intendono confermare, a seguito degli esiti favorevoli conseguiti nella fase sperimentale condotta nel 2012, l'idoneità tecnica:



Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		21 / 24			PK221		

- del livello C2 ad essere esercito a stoccaggio gas in condizione di pressione massima pari al 110% della pressione originaria dello stesso ( $P_i$ ), attraverso l'acquisizione di specifiche informazioni utili per il controllo delle pressioni statiche e dinamiche di migrazione dei fluidi in giacimento;
- del nuovo livello F ad essere sfruttato per l'attività di stoccaggio-

Il programma di monitoraggio per il Livello C2, dettagliatamente riportato in **Annesso 2** e calibrato in base alle principali caratteristiche geologico-strutturali e dinamiche del giacimento ed alla massima pressione di esercizio prevista, intende verificare il contenimento del gas all'interno del giacimento di stoccaggio in tutte le condizioni di funzionamento previste.

## 5. MONITORAGGIO DEI CICLI DI LAVORAZIONE

I principali cicli di lavorazione della Centrale di stoccaggio (impianti di compressione e trattamento, cluster, pozzi isolati), oggetto di monitoraggio e di controlli periodici, sono:

- produzione di reflui e rifiuti solidi e liquidi;
- scarichi in corpo idrico recettore;
- consumo di risorse e materiali;
- bilancio energetico;
- manutenzione impiantistica;
- controllo/manutenzione delle aree di stoccaggio rifiuti e dei serbatoi reflui;

Le modalità di collettamento, raccolta, trattamento e smaltimento dei reflui liquidi e dei rifiuti solidi – pericolosi e non – attuate anche in conformità all'autorizzazione AIA, garantiscono la salvaguardia delle componenti ambientali suolo-sottosuolo ed ambiente idrico da possibili compromissioni qualitative delle stesse. In particolare, le attuali modalità di gestione sia degli impianti che dei dati di monitoraggio e di trasmissione agli Enti di controllo verranno applicate in modo analogo alle nuove configurazioni impiantistiche in seguito alla realizzazione dei progetti previsti.

Settore	CREMA (CR)	Revisioni					
Area	Concessione FIUME TRESTE (CH)	0					
Impianto	CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE	Doc.N°					
Progetto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F	Allegato 50					
PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO		Fg. / di			Comm. N°		
		22 / 24			PK221		

## ANNESSE 1

### CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO

#### MANUALE DI GESTIONE SME TURBOCOMPRESSORI (STOGIT, Agosto 2011)

Settore	<b>CREMA (CR)</b>	Revisioni					
Area	<b>Concessione FIUME TRESTE (CH)</b>	0					
Impianto	<b>CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE</b>	Doc.N°					
Progetto	<b>ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F</b>	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		23 / 24			PK221		

## **ANNESSO 2**

### **CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO**

#### **Livello C2**

#### **TECNICHE E PROGRAMMA DI MONITORAGGIO EFFETTUATO**

**(STOGIT, Giugno 2012)**

Settore	<b>CREMA (CR)</b>	Revisioni					
Area	<b>Concessione FIUME TRESTE (CH)</b>	0					
Impianto	<b>CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE</b>	Doc.N°					
Progetto	<b>ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F</b>	Allegato 50					
<b>PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		24 / 24			PK221		


## **ANNESSO 3**

### **CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO**

#### **Livello F**

#### **TECNICHE E PROGRAMMA DI MONITORAGGIO EFFETTUATO**

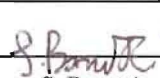
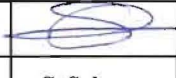
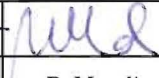
**(STOGIT, Febbraio 2013)**

	<b>Stogit</b> Stoccaggi Gas Italia S.p.A.	<b>Manuale di gestione SME</b> <b>Concessione Fiume Treste</b> <b>Stoccaggio</b>	Rev. 1	foglio di 1 10
---	---	--	-----------	-------------------

# Manuale di gestione SME

## Turbocompressori Concessione Fiume Treste Stoccaggio


### Comune di Cupello

					
1	Avvio nuova turbina TC3	S. Bonetti	C. Salamone	R. Maroli	Agosto 2011
0	Emissione	S. Bonetti	C. Salamone	R. Maroli	Marzo 2011
<b>REV.</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>PREPARATO</b>	<b>VERIFICATO</b>	<b>APPROVATO</b>	<b>DATA</b>



## Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>FINALITÀ.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONI.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>DOCUMENTI APPLICABILI.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>VALIDITÀ DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE EMISSIONI TURBINE E CONDIZIONI DELL’IMPIANTO .....</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>PROTOCOLLO SME .....</b>	<b>4</b>
7.1	ACQUISIZIONE - VALIDAZIONE DATI SME .....	7
7.2	CONDIVISIONE DATI SME CON ARTA .....	8
7.3	ARCHIVIO DATI.....	9
<b>8</b>	<b>MALFUNZIONAMENTI DELL’ UNITA’ DI COMPRESSIONE .....</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>MALFUNZIONAMENTI/ANOMALIE DELLO SME E RIPRISTINO DEGLI STRUMENTI.....</b>	<b>9</b>
	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>10</b>
ALLEGATO 1	CERTIFICATI QAL1 .....	10
ALLEGATO 2	SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE DEGLI ANALIZZATORI .....	10
ALLEGATO 3	CODIFICHE DI ARCHIVIAZIONE DEI DATI .....	10
ALLEGATO 4	MANUALE UTENTE SME .....	10
ALLEGATO 5	MANUALE SME – NUOVO PIGNONE SOM6632165.....	10

	<b>Stogit</b> <b>Stoccaggi Gas Italia</b> <b>S.p.A.</b>	<b>Manuale di gestione SME</b> <b>Concessione Fiume Treste</b> <b>Stoccaggio</b>	Rev. 1	foglio di 3 10
---	---	--	-----------	-------------------

## 1 *INTRODUZIONE*

Il presente Manuale di Gestione del Sistema di Monitoraggio per le Emissioni (SME), prodotte dai turbocompressori dell'impianto di compressione della Concessione Fiume Treste Stoccaggio, viene realizzato in ottemperanza all'Autorizzazione Integrata Ambientale n. 82/41 del 26.02.09 e s.m.i.

Alla data del presente Manuale, presso l'impianto di compressione sono presenti 4 turbocompressori (E1, E2, E9 ed E10), di cui due (E9, E10) adeguati a DLE come da prescrizione AIA e per il quale verrà immediatamente applicato il seguente Manuale SME. Il turbocompressore E1 verrà adeguato per il rispetto dei nuovi limiti indicati dall'AIA, previsti a partire dallo 01.01.2012, e pertanto il presente Manuale SME sarà applicato a partire dalla data di messa a regime dopo l'adeguamento. Il turbocompressore E2 non sarà adeguato.

## 2 *FINALITÀ*

Il Manuale di Gestione (MG), ha lo scopo di:

- descrivere e definire il funzionamento dei turbocompressori durante gli stati a regime, transitorio, emergenza, ecc.
- definire univocamente il sistema SME in ogni sua parte (campionamento a camino, analisi, elaborazione, validazione, archiviazione e trasmissione dei dati)
- indicare il tipo e la frequenza delle verifiche periodiche a cui è soggetto lo SME
- garantire il mantenimento delle prestazioni dello SME
- indicare le procedure da attuare in caso di avaria/guasto ai turbocompressori o allo SME
- identificare le responsabilità dei soggetti coinvolti nella gestione dello SME

## 3 *DEFINIZIONI*

Le definizioni utilizzate nel presente documento sono:

AC	Autorità di controllo
AIA	Autorizzazione Integrata Ambientale
MG	Manuale di Gestione
SME	Sistema di Monitoraggio per le Emissioni

## 4 *DOCUMENTI APPLICABILI*

I riferimenti normativi sono i seguenti:


**D.M. 21.12.1995:** "Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera dagli impianti industriali"

**D. Lgs. 152/06:** "Norme in materia ambientale"

E inoltre, la seguente norma tecnica:

**UNI EN 14181** Quality assurance of automated measuring systems



	<b>Stogit</b> <b>Stoccaggi Gas Italia</b> <b>S.p.A.</b>	<b>Manuale di gestione SME</b> <b>Concessione Fiume Treste</b> <b>Stoccaggio</b>	Rev. 1	foglio 4	di 10
--	---	--	-----------	-------------	----------

## 5 VALIDITÀ DEL DOCUMENTO

Il MG è considerato automaticamente non più valido, e quindi da revisionare nella sua interezza, nei casi di:

- modifica sostanziale dell'impianto tale da comportare una significativa modificazione dei parametri chimico-fisici dell'effluente
- modifica sostanziale dello SME
- modifiche al quadro normativo di riferimento

## 6 DESCRIZIONE EMISSIONI TURBINE E CONDIZIONI DELL'IMPIANTO

I Turbocompressori TC3 (E9) e TC4 (E10) hanno le seguenti caratteristiche:

Turbina Nuovo Pignone – di derivazione aeronautica Tipo PGT25DLE con potenza termica 63 MW e Compressore centrifugo bistadio Nuovo Pignone - Tipo 2BCL 406/A. Rendimento del 36-37%.

altezza del camino da terra	10 m
superficie bocca camino	12,6 mq
temperatura di emissione	530 °C
portata massima fumi	197.100 Nmc/h

Il minimo tecnico, definito come il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizioni di regime e che dipende dalla potenza dell'apparecchiatura, è pari al 55% del carico.

La sequenza di avvio di ciascuna macchina è così costituita:

- dal comando di start la macchina effettua i controlli funzionali e gradualmente arriva ad accendere la miscela gas-aria in camera di combustione;
- dopo l'avvio della combustione la macchina aumenta gradualmente la sua velocità attraversando fasi di warm-up ed accelerazione fino a portarsi al minimo tecnico
- al raggiungimento del minimo tecnico il sistema di controllo posiziona, variando la velocità del turbogruppo, il funzionamento della macchina in "finestre" operative determinate dalla richiesta di potenza (carico) al turbogruppo, comunque sempre in regime DLE.

## 7 PROTOCOLLO SME

La norma UNI EN 14181 è da considerarsi applicabile ai parametri **CO**, **NO<sub>x</sub>** misurati sulle emissioni, mentre per i parametri **O<sub>2</sub>** e **Portata**, non essendo previsti dalle norme di legge e quindi disponibili i valori dell'Incertezza massima di misura da applicare al test di variabilità, verranno gestiti secondo il D. Lgs. n. 152/06.

Per il parametro *Temperatura fumi del camino* si ritiene congruo effettuare delle misurazioni con strumentazione di riconosciuta validità tecnica, periodicamente calibrata, mentre l'*Umidità* non viene determinata in quanto il campione analizzato è secco.



**Stogit**Stoccaggi Gas Italia  
S.p.A.**Manuale di gestione SME  
Concessione Fiume Treste  
Stoccaggio**

Rev.	foglio	di
1	5	10

### Analizzatori CO e NOx

Gli Analizzatori in continuo di CO e NOx sono certificati (vedi allegati 1), secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN ISO 14956 (QAL 1).

Le specifiche tecniche di funzionamento e manutenzione degli analizzatori sono riportate in allegato 2.

Il loro buon funzionamento verrà garantito adottando le procedure della norma UNI EN 14181 attraverso le fasi in essa contenute (QAL 2, QAL 3, AST).

Le procedure QAL2 e AST verranno eseguite tramite Laboratori Accreditati (ISO 17025) e la QAL3 verrà eseguita in automatico dal sistema.

La procedura QAL 2, come stabilito dalla norma EN 14181 punto 6, verrà eseguita la prima volta al momento dell'installazione e dopo ogni significativo cambiamento dell'impianto o modifica significativa dello SME e comunque verrà eseguita ad intervalli non superiori a 5 anni. Tale procedura permette di calcolare la FUNZIONE di TARATURA e la VARIABILITA' del sistema, attraverso una serie di misure in parallelo (almeno 15) tra lo SME e un Metodo Standard di Riferimento (SRM) in un range di concentrazioni riferite al normale funzionamento dell'impianto (comprese tra lo zero ed il Valore Limite Autorizzato).

Di tali interventi sarà predisposto e tenuto a disposizione il Report redatto come indicato nel punto 6.8 della stessa UNI EN 14181.

La curva di incertezza elaborata con la QAL2 verrà inserita nel software di gestione ed elaborazione dei dati.

Le percentuali dei valori limite di emissione riferiti a ogni singolo inquinante, da applicare nei calcoli per eseguire il Test di Variabilità sono: (riferimento di legge D.Lgs 133/05 e Dlgs 152/06) :

CO : 10%

NOx (espressi come NO2) : 20%

Nel caso in cui si verifichi che la normale concentrazione emissiva (CO, NOx) di un inquinante risulti estremamente bassa o comunque vicina al limite di rilevabilità strumentale, si potrà procedere come indicato nella norma EN 14181 (estensione al limite).

Su ogni sistema di misura dovrà essere eseguita annualmente la procedura AST (Test di sorveglianza annuale), come stabilito al punto 8 della norma UNI EN 14181, per verificare la Variabilità dei risultati acquisiti dallo SME e la Validità della FUNZIONE di TARATURA. Di tale intervento verrà predisposto e tenuto a disposizione il Report, redatto come indicato nel punto 8.6 della stessa norma tecnica.

Su ogni sistema di misura dovrà essere eseguita la procedura QAL 3, come stabilito al punto 7 della norma UNI EN 14181, almeno 1 volta al mese al fine di garantire ed assicurare che siano mantenute nel tempo, durante il suo normale funzionamento, le caratteristiche di Precisione dello SME.

Tale verifica dovrà essere eseguita attraverso il controllo della Ripetibilità e delle derivate di zero e span.

Anche per questo intervento sarà predisposto e tenuto a disposizione il Report.

**Stogit**Stoccaggi Gas Italia  
S.p.A.**Manuale di gestione SME  
Concessione Fiume Treste  
Stoccaggio**

Rev.	foglio	di
1	6	10

Il calendario (date) degli interventi AST e QAL 2 sarà trasmesso all'Autorità di controllo (almeno 15 giorni prima) attraverso il sistema di condivisione dati, le cui caratteristiche sono di seguito indicate, e/o tramite posta elettronica ai seguenti indirizzi:

[dip.sansalvo@pec.artaabruzzo.it](mailto:dip.sansalvo@pec.artaabruzzo.it)

[m.digennaro@artaabruzzo.it](mailto:m.digennaro@artaabruzzo.it)

### **Analizzatori O2 e Portata**

Il certificato dell'analizzatore in continuo dell'O2 è riportato in allegato 1.

Le specifiche tecniche di funzionamento e manutenzione degli analizzatori sono riportate in allegato 2.

Il buon funzionamento dei sistemi di misura relativi agli analizzatori di tipo *ESTRATTIVO* dovrà essere garantito dalle *CALIBRAZIONI* (che coincidono con le tarature) e dalla verifica dell'*ACCURATEZZA* eseguita applicando *L'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO (IAR)*.

Le *CALIBRAZIONI* saranno eseguite con una periodicità che tenga conto delle caratteristiche intrinseche dei singoli analizzatori su almeno due punti della scala delle concentrazioni (zero e 80% del fondo scala strumentale) attraverso un *sistema di riferimento certificato*.

La verifica dell'*ACCURATEZZA* dovrà essere eseguita con il calcolo dell'**Indice di Accuratezza Relativo (IAR)**, paragrafo 4.4 – Allegato VI – parte V del D.Lgs. 152/06, che consiste nel confrontare, nello stesso assetto emissivo, almeno tre *misure* rilevate dal sistema di monitoraggio esistente con quelle ottenute da un sistema di riferimento certificato (manuale o automatico).


Per *misura* si intende il valore medio delle letture strumentali, dopo stabilizzazione della risposta, rilevate in un arco temporale che si conviene considerare non inferiore a 30 minuti.

Verranno considerate corrette le operazioni di taratura nel caso in cui lo IAR risulterà superiore all' 80%.

Qualora per i sistemi estrattivi i valori emissivi di talune sostanze risultassero troppo bassi e/o tali da sovrapporsi al rumore di fondo dello strumento di misura, solo per questi sarà possibile effettuare lo IAR attraverso un'operatività diversa da quella sopra indicata.

Si potrà procedere garantendo per almeno un inquinante il calcolo dello IAR come sopra indicato, al fine di testare la buona funzionalità della linea di prelievo, mentre per gli altri inquinanti si potrà effettuare il controllo della buona funzionalità degli analizzatori attraverso l'uso di una bombola/e tarata e certificata inserita in una linea a T in modo da eseguire almeno tre misure procedendo successivamente al calcolo dello IAR come sopra indicato.

Il livello emissivo dovrà essere scelto quanto più prossimo al Valore Limite Autorizzato.

	<b>Stogit</b> <b>Stoccaggi Gas Italia</b> <b>S.p.A.</b>	<b>Manuale di gestione SME</b> <b>Concessione Fiume Treste</b> <b>Stoccaggio</b>	Rev. 1	foglio di 7 10
---	---	--	-----------	-------------------

Il calendario (date) degli interventi relativi alle verifiche del buon funzionamento dei sistemi di misura che dovranno svolgersi con frequenza almeno **ANNUALE**, dovrà essere trasmesso all'Autorità di controllo (almeno 15 giorni prima) attraverso il sistema di condivisione dati, le cui caratteristiche sono di seguito indicate, e/o tramite posta elettronica ai seguenti indirizzi:

[dip.sansalvo@pec.artaabruzzo.it](mailto:dip.sansalvo@pec.artaabruzzo.it)

[m.digennaro@artaabruzzo.it](mailto:m.digennaro@artaabruzzo.it)

## 7.1 ACQUISIZIONE - VALIDAZIONE DATI SME

I valori limite di emissione autorizzati, si considerano rispettati se, nelle ore di normale funzionamento, nessun valore medio giornaliero valido supera i pertinenti valori limite di emissione e se nessuna delle medie orarie supera i valori limite di emissione di un fattore superiore a 1,25.

I dati devono essere normalizzati a 0°C, 101,3 KPa, sul secco e riferiti al tenore di ossigeno del 15%.

Le specifiche tecniche di funzionamento dell'impianto a regime, quando è da considerarsi nelle fasi di avviamento, arresto o *minimo tecnico*, indicando anche i tempi di norma necessari per raggiungere tali assetti funzionali, e spiegando altresì in termini produttivo / impiantistici il significato di un esercizio sotto il minimo tecnico, sono riportate in Allegato 3.

I DATI ELEMENTARI non verranno considerati validi se:

- i segnali elettrici di risposta dei sensori sono al di fuori di tolleranze fissate
- lo scarto tra l'ultimo valore acquisito e il precedente è superiore ad una soglia fissata
- il massimo scarto tra i valori acquisiti è superiore ad una soglia fissata, ecc.

I valori MEDI ORARI saranno riferiti alle ore di NORMALE funzionamento dell'impianto (escludendo le fasi di avviamento e arresto o guasto) e avranno associato un Indice di Validità (flag) che permette di escludere i valori non validi dalle elaborazioni successive.

Il valore MEDIO ORARIO sarà invalidato se la disponibilità dei dati elementari è inferiore al 70%.


Il sistema di misura in continuo per ciascun parametro (CO, NOx, O2, Portata) deve assicurare un INDICE di DISPONIBILITA' mensile delle Medie ORARIE non inferiore al 80% calcolato con la seguente formula:

$$ID = 100 \frac{\text{medie orarie valide}}{\text{ore normale funzionamento impianto}}$$

Nel caso in cui tale indice non raggiunga l'80% dovranno essere comunicate le azioni correttive per migliorare il funzionamento del sistema di misura.

Le codifiche di archiviazione dei dati sono riportati in Allegato 3.



	<b>Stoght</b> <b>Stoccaggi Gas Italia</b> <b>S.p.A.</b>	<b>Manuale di gestione SME</b> <b>Concessione Fiume Treste</b> <b>Stoccaggio</b>	Rev. 1	foglio 8	di 10
---	---	--	-----------	-------------	----------

Sarà garantito, per il sistema di acquisizione ed elaborazione, un adeguato livello di sicurezza, attuando forme di protezione da manipolazioni non autorizzate (username e password).

I dati VALIDATI relativi ai valori misurati secondo il Protocollo 14181 ottenuti attraverso la Funzione di Taratura (come previsto dalla QAL 2) quindi NON corretti dell'Incertezza della misura, devono essere elaborati, valutati, archiviati così come previsto dalle norme vigenti (paragrafo 5 – Allegato VI – parte V del D. Lgs. 152/06).

I dati VALIDATI relativi ai valori misurati secondo il Protocollo 152/06 nel caso non sia resa disponibile l'incertezza della misura, l'intervallo di confidenza (Incertezza) verrà calcolato matematicamente dall'Autorità di controllo e devono essere elaborati, valutati, archiviati così come previsto dalle norme vigenti (paragrafo 5 – Allegato VI – parte V del D. Lgs. 152/06).

Le Incertezze massime (come percentuale calcolate sul valore limite) accettate e riferite ai singoli inquinanti (fornite dalla ditta costruttrice) al fine di poter considerare gli strumenti idonei allo SME (QAL1) sono:

Punto di emissione E10


- CO : 5,3 % (2,66 mg/Nm<sup>3</sup>)
- NO<sub>x</sub> : 7 % (8,44 mg/Nm<sup>3</sup>)

## 7.2 CONDIVISIONE DATI SME CON ARTA

Ai fini della condivisione con ARTA dei dati monitorati dallo SME, verranno fornite alla stessa ARTA le credenziali (utente e password) per l'accesso in lettura via modem analogico al sistema.

L'accesso consentirà di:

- visualizzare in continuo (al termine di ogni ora) i valori delle medie orarie di CO e NO<sub>x</sub> (tal quali), CO e NO<sub>x</sub> (corretti al 15% O<sub>2</sub> e mg/Nmc), O<sub>2</sub> (%), Temperatura fumi (°C) e Portata fumi (Nmc/h) dagli SME;
- accedere all'archivio storico (non inferiore a 5 anni) dei dati elementari analizzati dagli SME, delle elaborazioni dei dati e dei dati definitivi validati delle medie orarie e giornaliere
- poter scaricare i dati con file di tipo xls o csv
- i file devono poter identificare in maniera univoca l'emissione a cui i dati fanno riferimento
- per ogni parametro deve essere indicata la relativa unità di misura
- per ogni inquinante misurato devono essere registrati 24 valori relativi alle 24 medie orarie e la media giornaliera; al posto di ogni dato mancante, va inserito il codice che descrive la motivazione della mancanza del dato

 <b>Stogit</b> Stoccaggi Gas Italia S.p.A.	<b>Manuale di gestione SME</b> <b>Concessione Fiume Treste</b> <b>Stoccaggio</b>	Rev.	foglio	di
		1	9	10

### 7.3 ARCHIVIO DATI

I dati elementari misurati, le elaborazioni ed i dati delle medie orarie, giornaliere e mensili vengono conservati per un periodo minimo di 5 anni.

I dati rilevati dallo SME, vengono elaborati da un PC dedicato che gestisce la logica di funzionamento del sistema, archivia i dati analizzati e mediante rete "ethernet" rende disponibile gli stessi in un altro PC presente in Sala Controllo.

Nel caso in cui le medie orarie e giornaliere delle emissioni non rispettino i limiti previsti, il Responsabile dell'impianto invia comunicazione ad ARTA, tramite gli indirizzi e-mail sopra citati.

Mensilmente i dati relativi alle medie orarie, giornaliere e mensili vengono recuperati a cura del personale HSE di Polo e archiviati su supporto informatico.

In allegato 4 è riportato il manuale di gestione del software del sistema SME.


## 8 MALFUNZIONAMENTI DELL' UNITA' DI COMPRESSIONE

In caso di malfunzionamento degli impianti comportante il superamento dei valori limite alle emissioni (medie orarie e giornaliere), le azioni da intraprendere sono le seguenti:

- 1) Il Dispacciamento Operativo, che telecontrolla gli impianti 24 ore su 24, acquisisce la segnalazione di allarme per superamento del valore limite (I valori di ALLARME impostati corrispondono ai limiti previsti dall'autorizzazione ed i valori di PREALLARME corrispondono al 90% degli stessi).
- 2) Al verificarsi di un fuori limite delle emissioni, si provvederà a variare il carico della macchina interessata fino alla stabilizzazione dei valori delle emissioni.
- 3) Considerato che il Dispacciamento Operativo riceve un segnale con il valore istantaneo delle emissioni, solo al termine dell'ora, si potrà verificare l'effettivo superamento del valore limite e provvedere alle eventuali verifiche in campo.
- 4) Il Dispacciamento Operativo valuterà la necessità di spegnere la macchina interessata entro e non oltre le 3 ore di funzionamento consecutivo dall'inizio del fuori limite medio orario.

## 9 MALFUNZIONAMENTI/ANOMALIE DELLO SME E RIPRISTINO DEGLI STRUMENTI

- 1) Il Dispacciamento Operativo di Crema, che telecontrolla gli impianti 24 ore su 24, acquisisce la segnalazione di allarme per malfunzionamento SME.
- 2) Al verificarsi di tale segnalazione, se il fatto sussiste durante il normale orario di lavoro, avverte immediatamente il Polo Operativo, mentre per le giornate di Sabato, Domenica e festivi attiva il tecnico "reperibile".
- 3) Il Polo Operativo (durante il normale orario di lavoro) o il reperibile verifica il buon funzionamento degli analizzatori del sistema di controllo ed acquisizione dati emissioni in cabina e provvede eventualmente ad una calibrazione dello stesso.

	<b>Stoght</b> <b>Stoccaggi Gas Italia</b> <b>S.p.A.</b>	<b>Manuale di gestione SME</b> <b>Concessione Fiume Treste</b> <b>Stoccaggio</b>	Rev. 1	foglio di 10 10
--	---	--	-----------	--------------------

- 4) Ricontrato che il malfunzionamento riguarda il SME, nel normale orario di lavoro viene subito effettuata richiesta di intervento manutentivo alla Società fornitrice del sistema e la registrazione dell'accaduto sulla scheda di controllo.
- 5) Se il guasto riguarda solo la trasmissione dati dai singoli analizzatori al Sistema di Elaborazione in Sala Controllo / Dispacciamento, verrà effettuata dal personale di Polo la verifica dei valori di emissione indicati sui display degli analizzatori (frequenza di 2 volte/giorno nel normale orario di lavoro e frequenza giornaliera nei periodi di spresidio).
- 6) Nel caso in cui per uno o più inquinanti non possono essere effettuate o registrate le misure per un periodo superiore alle 48 ore (max 96 ore durante i fine settimana), verrà data comunicazione all'Autorità di controllo via e-mail agli indirizzi sopra citati motivandone le cause
- 7) Nel caso in cui per un periodo continuativo di alcuni giorni non sia possibile effettuare le misurazioni in continuo si provvederà ad effettuare il controllo con forme alternative, cercando al tempo stesso di ripristinare, nel più breve tempo possibile, il normale funzionamento dello SME. Le forme alternative di controllo relative ai vari inquinanti verranno eseguite attraverso l'esecuzione di 2 campionamenti e analisi nell'arco della settimana utilizzando sistemi/ metodi di analisi riconosciuta validità scientifica, rendendo disponibili i risultati analitici nel più breve tempo possibile. Per il parametro Temperatura fumi al camino dovranno altresì essere garantiti tempi rapidi di riparazione del sistema di misura o la sostituzione dello stesso.
- 8) Nel caso in cui i problemi di misura e/o acquisizione dei dati SME dovessero persistere per un tempo superiore ai 30 giorni si provvederà ad effettuare i controlli con sistemi automatici in continuo sostitutivi, di almeno pari grado di affidabilità e funzionalità di quelli previsti.
- 9) La Ditta potrà sostituire i sistemi di misura solo con altri di uguali /migliori caratteristiche tecnico-funzionali, dandone preventiva informazione alle Autorità competenti.

## **ALLEGATI**

**ALLEGATO 1**            **CERTIFICATI QAL1**

**ALLEGATO 2**            **SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE DEGLI ANALIZZATORI**

**ALLEGATO 3**            **CODIFICHE DI ARCHIVIAZIONE DEI DATI**

**ALLEGATO 4**            **MANUALE UTENTE SME**

**ALLEGATO 5**            **MANUALE SME - NUOVO PIGNONE SOM6632165**



## QAL1 Report

### Description of evaluated measurement procedure

Automated Measuring System (AMS) based on	AO2000-Uras26 CO (Low)
Quotation or order number	439592314
Intended for monitoring of	Large combustion plant
Applicable EU directive	2001/80/EC
Name of plant	TG3
Gas to be measured	CO
Smallest certified range for AMS	75 mg/m <sup>3</sup>

### Test value and required quality at that value

Test concentration (Emission Limit Value, ELV)	50	mg/m <sup>3</sup>
Required measurement quality as 95% confidence interval	10	% of ELV
Shortest averaging time of measured values	30	minutes
Required response time	25	% of shortest averaging time

### Field conditions of operation used in the uncertainty assessment

	Min. value	Max. value	
Ambient temperature range	5	40	°C
Ambient pressure range	990	1010	hPa
Flow range	30	60	l/h
Voltage range	190	250	V

Internal diameter of sample gas line	4	mm
Length of sample gas line	60	m
Average flow of sample gas	45	l/h

Time between (automatic) span calibration	15	days
---	----	------

Ranges of chemical interferences for

Combustion process

Component	Min. value	Max. value	
O <sub>2</sub>	3	21	Vol.%
H <sub>2</sub> O	1	30	Vol.%
CO	0	300	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0	15	Vol.%
CH <sub>4</sub>	0	50	mg/m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub> O	0	20	mg/m <sup>3</sup>
NO	0	300	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0	30	mg/m <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	0	20	mg/m <sup>3</sup>
HCl	0	50	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0	200	mg/m <sup>3</sup>





## QAL1 Report

(continued)

### Contributing partial standard uncertainties and reference to their origins

Selectivity H2O	0,04	mg/m <sup>3</sup>
Selectivity others (largest sum)	0,64	mg/m <sup>3</sup>
Lack of fit	0,31	mg/m <sup>3</sup>
Drift	0,41	mg/m <sup>3</sup>
Pressure dependence	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Temperature dependence	0,61	mg/m <sup>3</sup>
Flow dependence	0,09	mg/m <sup>3</sup>
Voltage dependence	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Repeatability	0,66	mg/m <sup>3</sup>
Uncertainty of response factors	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Response time	38	seconds
Origin of data	<i>TÜV-Report no. 821029 (2006)</i>	
Long-term drift of calibration cell	0,09	mg/m <sup>3</sup>
Origin of data	<i>Article in UmweltMagazin, 2001</i>	
Uncertainty of SRM	0,32	mg/m <sup>3</sup>
Standard Reference Method (SRM), Reference	<i>NDIR, DIN EN 15058</i>	
Uncertainty of cylinder gas	0,50	mg/m <sup>3</sup>
Origin of data	<i>Datasheet of gas supplier</i>	

### Determination and assessment of expanded uncertainty

Expanded uncertainty	2,66	mg/m <sup>3</sup>
Required measurement quality as 95% confidence interval	5,00	mg/m <sup>3</sup>
<b>Confidence interval met</b>	<b>YES</b>	
Total response time	98	seconds
Required response time	450	seconds
<b>Response time met</b>	<b>YES</b>	

### **Conclusion**

**The AMS is ACCEPTABLE**

This report confirms that the product  
**AO2000-Uras26 CO (Low)**  
operating with system components as described in §3 of the TÜV suitability test report  
complies with the requirements of EN 14181:2004 QAL1  
according to the International Standard ISO 14956:2002  
for the above specified operating conditions.





## QAL1 Report

### Description of evaluated measurement procedure

Automated Measuring System (AMS) based on	AO2000-Limas11 NO
Quotation or order number	439592314
Intended for monitoring of	Large combustion plant
Applicable EU directive	2001/80/EC
Name of plant	TG3
Gas to be measured	NO
Smallest certified range for AMS	33,5 mg/m <sup>3</sup>

### Test value and required quality at that value

Test concentration (Emission Limit Value, ELV)	163 mg/m <sup>3</sup>
Equivalent NO <sub>2</sub> concentration	249,9333333 mg/m <sup>3</sup>
Required measurement quality as 95% confidence interval	20 % of ELV
Shortest averaging time of measured values	30 minutes
Required response time	25 % of shortest averaging time

### Field conditions of operation used in the uncertainty assessment

	Min. value	Max. value	
Ambient temperature range	5	40	°C
Ambient pressure range	990	1010	hPa
Flow range	30	60	l/h
Voltage range	190	250	V

Internal diameter of sample gas line	4 mm
Length of sample gas line	60 m
Average flow of sample gas	45 l/h

Time between (automatic) span calibration	15 days
---	---------

Ranges of chemical interferences for

Combustion process

Component	Min. value	Max. value	
O <sub>2</sub>	3	21	Vol.%
H <sub>2</sub> O	1	30	Vol.%
CO	0	300	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0	15	Vol.%
CH <sub>4</sub>	0	50	mg/m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub> O	0	20	mg/m <sup>3</sup>
NO	0	300	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0	30	mg/m <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	0	20	mg/m <sup>3</sup>
HCl	0	50	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0	200	mg/m <sup>3</sup>



## QAL1 Report

(continued)

### Contributing partial standard uncertainties and reference to their origins

Selectivity H2O	0,07	mg/m <sup>3</sup>
Selectivity others (largest sum)	1,07	mg/m <sup>3</sup>
Lack of fit	0,02	mg/m <sup>3</sup>
Drift	3,23	mg/m <sup>3</sup>
Pressure dependence	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Temperature dependence	1,76	mg/m <sup>3</sup>
Flow dependence	0,10	mg/m <sup>3</sup>
Voltage dependence	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Repeatability	0,20	mg/m <sup>3</sup>
Uncertainty of response factors	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Response time	26	seconds
Origin of data	<i>Report of TÜV suitability test, 02/2001 (Gerät 1)</i>	
Long-term drift of calibration cell	0,28	mg/m <sup>3</sup>
Origin of data	<i>Article in UmweltMagazin, 2001</i>	
Uncertainty of SRM	1,05	mg/m <sup>3</sup>
Standard Reference Method (SRM), Reference	<i>Ion chromatography, VDI 2456</i>	
Uncertainty of cylinder gas	1,63	mg/m <sup>3</sup>
Origin of data	<i>Datasheet of gas supplier</i>	

### Determination and assessment of expanded uncertainty

Expanded uncertainty	8,44	mg/m <sup>3</sup>
Required measurement quality as 95% confidence interval	32,60	mg/m <sup>3</sup>
<b>Confidence interval met</b>	<b>YES</b>	
Total response time	86	seconds
Required response time	450	seconds
<b>Response time met</b>	<b>YES</b>	

### **Conclusion**

**The AMS is ACCEPTABLE**

This report confirms that the product  
**AO2000-Limas11 NO**  
operating with system components as described in §3 of the TÜV suitability test report  
complies with the requirements of EN 14181:2004 QAL1  
according to the International Standard ISO 14956:2002  
for the above specified operating conditions.



## QAL1 Report

### Description of evaluated measurement procedure

Automated Measuring System (AMS) based on	AO2000-Uras26 CO (Low)
Quotation or order number	439592314
Intended for monitoring of	Large combustion plant
Applicable EU directive	2001/80/EC
Name of plant	TG4
Gas to be measured	CO
Smallest certified range for AMS	75 mg/m <sup>3</sup>

### Test value and required quality at that value

Test concentration (Emission Limit Value, ELV)	50	mg/m <sup>3</sup>
Required measurement quality as 95% confidence interval	10	% of ELV
Shortest averaging time of measured values	30	minutes
Required response time	25	% of shortest averaging time

### Field conditions of operation used in the uncertainty assessment

	Min. value	Max. value	
Ambient temperature range	5	40	°C
Ambient pressure range	990	1010	hPa
Flow range	30	60	l/h
Voltage range	190	250	V

Internal diameter of sample gas line	4	mm
Length of sample gas line	60	m
Average flow of sample gas	45	l/h

Time between (automatic) span calibration	15	days
---	----	------

Ranges of chemical interferences for

Combustion process

Component	Min. value	Max. value	
O <sub>2</sub>	3	21	Vol.%
H <sub>2</sub> O	1	30	Vol.%
CO	0	300	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0	15	Vol.%
CH <sub>4</sub>	0	50	mg/m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub> O	0	20	mg/m <sup>3</sup>
NO	0	300	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0	30	mg/m <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	0	20	mg/m <sup>3</sup>
HCl	0	50	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0	200	mg/m <sup>3</sup>



## QAL1 Report

(continued)

### Contributing partial standard uncertainties and reference to their origins

Selectivity H2O	0,04	mg/m <sup>3</sup>
Selectivity others (largest sum)	0,64	mg/m <sup>3</sup>
Lack of fit	0,31	mg/m <sup>3</sup>
Drift	0,41	mg/m <sup>3</sup>
Pressure dependence	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Temperature dependence	0,61	mg/m <sup>3</sup>
Flow dependence	0,09	mg/m <sup>3</sup>
Voltage dependence	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Repeatability	0,66	mg/m <sup>3</sup>
Uncertainty of response factors	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Response time	38	seconds
Origin of data	<i>TÜV-Report no. 821029 (2006)</i>	
Long-term drift of calibration cell	0,09	mg/m <sup>3</sup>
Origin of data	<i>Article in UmweltMagazin, 2001</i>	
Uncertainty of SRM	0,32	mg/m <sup>3</sup>
Standard Reference Method (SRM), Reference	<i>NDIR, DIN EN 15058</i>	
Uncertainty of cylinder gas	0,50	mg/m <sup>3</sup>
Origin of data	<i>Datasheet of gas supplier</i>	

### Determination and assessment of expanded uncertainty

Expanded uncertainty	2,66	mg/m <sup>3</sup>
Required measurement quality as 95% confidence interval	5,00	mg/m <sup>3</sup>
<b>Confidence interval met</b>	<b>YES</b>	
Total response time	98	seconds
Required response time	450	seconds
<b>Response time met</b>	<b>YES</b>	

### **Conclusion**

**The AMS is ACCEPTABLE**

This report confirms that the product  
**AO2000-Uras26 CO (Low)**  
operating with system components as described in §3 of the TÜV suitability test report  
complies with the requirements of EN 14181:2004 QAL1  
according to the International Standard ISO 14956:2002  
for the above specified operating conditions.





## QAL1 Report

### Description of evaluated measurement procedure

Automated Measuring System (AMS) based on	AO2000-Limas11 NO
Quotation or order number	439592314
Intended for monitoring of	Large combustion plant
Applicable EU directive	2001/80/EC
Name of plant	TG4
Gas to be measured	NO
Smallest certified range for AMS	33,5 mg/m <sup>3</sup>

### Test value and required quality at that value

Test concentration (Emission Limit Value, ELV)	163 mg/m <sup>3</sup>
Equivalent NO <sub>2</sub> concentration	249,9333333 mg/m <sup>3</sup>
Required measurement quality as 95% confidence interval	20 % of ELV
Shortest averaging time of measured values	30 minutes
Required response time	25 % of shortest averaging time

### Field conditions of operation used in the uncertainty assessment

	Min. value	Max. value	
Ambient temperature range	5	40	°C
Ambient pressure range	990	1010	hPa
Flow range	30	60	l/h
Voltage range	190	250	V

Internal diameter of sample gas line	4 mm
Length of sample gas line	60 m
Average flow of sample gas	45 l/h

Time between (automatic) span calibration	15 days
---	---------

Ranges of chemical interferences for

Combustion process

Component	Min. value	Max. value	
O <sub>2</sub>	3	21	Vol.%
H <sub>2</sub> O	1	30	Vol.%
CO	0	300	mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0	15	Vol.%
CH <sub>4</sub>	0	50	mg/m <sup>3</sup>
N <sub>2</sub> O	0	20	mg/m <sup>3</sup>
NO	0	300	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	0	30	mg/m <sup>3</sup>
NH <sub>3</sub>	0	20	mg/m <sup>3</sup>
HCl	0	50	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	0	200	mg/m <sup>3</sup>



## QAL1 Report

(continued)

### Contributing partial standard uncertainties and reference to their origins

Selectivity H2O	0,07	mg/m <sup>3</sup>
Selectivity others (largest sum)	1,07	mg/m <sup>3</sup>
Lack of fit	0,02	mg/m <sup>3</sup>
Drift	3,23	mg/m <sup>3</sup>
Pressure dependence	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Temperature dependence	1,76	mg/m <sup>3</sup>
Flow dependence	0,10	mg/m <sup>3</sup>
Voltage dependence	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Repeatability	0,20	mg/m <sup>3</sup>
Uncertainty of response factors	0,00	mg/m <sup>3</sup>
Response time	26	seconds
Origin of data	<i>Report of TÜV suitability test, 02/2001 (Gerät 1)</i>	
Long-term drift of calibration cell	0,28	mg/m <sup>3</sup>
Origin of data	<i>Article in UmweltMagazin, 2001</i>	
Uncertainty of SRM	1,05	mg/m <sup>3</sup>
Standard Reference Method (SRM), Reference	<i>Ion chromatography, VDI 2456</i>	
Uncertainty of cylinder gas	1,63	mg/m <sup>3</sup>
Origin of data	<i>Datasheet of gas supplier</i>	

### Determination and assessment of expanded uncertainty

Expanded uncertainty	8,44	mg/m <sup>3</sup>
Required measurement quality as 95% confidence interval	32,60	mg/m <sup>3</sup>
<b>Confidence interval met</b>	<b>YES</b>	
Total response time	86	seconds
Required response time	450	seconds
<b>Response time met</b>	<b>YES</b>	

### **Conclusion**

**The AMS is ACCEPTABLE**

This report confirms that the product  
**AO2000-Limas11 NO**  
operating with system components as described in §3 of the TÜV suitability test report  
complies with the requirements of EN 14181:2004 QAL1  
according to the International Standard ISO 14956:2002  
for the above specified operating conditions.



# Declaration of conformity

## for the suitability for emission monitoring

for

### ABB Gas Analyser AO2000 series

Continuous measuring gas analysers, version AO2020 and version AO2040, equipped with one or a combination of multiple measuring modules:

- NDIR - module Uras26
- Paramagnetic oxygen cell Magnos206
- Electrochemical oxygen sensor

**Manufacturer**            ABB Automation GmbH, Frankfurt, Germany

**Suitability test**

TÜV SÜD Industrie Service GmbH hereby declares that the modules of AO2000 series has fulfilled the requirements of the suitability test for emission monitoring systems for facilities requiring authorization according to the EU directive 2001/80/EG and 2000/76/EG - as well as for the German 27<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> BImSchV and TI-Air regulations. The requirements according to

**QAL 1**

**DIN EN 14181 / DIN EN ISO 14956 / DIN EN 15267-3** are fulfilled.

**Measuring components and ranges**

Component		Lowest measuring range	Highest measuring range
Uras26	CO	0 – 75 mg/m <sup>3</sup>	0 – 4000 mg/m <sup>3</sup>
Uras26	NO	0 – 100 mg/m <sup>3</sup>	0 – 5000 mg/m <sup>3</sup>
Uras26	SO <sub>2</sub>	0 – 75 mg/m <sup>3</sup>	0 – 8000 mg/m <sup>3</sup>
Uras26	N <sub>2</sub> O	0 – 100 mg/m <sup>3</sup>	0 – 6700 mg/m <sup>3</sup>
Uras26	CO <sub>2</sub>	0 – 20 Vol%	
Magnos206	O <sub>2</sub>	0 – 10 Vol%	0 – 25 Vol%
Sensor	O <sub>2</sub>	0 – 10 Vol%	0 – 25 Vol%

The system is able to measure simultaneously 4 IR-components and additionally oxygen.

**Availability**

> 98 % over a 3 month period for two independent systems including sample conditioning.

**Maintenance interval / automatic calibration**

The determined maintenance interval in the suitability test was 3 weeks. The internal calibration cells are validated by use of calibration gas once in a year if they are employed for the adjustment of the analyser.

Uras26 If the analyser operates with calibration cells, the concentrations shall be tested with flowing calibration gases in the annual function test (AST).



Industrie Service

Magnos206 and oxygen sensor

Internal automated single point adjustment in the maintenance interval by using ambient air.  
Zero points in the oxygen AMS shall be checked using nitrogen in the annual function test (AST).

**Report-No. 821029 from 30.06.2006**

**(Tested according to the guideline VDI 4203, suitability gazetted BMU, BAnz 194 to 2006, page 6715)**

**Report-No. 1243485b from 14.02.2009**

**(Tested according to DIN EN 15267-3)**

**Report-No. 1249694 from 30.03.2009**

**(Supplementary test according to the guideline VDI 4203, suitability gazetted BMU, BAnz 125 to 2009, page 2932)**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Waeber'.

Dr. M. Waeber

Munich, November 2009

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H.-J. Eisenberger'.

Dipl. Ing. H.-J. Eisenberger

TÜV Süd Industrie Service GmbH • 80686 Munich • Germany





Industrie Service

Calculation of the measurement uncertainty according to DIN EN ISO 14956 for CO, AO2020 CEM 1230KL S3, measuring range 0-75 mg/ m<sup>3</sup>

Performance Characteristic				Value of uncertainty
Repeatability at zero point				0,23 mg/ m3
Lack of fit				0,14 mg/ m3
Zero drift				0,35 mg/ m3
Span drift				0,46 mg/ m3
Repeatability/ reproducibility				0,31 mg/ m3
Influence of flow				0,02 mg/ m3
Influence of atmospheric pressure				0,58 mg/ m3
Temperature dependent drift of span				1,55 mg/ m3
Influence of voltage				0,35 mg/ m3
Uncertainty of span gas				0,58 mg/ m3
<b>Other influences</b>				
Losses in sampling system				0,00 mg/ m3
Converter efficiency	not relevant			0,00 mg/ m3
Response factors (TOC-analyser)	not relevant			0,00 mg/ m3
Misalignment of light beam	not relevant			0,00 mg/ m3
Contamination of optical surfaces	not relevant			0,00 mg/ m3
Long time drift of calibration standard	not relevant			0,00 mg/ m3
<b>Interferences (Interf.)</b>	<b>Concentration of interfering component</b>			
Sum positive Interf. > Sum negative Interf.				
	O2	21	Vol.-%	0,35 mg/ m3
	CO	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	CO2	15	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	CH4	50	mg/m3	0,00 mg/ m3
	N2O general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	N2O fluidized bed	103	mg/m3	0,55 mg/ m3
	NO	339	mg/m3	0,00 mg/ m3
	NO2	30	mg/m3	0,04 mg/ m3
	NH3	20	mg/m3	0,00 mg/ m3
	SO2 general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	SO2 coal without desulfurization	1050	mg/m3	0,00 mg/ m3
	HCl general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	HCl coal fired plant	200	mg/m3	0,00 mg/ m3
	H2O (hot or inSitu)	not relevant	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	H2O (gas over cooler)	30	Vol.-%	0,00 mg/ m3
<b>Square sum</b>				<b>4,10</b>
<b>Combined uncertainty u<sub>c</sub></b>				<b>2,02 mg/ m3</b>
<b>Expanded uncertainty U=1,96 x u<sub>c</sub></b>				<b>3,97 mg/ m3</b>
<b>Demanded uncertainty</b>				<b>5,00 mg/ m3</b>
<b>Requirement concerning uncertainty fulfilled</b>				<b>yes</b>
<b>Response time</b>				<b>99 s</b>
<b>Requirement concerning response time fulfilled</b>				<b>yes</b>



Industrie Service

Calculation of the measurement uncertainty according to DIN EN ISO 14956 for NO, AO2020 CEM 1230KL S3, measuring range 0-100 mg/ m<sup>3</sup>

Performance Characteristic				Value of uncertainty
Repeatability at zero point				0,07 mg/ m3
Lack of fit				0,05 mg/ m3
Zero drift				0,06 mg/ m3
Span drift				0,51 mg/ m3
Repeatability/ reproducibility				0,94 mg/ m3
Influence of flow				0,01 mg/ m3
Influence of atmospheric pressure				0,38 mg/ m3
Temperature dependent drift of span				0,27 mg/ m3
Influence of voltage				0,48 mg/ m3
Uncertainty of span gas				0,38 mg/ m3
<b>Other influences</b>				
Losses in sampling system				0,00 mg/ m3
Converter efficiency	not relevant			0,00 mg/ m3
Responsefactors (TOC-analysers)	not relevant			0,00 mg/ m3
Misalignment of light beam	not relevant			0,00 mg/ m3
Contamination of optical surfaces	not relevant			0,00 mg/ m3
Long time drift of calibration standard	not relevant			0,00 mg/ m3
<b>Interferences (Interf.)</b>	<b>Concentration of interfering component</b>			
Sum positive Interf.>Sum negative Interf.				
	O2	21	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	CO	315	mg/m3	0,00 mg/ m3
	CO2	15	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	CH4	50	mg/m3	0,08 mg/ m3
	N2O general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	N2O fluidized bed	103	mg/m3	0,11 mg/ m3
	NO	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	NO2	30	mg/m3	0,52 mg/ m3
	NH3	20	mg/m3	0,00 mg/ m3
	SO2 general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	SO2 coal without desulfurization	1050	mg/m3	0,11 mg/ m3
	HCl general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	HCl coal fired plant	200	mg/m3	0,17 mg/ m3
	H2O (hot or inSitu)	not relevant	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	H2O (gas over cooler)	30	Vol.-%	1,10 mg/ m3
<b>Square sum</b>				<b>3,26</b>
<b>Combined uncertainty u<sub>c</sub></b>				<b>1,80 mg/ m3</b>
<b>Expanded uncertainty U=1,96 x u<sub>c</sub></b>				<b>3,54 mg/ m3</b>
<b>Demanded uncertainty</b>				<b>6,60 mg/ m3</b>
<b>Requirement concerning uncertainty fulfilled</b>				<b>yes</b>
<b>Response time</b>				<b>96 s</b>
<b>Requirement concerning response time fulfilled</b>				<b>yes</b>



Industrie Service

Calculation of the measurement uncertainty according to DIN EN ISO 14956 for SO<sub>2</sub>, AO2020 CEM 1230KL S3, measuring range 0-75 mg/ m<sup>3</sup>

Performance Characteristic				Value of uncertainty
Repeatability at zero point				0,32 mg/ m3
Lack of fit				0,14 mg/ m3
Zero drift				-0,12 mg/ m3
Span drift				0,50 mg/ m3
Repeatability/ reproducibility				0,53 mg/ m3
Influence of flow				0,08 mg/ m3
Influence of atmospheric pressure				0,58 mg/ m3
Temperature dependent drift of span				0,67 mg/ m3
Influence of voltage				2,76 mg/ m3
Uncertainty of span gas				0,58 mg/ m3
<b>Other influences</b>				
Losses in sampling system				0,00 mg/ m3
Converter efficiency	not relevant			0,00 mg/ m3
Responsefactors (TOC-analysers)	not relevant			0,00 mg/ m3
Misalignment of light beam	not relevant			0,00 mg/ m3
Contamination of optical surfaces	not relevant			0,00 mg/ m3
Long time drift of calibration standard	not relevant			0,00 mg/ m3
<b>Interferences (Interf.)</b>	<b>Concentration of interfering component</b>			
Sum positive Interf.>Sum negative Interf.				
	O2	21	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	CO	315	mg/m3	0,00 mg/ m3
	CO2	15	Vol.-%	0,13 mg/ m3
	CH4	50	mg/m3	0,91 mg/ m3
	N2O general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	N2O fluidized bed	103	mg/m3	0,00 mg/ m3
	NO	339	mg/m3	0,00 mg/ m3
	NO2	30	mg/m3	0,22 mg/ m3
	NH3	20	mg/m3	0,00 mg/ m3
	SO2 general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	SO2 coal without desulfurization	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	HCl general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	HCl coal fired plant	200	mg/m3	0,00 mg/ m3
	H2O (hot or inSitu)	not relevant	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	H2O (gas over cooler)	30	Vol.-%	0,26 mg/ m3
<b>Square sum</b>				<b>10,38</b>
<b>Combined uncertainty u<sub>c</sub></b>				<b>3,22 mg/ m3</b>
<b>Expanded uncertainty U=1,96 x u<sub>c</sub></b>				<b>6,32 mg/ m3</b>
<b>Demanded uncertainty</b>				<b>10,00 mg/ m3</b>
<b>Requirement concerning uncertainty fulfilled</b>				<b>yes</b>
<b>Response time</b>				<b>162 s</b>
<b>Requirement concerning response time fulfilled</b>				<b>yes</b>



Industrie Service

Calculation of the measurement uncertainty according to DIN EN ISO 14956 for NO, AO2020 CEM S3, measuring range 0-200 mg/ m<sup>3</sup>

Performance Characteristic				Value of uncertainty
Repeatability at zero point				0,32 mg/ m3
Lack of fit				0,22 mg/ m3
Zero drift				0,08 mg/ m3
Span drift				-2,01 mg/ m3
Repeatability/ reproducibility				1,32 mg/ m3
Influence of flow				0,17 mg/ m3
Influence of atmospheric pressure				1,51 mg/ m3
Temperature dependent drift of span				-2,99 mg/ m3
Influence of voltage				0,92 mg/ m3
Uncertainty of span gas				1,51 mg/ m3
<b>Other influences</b>				
Losses in sampling system				0,00 mg/ m3
Converter efficiency	not relevant			0,00 mg/ m3
Responsefactors (TOC-analysers)	not relevant			0,00 mg/ m3
Misalignment of light beam	not relevant			0,00 mg/ m3
Contamination of optical surfaces	not relevant			0,00 mg/ m3
Long time drift of calibration standard	not relevant			0,00 mg/ m3
<b>Interferences (Interf.)</b>	<b>Concentration of interfering component</b>			
Sum negative Interf.> Sum positive Interf.				
	O2	21	Vol.-%	-1,85 mg/ m3
	CO	315	mg/m3	-0,33 mg/ m3
	CO2	15	Vol.-%	-0,12 mg/ m3
	CH4	50	mg/m3	0,00 mg/ m3
	N2O general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	N2O fluidized bed	103	mg/m3	-0,11 mg/ m3
	NO	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	NO2	30	mg/m3	0,00 mg/ m3
	NH3	20	mg/m3	-0,12 mg/ m3
	SO2 general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	SO2 coal without desulfurization	1050	mg/m3	-0,11 mg/ m3
	H2S	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	HCl coal fired plant	200	mg/m3	0,00 mg/ m3
	H2O (hot or inSitu)	not relevant	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	H2O (gas over cooler)	-0,15	Vol.-%	-0,12 mg/ m3
<b>Square sum</b>				<b>23,95</b>
<b>Combined uncertainty u<sub>c</sub></b>				<b>4,89 mg/ m3</b>
<b>Expanded uncertainty U=1,96 x u<sub>c</sub></b>				<b>9,59 mg/ m3</b>
<b>Demanded uncertainty</b>				<b>26,20 mg/ m3</b>
<b>Requirement concerning uncertainty fulfilled</b>				<b>yes</b>
<b>Response time</b>				<b>94 s</b>
<b>Requirement concerning response time fulfilled</b>				<b>yes</b>



Industrie Service

Calculation of the measurement uncertainty according to DIN EN ISO 14956 for N<sub>2</sub>O, AO2020 CEM 2450 S3, measuring range 0-100 mg/m<sup>3</sup>

Performance Characteristic				Value of uncertainty
Repeatability at zero point				0,32 mg/ m3
Lack of fit				0,58 mg/ m3
Zero drift				-0,35 mg/ m3
Span drift				1,50 mg/ m3
Repeatability/ reproducibility				0,85 mg/ m3
Influence of flow				0,13 mg/ m3
Influence of atmospheric pressure				1,73 mg/ m3
Temperature dependent drift of span				-3,02 mg/ m3
Influence of voltage				0,48 mg/ m3
Uncertainty of span gas				1,73 mg/ m3
<b>Other influences</b>				
Losses in sampling system				0,00 mg/ m3
Converter efficiency	not relevant			0,00 mg/ m3
Responsefactors (TOC-analysers)	not relevant			0,00 mg/ m3
Misalignment of light beam	not relevant			0,00 mg/ m3
Contamination of optical surfaces	not relevant			0,00 mg/ m3
Long time drift of calibration standard	not relevant			0,00 mg/ m3
<b>Interferences (Interf.)</b>	<b>Concentration of interfering component</b>			
Sum positive Interf.>Sum negative Interf.				
	O2	21	Vol.-%	0,29 mg/ m3
	CO	210	mg/m3	2,58 mg/ m3
	CO2	15	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	CH4	50	mg/m3	0,00 mg/ m3
	N2O general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	N2O fluidized bed	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	NO	339	mg/m3	0,00 mg/ m3
	NO2	30	mg/m3	0,08 mg/ m3
	NH3	20	mg/m3	0,08 mg/ m3
	SO2 general	not relevant	mg/m3	0,00 mg/ m3
	SO2 coal without desulfurization	1050	mg/m3	0,00 mg/ m3
	H2S	20	mg/m3	0,14 mg/ m3
	HCl coal fired plant	200	mg/m3	0,08 mg/ m3
	H2O (hot or inSitu)	not relevant	Vol.-%	0,00 mg/ m3
	H2O (gas over cooler)	30	Vol.-%	0,00 mg/ m3
<b>Square sum</b>				<b>25,25</b>
<b>Combined uncertainty u<sub>c</sub></b>				<b>5,03 mg/ m3</b>
<b>Expanded uncertainty U=1,96 x u<sub>c</sub></b>				<b>9,85 mg/ m3</b>
<b>Demanded uncertainty</b>				<b>30,00 mg/ m3</b>
<b>Requirement concerning uncertainty fulfilled</b>				<b>yes</b>
<b>Response time</b>				<b>105 s</b>
<b>Requirement concerning response time fulfilled</b>				<b>yes</b>



Analisi<sup>IT</sup>  
**Analizzatori di Gas Continuo**  
**Serie AO2000**  
Versione Software 3.0

**Manuale Operatore**

42/24-10 IT



Estratto del manuale in versione inglese 42/24-10 EN. Per qualsiasi informazione aggiuntiva o riferimento ad esso, farne esplicita richiesta presso gli uffici ABB SACE S.p.a. (B.U. Analisi).

Emissione : Settembre 2004, Rev. 0

<b>Capitolo 1</b>	<b>Avvio dell'Analizzatore di Gas</b> Controllo Installazione Pulizia iniziale del circuito del gas di misura e della custodia Attivazione dell'Alimentazione Fase di Pre-Riscaldamento Funzionamento
<b>Capitolo 2</b>	<b>Calibrazione dell'Analizzatore di Gas</b>
<b>Sezione A</b>	<b>Principi</b> Controllo Calibrazione Calibrazione Manuale Calibrazione Automatica Controllo Immissione del Gas di Calibrazione per Calibrazione Automatica Calibrazione Controllata dall' Esterno Metodi di Calibrazione
<b>Sezione B</b>	<b>Dati di Calibrazione</b> Il sottomenu "Dati di Calibrazione" Dati di Calibrazione per la Calibrazione Manuale Dati di Calibrazione per la Calibrazione Automatica Validazione Dati di Calibrazione per la Calibrazione controllata dall' Esterno 8-B-22 Risposta in Uscita dei Dati in Corso
<b>Sezione C</b>	<b>Note per Calibrare i Moduli Analisi</b> Caldos15: Note per la Calibrazione Caldos17: Note per la Calibrazione Caldos17: Calibrazione a Singolo Punto con Gas Standard Caldos15 and Caldos17: Calibrazione con Gas Sostitutivo Limas11: Note per la Calibrazione Magnos106: Note per la Calibrazione Magnos106: Calibrazione a Singolo Punto Magnos106: Calibrazione con Gas Sostitutivo Magnos17: Note per la Calibrazione Magnos17: Calibrazione con Gas Sostitutivo Uras14: Note per la Calibrazione Sensore di Ossigeno: Note per la Calibrazione
<b>Sezione D</b>	<b>Calibrazione</b> Calibrazione Manuale Modulo Analisi Avviamento Manuale della Calibrazione Automatica

## Capitolo 3

### Verifica e Manutenzione

Verifica

Controllo delle Tenute nel Circuito del Gas di Misura

Caldos15, Magnos17: Sostituzione del Giunto Termico

Uras14: Allineamento Ottico

Uras14: Allineamento di Fase

Limas11, Uras14: Misura delle Celle di Calibrazione

Limas11, Uras14: Ripristino della Calibrazione

Limas11: Sostituzione del Giunto Termico

Limas11: Pulizia della Cella Campione in Alluminio

Limas11: Pulizia della Cella Campione al Quarzo

Limas11: Pulizia della Cella di Sicurezza

Limas11UV: Sostituzione della Lampada (EDL)

Limas11: Ottimizzazione dell'Amplificazione

Modulo Gas: Sostituzione del Filtro Monouso

Attivazione Pompa, Regolazione Portata Pompa

Modifica della Portata Corrente del Segnale di Uscita Analogico

Correzione della Pressione Atmosferica

Correzione del Valore della Pressione Atmosferica

Rimessa a Punto della Calibrazione

Calibrazione di Base

Allineamento Sensibilità Incrociata

Allineamento del Gas Vettore

## Controllo Installazione

### Controllo Installazione

Assicurarsi che l'analizzatore di gas sia installato correttamente prima di effettuare qualsiasi procedura di avvio.

Utilizzare la seguente lista di controllo:

Controllo	
• L'analizzatore é stato fissato in modo sicuro ? (V. sez. "Installazione dell'Analizzatore di Gas", manuale 42/24-10 EN)	<input checked="" type="checkbox"/>
• Tutte le linee di adduzione gas sono collegate correttamente? (V. sez. "Connessione delle linee del gas", manuale 42/24-10 EN)	<input type="checkbox"/>
• Tutti i cavi di segnale, controllo, interfaccia alimentazione (e se applicabile) il bus di sistema sono stati collegati correttamente e sono pronti per l'uso?  (V. sez. "Collegamenti elettrici" , manuale 42/24-10 EN)	<input type="checkbox"/>
• Tutti i dispositivi adibiti alla preparazione del gas, alla calibrazione ed al trattamento del gas esausto sono stati collegati correttamente e sono pronti per l'uso?	<input type="checkbox"/>

# Pulizia iniziale del circuito del gas di misura e della custodia



Prendere nota delle istruzioni nella sezione "Housing Purge" e nella sezione "Connessione della linea del Gas di flussaggio" (manuale 42/24-10 EN)

## Flussaggio prima dell'Avviamento

Il circuito del gas e se necessario, la custodia dell'analizzatore dovranno essere puliti prima di avviare l'analizzatore di gas.

**Primo** – questo assicura che il circuito del gas e la custodia dell'analizzatore siano privi di agenti contaminanti (per es. gas corrosivi) e sporcia durante l'avviamento.

**Secondo** – questo elimina la possibilità che una miscela di gas esplosivo ed aria sia presente lungo il circuito del gas o nella custodia quando è collegata l'alimentazione.

## Richieste di alimentazione con gas di lavaggio

L'azoto o l'aria strumenti dovranno essere utilizzati come gas di lavaggio (per informazioni dettagliate fare riferimento alla sezione "Gas di lavaggio per la pulizia della custodia").

## Portata del gas di lavaggio e durata del processo di pulizia

La portata del gas di lavaggio e la durata del processo di pulizia dipendono dal volume di gas che deve essere pulito (v. la tabella sotto). Se la portata del gas di lavaggio è inferiore a quella indicata, la durata del processo dovrà essere aumentata in maniera corrispondente.

Volume da pulire	Flusso del Gas di lavaggio	Durata
Circuito del gas	100 l/ora (max.)	Appross. 20 sec.
Unità centrale con o senza il Modulo analisi	200 l/ora (max.)	Appross. 1 ora
Caldos15, Caldos17, Magnos106, Magnos17 (analizzatore separato)	200 l/ora (max.)	Appross. 3 min.



Le portate del gas di lavaggio fornite in tabella si applicano soltanto in fase di pulizia iniziale. Durante il funzionamento si applicano altri valori (v. la sezione "Funzionamento").





### **ATTENZIONE !**

Il gas di lavaggio può fuoriuscire dalla custodia in caso di presenza di punti di fuga. Quando si utilizza l'azoto come gas di lavaggio, si raccomanda di prendere tutte le precauzioni necessarie contro il soffocamento



### **ATTENZIONE !**

La portata del gas di lavaggio deve essere sempre limitata a monte dell'entrata del gas di lavaggio. Se la portata del gas di lavaggio viene limitata dopo l'uscita, le tenute della custodia si trovano alla piena pressione del gas con conseguente possibile danneggiamento della tastierina numerica!

# Attivazione dell'Alimentazione



## ATTENZIONE !

Prima di attivare l'alimentazione verificare ancora una volta che la tensione di funzionamento dell'analizzatore di gas corrisponda a quella della linea.




L'immissione del gas campione deve essere attivata soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento e dopo la calibrazione.

### Attivazione dell'alimentazione

Fase	Azione
1	Fornite alimentazione 115/230-VAC con interruttore esterno.
2	Accendete l'alimentazione -24 Vdc dei moduli analisi separati a 24-Vdc, oppure del modulo base I/O se necessario.

### Controllo Funzione

Dopo che l'alimentazione é attivata si verificheranno gli eventi seguenti:

Fase	Descrizione
1	I tre LED "Potenza (Power)", "Manutenzione (Maint)" ed "Errore (Error)" si accendono.
2	Sullo schermo sono visualizzate le diverse fasi di approntamento. Anche la versione del software viene visualizzata.
3	Dopo un breve intervallo lo schermo mostrerà i valori di misura.
4	Sullo schermo appare il tasto temporaneo  . Questo indica un possibile problema di temperatura o di portata durante la fase di pre-riscaldamento. Premendo questo tasto l'utente può richiamare il riassunto dei messaggi e visualizzare i dettagli dei messaggi di stato.

### Controllo Data ed Ora

E' richiesta l'impostazione di data ed ora per una corretta esecuzione delle funzioni quali la calibrazione automatica e la registrazione di ora/data dei messaggi di errore.

Fase	Azione
1	Selezionare l'item dal menu <b>Data/Ora: MENU ® Configure ® System ® Date/Time</b>
2	Verificare e, se necessario, correggere data ed ora (per ulteriori informazioni v. "Impostazione area ora, Data ed Ora", manuale 42/24-10 EN).



L'analizzatore di gas viene impostato in stabilimento in base all'area oraria **GMT+1**.

## Fase di Pre-Riscaldamento

### Fase di Pre-Riscaldamento

La durata della fase di riscaldamento dipende dal tipo di modulo analisi installato.

Modulo Analisi	Durata della fase di Pre-Riscaldamento
Caldos15	da 2 a 4 ore, in base al campo di misure
Caldos17	Approssimativamente 30/60 minuti per i campi di misura della classe 1/2 <sup>1)</sup>
Limas11	Approssimativamente 1.5 ora
Magnos106	≤ 1 ora
Magnos17	da 2 a 4 ore
Uras14	Appross. 0.5/2 ore con/senza il termostato

1) V. Data Sheet 10/24-1.10 EN per i dettagli relativi alla classe.



- La fase di pre-riscaldamento può durare più a lungo se l'analizzatore di gas non è stato portato alla temperatura ambiente prima di avviare l'alimentazione.
- Durante la fase di pre-riscaldamento i valori di misura possono essere fuori dai limiti specificati nel data sheet.

### Durata della fase di Pre-Riscaldamento

La fase di pre-riscaldamento termina quando l'indicazione relativa al valore misurato può essere ritenuta accettabile. Questo dipende dalla grandezza del campo di misura.

## Funzionamento

**Analizzatore pronto** Al termine della fase di riscaldamento l'analizzatore di gas è pronto per eseguire le misure e per essere calibrato.

Il capitolo 2 descrive le procedure di calibrazione dell'analizzatore di gas.

**Immissione di Gas campione** L'immissione di gas campione si esegue soltanto a calibrazione eseguita.

**Portata del Gas Campione**  
**Campi di regolazione**

Modulo	Portata del Gas Campione
Caldos15	10-90 l/h (per opzione $T_{\infty} < 8$ sec.: max. 90-200 l/h)
Caldos17	10-90 l/h
Limas11	20-100 l/h
Magnos106	20-60 l/h
Magnos17	20-60 l/h max. 90 l/h
Uras14	20-100 l/h
Sensore Ossigeno	20-100 l/h
Modulo Pneumatico	30-60 l/h

**Regolazione della Portata del Gas di Riferimento** Per i moduli analisi Caldos 15 e Uras 14 in esecuzione con gas di riferimento, la portata del gas di riferimento deve essere impostata allo stesso valore della portata del gas campione.  
Per applicazioni speciali del Caldos 15, la portata del gas di riferimento deve essere impostata su valori inferiori a 1 l/h.

**Regolazione della Portata del Gas di Purga** Nell'analizzatore previsto con custodia purgabile, la portata del gas di purga dovrà essere così impostata :  
Portata del gas di purga all'ingresso dello strumento max. 20 l/h (costante),  
Sovra-Pressione positiva del gas di purga  $p_e = 2 \div 4$  hPa.

*Nota: A causa delle perdite la portata del gas di purga all'uscita dello strumento è approssimativamente 5-10 l/h per una portata del gas di purga all'entrata dello strumento di 20 l/h.*

## Sezione A Principi

### Controllo Calibrazione

#### Controllo della Calibrazione

In funzione dell'esecuzione dell'analizzatore, vi sono tre metodi di controllo della calibrazione:

- Calibrazione Manuale
- Calibrazione Automatica
- Calibrazione controllata dall'esterno

Tutti I moduli analisi possono essere calibrati con qualsiasi dei tre metodi. Per i dettagli si veda la Sezione C "Note particolari per la Calibrazione di singoli moduli analisi".

#### Avvio della Calibrazione

- La Calibrazione Manuale si avvia manualmente tramite il display dell'Analizzatore di Gas e dell'unità di controllo.
- la Calibrazione Automatica é avviata ad intervalli di tempo determinati dall'orologio interno o da un segnale di controllo esterno, oppure manualmente tramite il display dell'analizzatore di gas e dell'unità di controllo.
- La calibrazione controllata dall'esterno viene avviata tramite un segnale di controllo dall'esterno.

#### Fase di pre-riscaldamento

La calibrazione può essere avviata soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento.

<b>Modulo Analisi</b>	<b>Durata della fase di pre-riscaldamento</b>
Caldos15	2-4 ore, dipende dalla portata di misura
Caldos17	Circa 30/60 minuti per portate di misura della classe 1/2 <sup>1)</sup>
Limas11	Circa 1.5 ore
Magnos106	≤ 1 ora
Magnos17	2-4 ore
Uras14	Circa 0.5/2 ore senza/con termostato

1) Per i dettagli relativi alla classe si veda il Data Sheet 10/24-1.10 EN .



**Test di ammissibilità nella calibrazione** Se durante la calibrazione l'analizzatore identifica valori inammissibili (p. es. se i valori di zero e di fondo scala coincidono), il processo di calibrazione si interrompe e si genera un messaggio di errore. Rimangono validi i valori memorizzati dall'ultima calibrazione.

**Segnale di Stato** Il segnale di stato "Modalità di Manutenzione" viene settato durante la calibrazione.

**Definizione** Calibrazione manuale significa che:

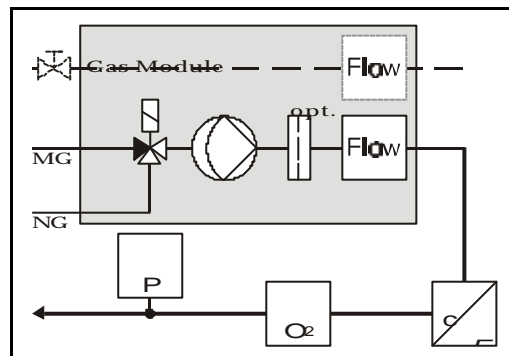
Zero e fondo scala sono calibrati separatamente premendo i tasti sull'unità di controllo dell'analizzatore.

**Immissione del Gas di Calibrazione** L'immissione del gas di calibrazione può essere avviata attivando una valvola multivie.

Quando l'analizzatore ha integrato il modulo pneumatico e questo è dotato di un'elettrovalvola singola per il controllo dell'immissione del gas di calibrazione (si veda la Fig. 2-A-1), il gas di zero e di fondo scala dovranno essere portati all'ingresso del gas di zero. Questo vale anche quando si usa un'elettrovalvola esterna e controllata da un segnale di uscita digitale.

Lo stato della pompa (accesa/spenta durante la calibrazione manuale) è compatibile con la regolazione per calibrazione automatica. (si veda sez. dedicata di questo capitolo).

**Figura 2-A-1**  
**Modulo Analisi con modulo pneumatico**



Collegamento del gas di calibrazione al Caldos17 per la calibrazione a singolo punto. Magnos106 con calibrazione a singolo punto.

Limas11 con celle di calibrazione. Uras14 con celle di calibrazione.

Opzione: Flussimetro, p.e. per quanto riguarda il gas di riferimento o gas di lavaggio.

MG Gas campione  
NG Gas di Zero  
Flow Flow Monitor  
O<sub>2</sub> Sensore di ossigeno  
P Sensore di pressione all'interno dell'analizzatore

**Punto di rugiada del gas di calibrazione** Il punto di rugiada del gas di calibrazione deve essere molto simile a quello del gas campione.

**Moduli analisi con ricevitori multipli** Nei moduli analisi con diversi ricevitori (p. es. Uras14) ciascun ricevitore deve essere calibrato in sequenza.

# Calibrazione Manuale

<b>Effetto della pressione atmosferica</b>	<p>Se l'analizzatore non dispone di un sensore di pressione per la correzione della pressione atmosferica, quest'ultima deve essere necessariamente rilevata ed azzerata prima di calibrare il modulo analisi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• quando l'altezza del luogo dove è installato l'analizzatore cambia rispetto a quella dell'ultima calibrazione.</li><li>• quando l'effetto della pressione atmosferica sul valore misurato è troppo alto (si veda anche l'Appendice 2, "Specifiche di funzionamento del Modulo Analisi").</li></ul> <p>(Per le relative istruzioni, si veda la sezione "Correzione del valore della pressione atmosferica", cap.3).</p>
<b>Periodo di attesa successiva alla Calibrazione Manuale</b>	<p>Quando il parametro della Risposta in Uscita in corso è posizionato su "Hold", il segnale di uscita corrente è fermo per un determinato periodo di tempo in modo da consentire al valore di misura di stabilizzarsi a seguito della calibrazione manuale.</p> <p>Questo intervallo è:</p> <p>Gas di calibrazione → Tempo di lavaggio del gas campione + 4 x T90 oppure Gas di calibrazione → Tempo di lavaggio del gas campione + 1 x T90-1 + 3 x T90-2.</p> <p>Il tempo di attesa è lo stesso di quello che segue la calibrazione automatica (si veda la sezione "Calibrazione Automatica", a pag. 8-A-5).</p>
<b>Dati di Calibrazione</b>	<p>L'impostazione dei dati di calibrazione è descritta nella relativa sezione di questo capitolo.</p>
<b>Calibrazione Manuale di un Modulo Analisi</b>	<p>La calibrazione manuale di un modulo analisi è descritta nella relativa sezione di questo capitolo.</p>

# Calibrazione Automatica

<b>Definizione</b>	Calibrazione automatica significa che:  zero e fondo scala sono calibrati in modo automatico dopo l'avvio.
<b>Immissione del gas di calibrazione</b>	L'immissione del gas di calibrazione può essere avviata automaticamente tramite le elettrovalvole del modulo pneumatico oppure dall'esterno con elettrovalvole di comando dedicate.  In funzione dello schema di immissione del gas e dal numero di moduli analisi installati esistono diverse possibilità di schemi di gas di calibrazione (si veda la sezione "Controllo dell'Immissione del Gas di Calibrazione" di questo capitolo).
<b>Punto di rugiada del gas di calibrazione</b>	Il punto di rugiada del gas di calibrazione deve essere molto simile a quello del gas campione.
<b>Moduli analisi con ricevitori multipli</b>	Nei moduli analisi con diversi ricevitori (p. es. Uras14) tutti i ricevitori sono calibrati contemporaneamente.
<b>Avvio della Calibrazione Automatica</b>	La calibrazione automatica viene avviata: <ul style="list-style-type: none"><li>• ad intervalli di tempo determinati dall'orologio interno</li><li>• da un segnale di controllo esterno</li><li>• manualmente tramite il display dell'analizzatore di gas e dall'unità di controllo</li></ul>
<b>Avvio interno</b>	Normalmente la calibrazione automatica é avviata sulla base di intervalli di tempo definiti dall'orologio interno. Il ciclo inizia con i dati di calibrazione (vedere la sezione "Dati di calibrazione per la calibrazione automatica", di questo capitolo).
<b>Avvio esterno</b>	Per avviare la calibrazione automatica esterna sono richiesti i seguenti segnali di controllo:  Livello      Basso (0-5 V) → Alto (8-24 V). Dopo la transizione Basso → Alto il livello deve rimanere alto per almeno 1 secondo.  Ingresso     Digitale DI1 tramite Modulo I/O Digitali oppure scheda digitale I/O (Applicazione dei blocchi funzionali standard "Segnali di stato/Calibrazione controllata dall'esterno").

### Avvio Manuale

La calibrazione automatica può essere avviata manualmente tramite display ed unità di controllo. Viene eseguita:

- soltanto come calibrazione di zero oppure
- soltanto come calibrazione di fondo scala (si veda anche la sezione "Dati di Calibrazione per la Calibrazione Automatica), oppure
- come calibrazione comune di zero e fondo scala.

L'avvio manuale della calibrazione automatica del modulo analisi è descritta nella sezione dedicata di questo capitolo..

### Calibrazione Automatica di Blocco

Per bloccare la calibrazione automatica è necessario il segnale di comando "calibrazione automatica di blocco".

Level	Livello Alto (8-24 V). La calibrazione automatica è bloccata sino a quando rimane il Livello Alto (High level). La calibrazione automatica successiva dopo il passaggio a Livello Basso (Low level) sarà avviata in base al ciclo programmato.
Ingresso	Digitale DI2 sul modulo di I/O digitali oppure scheda digitale I/O (Applicazione dei blocchi funzionali standard "Segnali di stato/calibrazione controllata dall'esterno").

Avvio della Calibrazione automatica, Blocco e Cancellazione	Avvio	Blocco	Cancellazione
	Controllato da intervalli se il parametro "Attivazione" é impostato su "on"	se il parametro "Attivazione" é impostato su "off" o con il segnale di controllo "Blocca la calibrazione automatica"	Tramite un'appropriata configurazione del parametro Gestione della Cancellazione ("Cancel Management") (si veda pag. 8-B-3) oppure tramite il blocco funzionale della <b>Calibrazione Automatica</b> (si veda il Bollettino Tecnico 30/24-200 EN)
	Controllato dall'esterno tramite segnale di controllo "Avvio della Calibrazione Automatica"	tramite segnale di controllo "Blocco della Calibrazione Automatica"	come per avvio comandato ad intervalli
	Attivato manualmente con AVVI 0		con STOP



La Calibrazione Automatica del modulo analisi non é possibile:

- quando viene eseguita con il software di calibrazione e di prova TCT, ed
- in fase di messa a punto dei moduli di sistema.

## Visualizzazione dei messaggi

Durante la calibrazione automatica, nella linea dei tasti a sfioramento lampeggia il messaggio "**Autocal running**".

## Periodo di attesa successivo alla Calibrazione Automatica

Se il parametro di risposta in uscita dei dati in corso é impostato su "Hold", il segnale di uscita corrente viene fermato per un intervallo di tempo determinato in modo da consentire al valore di misura di stabilizzarsi a seguito della calibrazione automatica.

Questo intervallo é:

Gas di Calibrazione → Tempo di lavaggio del gas campione + 4 x T90, oppure  
 Gas di Calibrazione → Tempo di lavaggio del gas campione + 1 x T90-1 + 3 x T90-2.

## Dati di Calibrazione

L'impostazione dei dati di calibrazione é descritta alle relative sezioni di questo capitolo. Per l'impostazione della costante di tempo T90 vedere il manuale 42/24-10 EN cap.7).



# Controllo Immissione Gas di Calibrazione per Calibrazione Automatica

## Immissione di Gas di Calibrazione

L'immissione del gas di calibrazione per la calibrazione automatica può essere avviata tramite elettrovalvole integrate nel modulo pneumatico, oppure tramite elettrovalvole esterne.

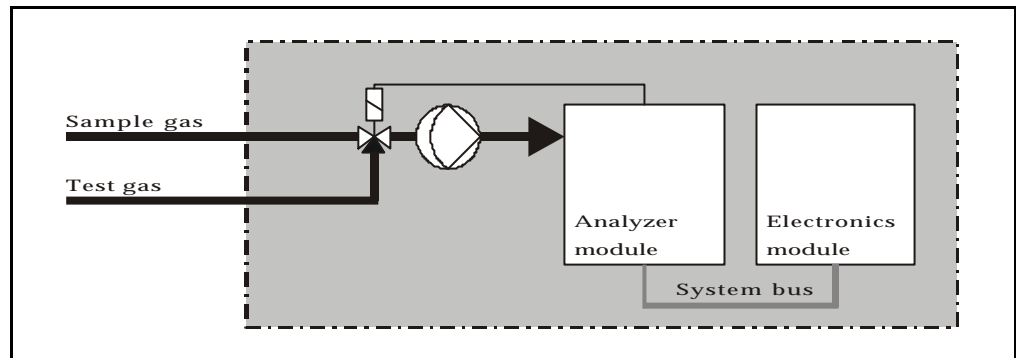
In funzione del circuito di immissione del gas e del numero di moduli analisi installati sono disponibili diverse possibilità di schemi di gas di calibrazione (ved. da Figura 2-A-2 a Figura 2-A-6):

### 1 Modulo Analisi, Modulo pneumatico installato con un'elettrovalvola

Per calibrare moduli analisi con procedure di calibrazione semplificate:

- Caldos17 con calibrazione a singolo punto
- Magnos106 con calibrazione a singolo punto
- Limas11 con celle di calibrazione
- Uras14 con celle di calibrazione
- Sensore di Ossigeno

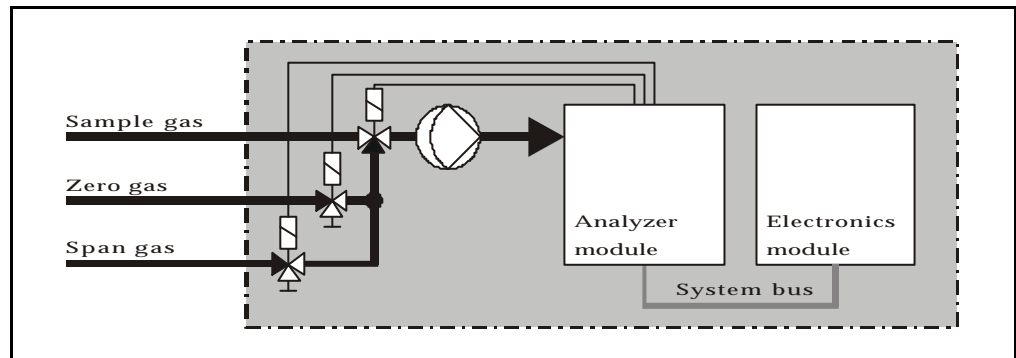
Figura 2-A-2



### 1 Modulo Analisi, Modulo pneumatico installato con 3 elettrovalvole

Per calibrare tutti i moduli analisi che possono essere usati con il modulo pneumatico.

Figura 2-A-3



# Controllo dell'Immissione del Gas di Calibrazione per la Calibrazione Automatica, *segue*

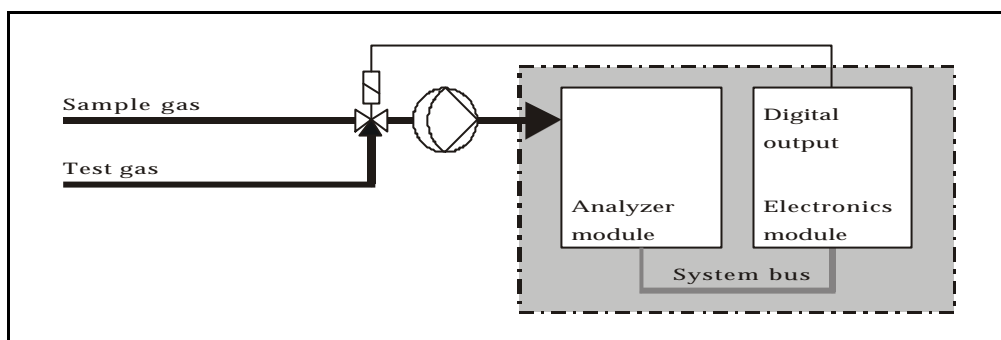
## 1 Modulo Analisi, Immissione di Gas dall'esterno con 1 elettrovalvola

per calibrare i moduli analisi con procedure di calibrazione semplificate:

- Caldos17 con calibrazione a singolo punto
- Magnos106 con calibrazione a singolo punto
- Limas11 con celle di calibrazione
- Uras14 con celle di calibrazione
- Sensore di Ossigeno

L'elettrovalvola esterna é controllata tramite un segnale di uscita digitale dell'elettronica (Segnale di uscita digitale DO4 del modulo digitale I/O , oppure della scheda digitale I/O - "Segnali di Stato/ Applicazione del blocco funzionale standard "Calibrazione controllata dall'esterno").

Figura 2-A-4

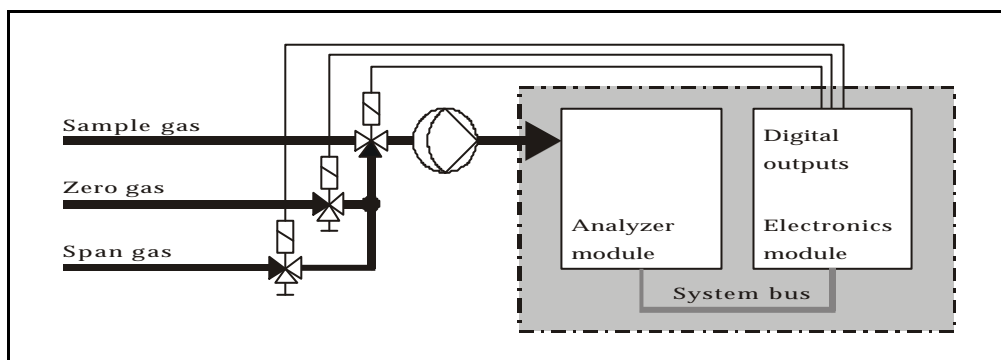


## 1 Modulo Analisi, Immissione di Gas dall'esterno con 3 elettrovalvole

Per calibrare tutti i moduli analisi con gas di zero e fondo scala anche senza un modulo pneumatico integrato nell'analizzatore.

Le elettrovalvole esterne sono controllate tramite segnali di uscita digitale dell'elettronica (segnali di uscita digitale DO1, DO2 e DO3 del modulo digitale I/O, oppure della scheda digitale I/O - applicazione del blocco funzionale standard "Controllo della calibrazione").

Figura 2-A-5



# Controllo dell'Immissione del Gas di Calibrazione per la Calibrazione Automatica, *segue*

## 3 Moduli Analisi, Immissione del Gas dall'esterno con 1 elettrovalvola

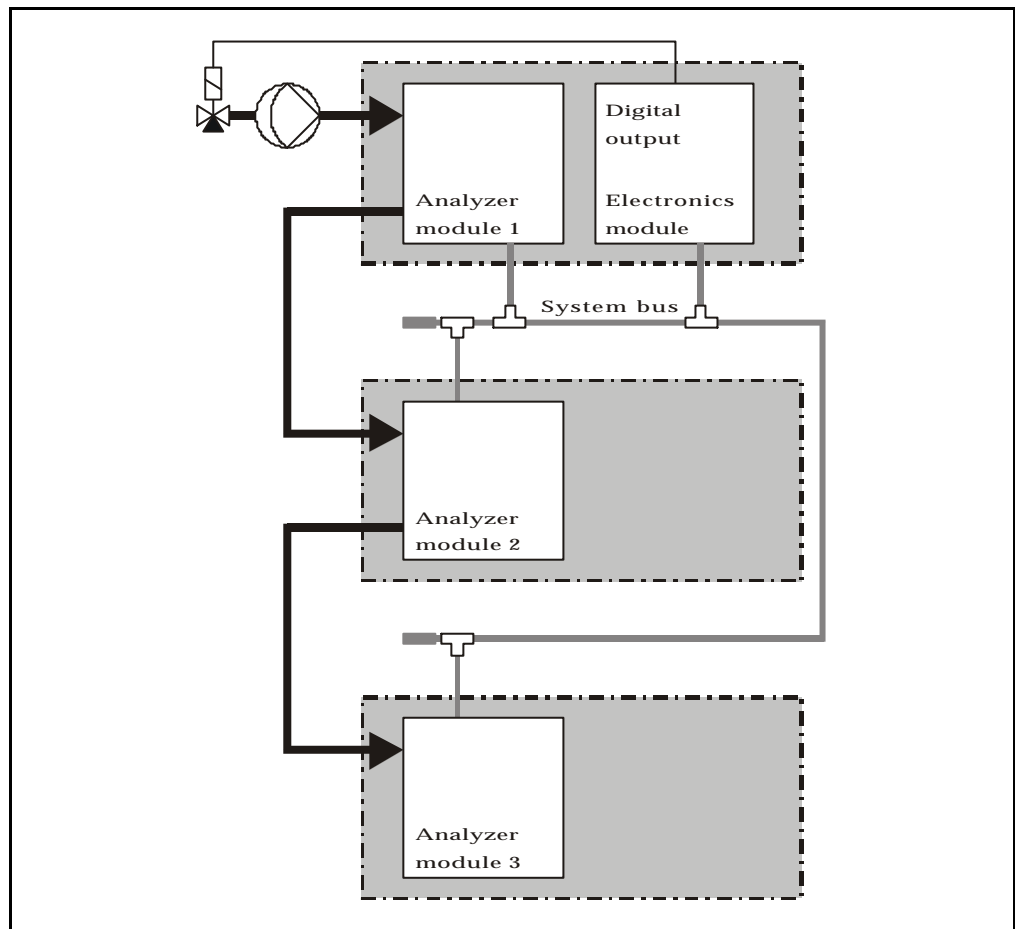
Per calibrare tre moduli analisi collegati in serie con procedure di calibrazione semplificate:

- Caldos17 con calibrazione a singolo punto
- Magnos106 con calibrazione a singolo punto
- Limas11 con celle di calibrazione
- Uras 14 con celle di calibrazione
- Sensore di Ossigeno

L'elettrovalvola esterna é controllata tramite un segnale di uscita digitale dell'elettronica (Segnale di uscita DO4 del modulo digitale I/O, oppure della scheda digitale I/O - "Segnali di Stato/

Applicazione del blocco funzionale standard "Calibrazione controllata dall'esterno".

Figura 2-A-6



## Calibrazione controllata dall'Esterno

- Definizione** Calibrazione controllata dall'esterno significa che:  
La taratura del valore di zero e fondo scala viene eseguita tramite segnali di controllo gestiti da un'unità di controllo esterna.
- Immissione del Gas di Calibrazione** L'immissione dei gas di calibrazione può essere avviata automaticamente per mezzo di elettrovalvole comandate dalla stessa unità di controllo esterna.
- Punto di rugiada del Gas di Calibrazione** Il punto di rugiada del Gas di calibrazione deve essere molto simile a quello del gas campione.
- Moduli Analisi con Ricevitori Multipli** Nei moduli analisi con diversi ricevitori (p. es. Uras14) tutti i ricevitori sono calibrati contemporaneamente.

### Segnali di Controllo della Calibrazione controllata dall'Esterno

Segnale di Controllo	Livello <sup>1)</sup>	Input
Calibrazione di zero	Limite Basso → Alto <sup>2)</sup>	DI3 "Segnali di Stato/Calibrazione controllata dall'Esterno" <sup>3)</sup>
Calibrazione di fondo scala	Limite Basso → Alto <sup>2)</sup>	DI4
Cella di calibrazione in/out <sup>4)</sup>	In: Alto, Out: Basso	DI1 "Valori di Limite" <sup>3)</sup> , oppure "Analog 1" <sup>3)</sup>
Mantiene il segnale in corso	Alto	DI2

- 1) Livello basso 0-5 V, Livello alto 8-24 V
- 2) A seguito della transizione Basso → Alto, il livello Alto si deve mantenere almeno per un secondo.
- 3) Applicazioni del blocco funzionale standard
- 4) Solo per il modulo analisi Uras14

**Caratteristiche del Controllo dall'Esterno** Per i moduli analisi **Caldos15, Caldos17, Magnos106 e Magnos17**, il controllo della calibrazione esterna deve essere impostato in modo tale che la calibrazione del punto di zero preceda sempre la calibraz. del punto di fondo scala.

L'unità di controllo esterna deve produrre segnali di controllo per la calibrazione di zero e fondo scala e per componenti gas esterni, p. es. elettrovalvole e pompe.

Il controllo esterno della calibrazione deve inoltre essere impostato in modo che la calibrazione parta soltanto in assenza dei segnali di "Errore" o "Modalità di Manutenzione".

Inoltre, il controllo della calibrazione dall'esterno deve garantire al gas di lavaggio il tempo necessario dall'immissione alla stabilizzazione del valore di misura, cioè sino all'avvio della calibrazione di zero o di fondo scala. In funzione della lunghezza del circuito dei gas nell'analizzatore e del componente campione, questo tempo di lavaggio può durare diversi minuti.

Per consentire la stabilizzazione dei valori di misura, il segnale di controllo "Hold Current Signal" dovrà rimanere impostato al termine della calibrazione per un determinato intervallo di tempo.

**Dati di Calibrazione** L'impostazione dei dati di calibrazione é descritta nella sezione dedicata di questo capitolo.

# Metodi di Calibrazione

<b>Metodo di Calibrazione</b>	<p>Un modulo analisi può avere uno o più componenti (gas) con uno o più campi di misura ciascuno.</p> <p>Per calibrare il modulo analisi, stabilite se i componenti e i campi devono essere calibrati congiuntamente o individualmente. Questa decisione deve essere presa in base alla configurazione del metodo di calibrazione.</p>
<b>Calibrazione Individuale</b>	<p>I valori di inizio e fondo scala del modulo analisi per ogni campo di misura sono calibrati individualmente per ciascun componente campione.</p> <p>La calibrazione individuale non ha effetto sulle altre portate di misura per gli stessi componenti campione e sugli altri componenti campione.</p> <p>La calibrazione individuale è possibile soltanto in modalità di calibrazione manuale. La calibrazione individuale è richiesta in caso di discontinuità di lettura durante la commutazione delle portate di misura, in quanto ciò è indicativo di differenze nella calibrazione delle singole portate.</p> <p><i>Nota: nell'Uras14, Limas11 e Magnos106 non si verificano discontinuità di lettura nella commutazione delle portate, in quanto questo modulo analisi ha soltanto una portata di unità fisiche.</i></p>
<b>Calibrazione Comune</b>	<p>Per ogni componente viene eseguita la calibrazione di zero e di span di un solo campo di misura.</p>

Generalmente la calibrazione di zero viene effettuata nel campo più piccolo e quella di span nel campo di misura dove è disponibile il gas di calibrazione idoneo.



## Calibrazione con Gas Sostitutivo

Se i gas di calibrazione non sono disponibili per la calibrazione, ad es. perché non risulta possibile riempire i relativi contenitori o perché vi sono delle incompatibilità tra di essi, un modulo analisi può essere predisposto per la calibrazione a sostituzione di gas. In questo caso, oltre ai campi di misura per i componenti campione, uno o più campi di misura sono predisposti in officina per i componenti del gas sostitutivo.

Il campo di misura del gas sostitutivo viene calibrato ad un valore di inizio e fondo scala. I valori di inizio e di fondo scala dei campi di misura del gas sostitutivo e del gas campione sono quindi corretti elettronicamente sulla base dei valori stabiliti dalla calibrazione del gas sostitutivo.



La calibrazione del gas sostitutivo **deve sempre** essere utilizzata per calibrare **tutti** i componenti (gas campione e sostitativi) per moduli analisi predisposti per la calibrazione di gas sostitativi. La calibrazione singola o comune sia per i campi di misura del gas campione che per i gas sostitativi, porta ad un'errore nella calibrazione del modulo analisi.

## Visione generale

La tabella sotto riportata riassume i diversi metodi di calibrazione.

Q.tà		Calibra-	Per configurare ...	Calibrare ...	la calibrazione influenza ...
SC	MR	zione Metodo			
1	1	Gas di Calibrazione/ Singolo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zero</li> <li>• Fondo scala individualmente per ciascun campione e portata di misure</li> </ul>	Portata di misure
<sup>3</sup> 1	> 1	Gas di Calibrazione/ Comune	Gamme di misura per calibrazione di zero e fondo scala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zero in una gamma di misure</li> <li>• Fondo scala in un'altra portata per ciascun componente campione</li> </ul>	Portate di misura di tutti i componenti campione
> 1	<sup>3</sup> 1	Gas di Sostituzione	Componenti e portate di misura per calibrazione di zero e fondo scala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zero nella portata di misura di un componente</li> <li>• Fondo scala in una portata per un altro componente per ciascun ricevitore</li> </ul>	Tutti i componenti del ricevitore e le portate di misura

SC = Sample and Substitute Gas Components

MR = Measurement Ranges per Component

## Fissare il Metodo di Calibrazione

(v. Figura 2-A-7)

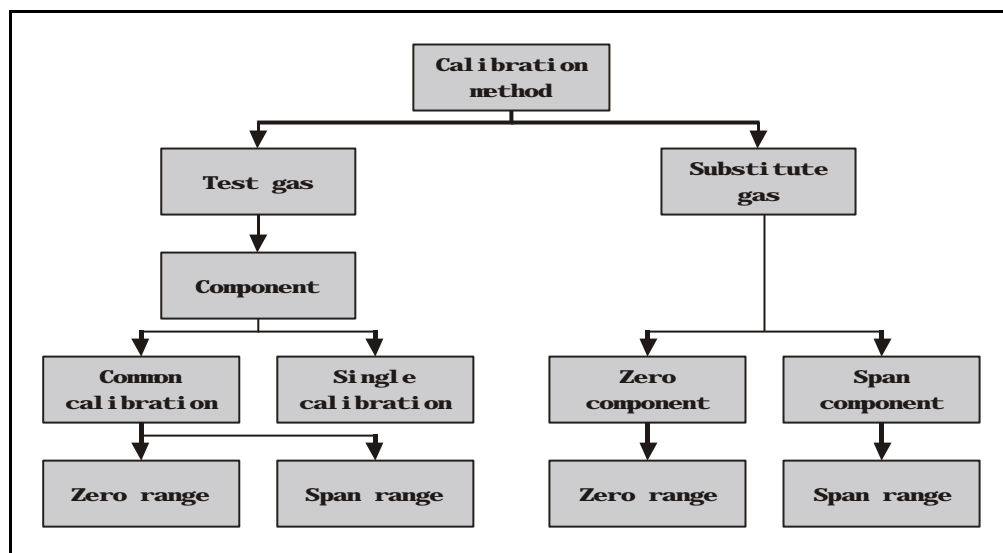
Il metodo di calibrazione può essere impostato separatamente per calibrazione manuale, automatica e controllata dall'esterno.

Per la calibrazione del gas sostitutivo le gamme di prova per la calibrazione dei punti di inizio e fine di tutti e tre i tipi di controllo calibrazione vengono regolate in maniera congiunta.

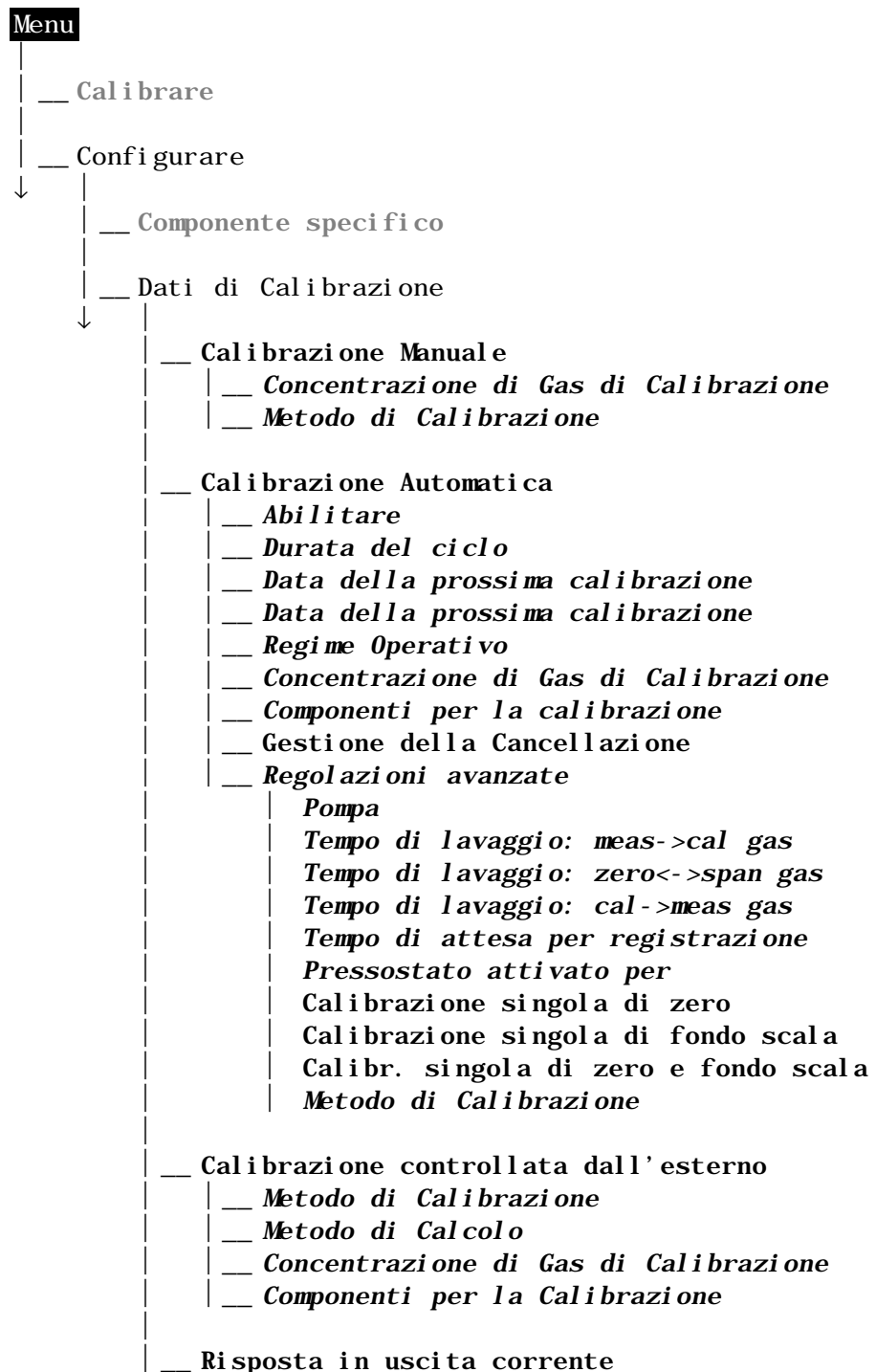
Per la calibrazione del gas sostitutivo dovranno essere impostati anche i componenti di calibrazione di zero e fondo scala.

Figura 2-A-7

## Fissare il Metodo di Calibrazione



## Il sottomenu "Dati di Calibrazione"



# Dati di Calibrazione per la Calibrazione Manuale

**Percorso di Menu** MENU ® Configure ® Calibration data ® Manual calibration ® ...

**Concentrazione del Gas di Calibrazione** La concentrazione del gas di calibrazione per lo zero e per il fondo scala, che devono essere usati come riferimenti per la calibrazione manuale, deve essere impostata in funzione del componente campione e della portata selezionata.

**Metodo di Calibrazione** Il metodo di calibrazione manuale deve essere impostato in funzione del componente campione (vedere anche la sezione "Metodi di Calibrazione", di questo capitolo).

Per ...	... selezionare:
Calibrazione comune	<ul style="list-style-type: none"><li>• il componente campione e .....</li><li>• i campi di misura per la calibrazione dei punti di inizio e fine relativamente al componente selezionato.</li></ul>
Calibrazione del gas sostitutivo	<ul style="list-style-type: none"><li>• I componenti (gas sostitutivo) per la calibrazione dei punti di inizio e fine</li><li>• il campo di misura per il componente selezionato</li></ul>



Le impostazioni relative ai componenti ed alle portate di misura si applicano alla calibrazione manuale, automatica e controllata dall'esterno.

## Dati di Calibrazione per la Calibrazione Automatica

<b>Percorso di Menu</b>	MENU ® Configure ® Calibration data ® Automatic calibration ® ...
<b>Attivazione</b>	<p>La calibrazione automatica é eseguita soltanto quando é attivata.</p> <p>L'impostazione "off" si applica soltanto all'avvio periodico a tempo della calibrazione automatica.</p>
<b>Periodo</b>	Il periodo indica gli intervalli di tempo durante i quali deve essere eseguita la calibrazione automatica.
<b>Data e Ora della Prossima Calibrazione</b>	Il sistema analisi eseguirà la calibrazione automatica successiva nel tempo qui definito. Il periodo inizierà da quell'istante.
<b>Regime Operativo</b>	<p>La calibrazione automatica si basa sulla <b>autocalibrazione</b> del blocco funzionale. Il blocco funzionale agisce sia come calibrazione che come validazione.</p> <p>La sezione "Validazione" ne contiene una dettagliata descrizione. (Si veda sezione dedicata di questo capitolo).</p> <p>Bollettino Tecnico "AO2000 Blocchi funzionali – Descrizioni e Configurazione" (Bollettino 30/24-200 EN) contiene una descrizione dettagliata dell'<b>autocalibrazione</b> del blocco funzionale.</p>
<b>Concentrazione del Gas di Calibrazione</b>	<p>La concentrazione del gas di calibrazione di zero e fondo scala da utilizzarsi come impostazioni per la calibrazione automatica deve essere impostata in base al componente campione selezionato ed al campo di misura.</p> <p>Se il modulo analisi <b>Limas11</b> o <b>Uras14</b> é dotato di celle di calibrazione, la concentrazione di gas di calibrazione non si deve impostare .</p>
<b>Componenti della Calibrazione</b>	I componenti campione da calibrare rispetto allo zero e al fondo scala devono essere selezionati.

**Cancellazione** La calibrazione automatica termina sempre quando si verifica un guasto al bus di sistema e quando si fissa il blocco di input (input block) (per es. quando si attiva il segnale di controllo "Calibrazione Automatica di Blocco" ("Block Automatic Calibration").

E' possibile stabilire tramite configurazione se la calibrazione automatica è terminata quando si verifica uno dei tre stati: "errore di sistema" (system failure), "errore dell'analizzatore" ("analyzer failure"), oppure "richiesta di manutenzione dell'analizzatore" ("analyzer maintenance request").

E' anche possibile stabilire tramite configurazione se il sistema di analisi deve ripetere la calibrazione automatica dopo aver eliminato la causa della fine della stessa. Fissare il numero delle ripetizioni e l'intervallo di tempo tra le stesse.



Una volta terminata la calibrazione automatica, la ripetizione configurata non è effettiva abilitando il segnale in entrata "Cancel" del blocco funzionale dell'**autocalibrazione**.

**Pompa** Determina se la pompa deve essere attiva "on" o meno "off" durante la calibrazione automatica. Questa impostazione si può applicare anche alla calibrazione manuale.

**Tempo di Lavaggio** Determina la lunghezza degli intervalli durante i quali i circuiti del gas verranno lavati per eliminare le residue tracce di gas che possono interferire con la calibrazione o con la misura:

- tra l'avvio del flusso del gas di zero e l'inizio della calibrazione di zero
- tra l'avvio del flusso del gas di fondo scala e l'inizio della calibrazione relativa
- tra il riavvio del flusso del gas campione e l'inizio della misura



Il tempo di lavaggio deve essere impostato ad almeno tre volte il tempo di tutto il sistema analizzatore  $T_{90}$ .

**Calibrazione Singola di Zero** Determina se la calibrazione di zero debba essere sempre eseguita o meno, cioè senza la successiva calibrazione del fondo scala.

**Calibrazione Singola di Fondo Scala** Determina se la calibrazione di fondo scala debba essere sempre eseguita o meno, cioè senza la preventiva calibrazione dello zero

**Calibrazione di Zero e Fondo Scala** Determina se la calibrazione di zero e di fondo scala debbano essere abbinate sempre oppure ogni  $n$ esima calibrazione automatica.



- Esempio:
- Calibrazione singola di zero sempre
  - Calibrazione singola di zero mai
  - Calibrazione comune di zero e fondo scala ogni 7gg.

In questo caso se il periodo é un giorno, ogni giorno viene effettuata la calibrazione di zero e, una volta alla settimana, quella di fondo scala.

Per i moduli analisi **Caldos15**, **Caldos17**, **Magnos106** e **Magnos17**, questi parametri devono essere impostati in modo che la calibrazione del punto zero preceda sempre la calibrazione di fondo scala.

### **Metodo di Calibrazione**

Il metodo di calibrazione manuale deve essere impostato in funzione del componente campione (vedere anche la sezione "Metodi di Calibrazione", di questo capitolo).

I campi di misura della calibrazione di zero e di fondo scala per la calibrazione del gas campione e di quella sostitutiva sono selezionati all'interno della Calibrazione Manuale → **Parametro del metodo di calibrazione**.

Per i moduli analisi **Limas11** e **Uras14** il parametro "Metodo di Calibrazione" non é disponibile poiché la calibrazione automatica viene eseguita sempre come calibrazione comune.

## Procedura di Validazione

La validazione viene seguita in linea di massima come la calibrazione automatica. La differenza consiste nel fatto che durante la validazione la deviazione di un valore di misura dai valori impostati non si corregge automaticamente. La procedura é la seguente:

- quando i valori di misura (gas di calibrazione) per punti di inizio e fine sono entro i valori limite, il buon esito della validazione viene registrato nel giornale di macchina.
- quando i valori di misura (gas di calibrazione) per punti di inizio e fine sono al di fuori dei valori limite inizializzati, viene registrato nel giornale di macchina il cattivo esito della validazione. Viene impostato lo stato "richiesta di manutenzione" oppure viene eseguita la calibrazione del componente campione.

## Parametri di Validazione

La regolazione dei parametri per la calibrazione automatica si applica anche alla validazione.

Dopo aver selezionato la validazione nel parametro relativo al Regime Operativo, si deve stabilire:

- se il risultato della validazione verrà registrato e
- se si verifica un errore nella validazione (guasto, avaria, fallimento, mancanza)
- verrà fissato uno stato relativo alla richiesta di manutenzione ("maintenance request") oppure
- il componente campione dovrà essere calibrato.

Nel parametro della concentrazione del gas di calibrazione i valori limite di inizio e fine devono essere definiti per ciascun componente campione. Se questi valori limite sono al di sopra o al di sotto, la validazione viene considerata difettosa.

# Dati di Calibrazione per la Calibrazione controllata dall'Esterno

**Percorso del Menu** MENU ® Configure ® Calibration data ®  
Ext. controlled cal. ® ...



Il percorso del menu é relativo al blocco funzionale "**Calibrazione controllata dall'esterno**". I parametri di calibrazione di zero e di fondo scala sono selezionati a parte. Il Bollettino Tecnico "AO2000 Blocchi funzionali – Descrizioni e Configurazione" (pubblicazione n° 30/24-200 EN) contiene una descrizione dettagliata del blocco funzionale.

## **Metodo di Calibrazione**

Il metodo di calibrazione controllata dall'esterno é impostato in funzione del componente campione (vedere anche la sezione "Metodi di Calibrazione" a pag. 8-A-10).

I campi di misura da calibrare sullo zero e fondo scala per la calibrazione comune vengono selezionati tramite il parametro **Manual calibration** → **Calibration**.

Il parametro "Metodo di Calibrazione" non é disponibile nei moduli **Limas11** e **Uras14** in quanto la calibrazione controllata dall'esterno é sempre eseguita come calibrazione comune.

## **Metodo di Calcolo**

Scegliete se la calibrazione deve essere calcolata come:

- Calibrazione dell'Offset
- Calibrazione dell'Amplificazione
- Calibrazione dell'Offset e dell'amplificazione

## **Concentrazione del Gas di Calibrazione**

Qui vengono definite, in funzione del componente di misura e del campo di misura scelti, le concentrazioni dei gas di calibrazione per lo zero ed il fondo scala da usarsi come riferimento per la calibrazione manuale.

## **Componenti della Calibrazione**

I componenti campione da calibrare rispetto allo zero ed al fondo scala devono essere selezionati.

## Risposta in Uscita dei Dati in Corso

**Percorso del Menu**      MENU ® Configure ® Calibration data ®  
Output current response ® ...

**La risposta del segnale in uscita**      i segnali di uscita in corso (segnali analogici)

- sono mantenuti all'ultimo valore misurato prima di avviare la calibrazione, oppure
- possono seguire il cambiamento dei valori durante la calibrazione.

**Caldos15: Note per la Calibrazione**

<b>Componenti di mis.</b>	Il modulo analisi Caldos15 ha almeno un componente di misura con un campo di misura.
<b>Influenza dei Gas Associati</b>	<p>La tecnica di misura del modulo analisi Caldos15 si basa sulla differente conduttività termica dei vari gas.</p> <p>Dal momento che questa tecnica non è selettiva, la concentrazione di un componente di misura può essere accuratamente misurata soltanto in una miscela di gas binario o quasi-binario.</p> <p>Se all'interno del gas campione sono presenti altri componenti di gas associati, è necessario considerare la loro influenza sulla calibrazione in officina.</p>
<b>Gas di Calibrazione</b>	<p>Calibrazione di Zero: Gas di calibrazione o gas di processo libero da componenti di campione oppure gas sostitutivo</p> <p>Calibrazione di fondo scala: Gas di calibrazione o gas di processo con una concentrazione di gas campione nota o gas sostitutivo.</p>
<b>Gas di Calibrazione per Componenti Campione di Correzione</b>	Durante la calibrazione vengono interrotte tutte le correzioni da parte di componenti di misura esterni del gas di trasporto e/o a sensibilità incrociata. Pertanto, un componente di misura corretto dovrà essere calibrato soltanto usando un gas campione come costituito dal componente di misura e da un gas inerte come N <sub>2</sub> .
<b>Calibrazione con Gas Sostitutivi</b>	<p>Se i gas di calibrazione non sono disponibili per la calibrazione, il modulo analisi Caldos15 può essere impostato in officina con gas sostitutivi (si veda la sezione "Metodi di Calibrazione" di questo capitolo).</p> <p>La calibrazione del gas sostitutivo nel modulo analisi Caldos15 viene descritta prendendo come esempio la "Misura di CO<sub>2</sub> nel gas di scarico" (vedere sezione dedicata di questo capitolo).</p>
<b>Sequenza di Calibrazione</b>	La calibrazione del punto zero deve sempre precedere la calibrazione del punto di fine.
<b>Attendere sino alla fine della fase di Pre-riscaldamento</b>	<p>Il modulo analisi Caldos15 deve essere calibrato soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento, cioè circa 2-4 ore dopo l'accensione.</p> <p>L'intervallo di tempo richiesto per la fase di pre-riscaldamento dipende dalla portata di misura.</p>

<b>Componenti di mis.</b>	Il modulo analisi Caldos17 ha almeno un componente di misura con un campo di misura e, per campi di misura $\geq$ Classe 1, un componente del gas sostitutivo.
<b>Effetto dei Gas Associati</b>	<p>La tecnica di misurazione del modulo analisi Caldos17 si basa sulla differente conduttività termica dei vari gas.</p> <p>Dal momento che questa tecnica non é selettiva, la concentrazione di un componente campione può essere accuratamente misurata soltanto in una miscela di gas binario o quasi-binario.</p> <p>Se nel gas campione sono presenti altri componenti di gas associati, deve essere considerata la loro influenza sulla calibrazione di officina.</p>
<b>Gas di Calibrazione</b>	<p>Calibrazione di Zero: Gas di calibrazione o gas di processo libero da componenti campione, oppure gas sostitutivo.</p> <p>Calibrazione di fondo scala: Gas di calibrazione o gas di processo con una concentrazione di gas campione nota o gas sostitutivo.</p>
<b>Gas di Calibrazione per Componenti Campione di Correzione</b>	Durante la calibrazione vengono interrotte tutte le correzioni da parte di componenti di misura esterni al gas di trasporto e/o a sensibilità incrociata. Pertanto, un componente di misura corretto dovrà essere calibrato soltanto usando un gas campione come costituito dal componente di misura e da un gas inerte come N <sub>2</sub> .
<b>Calibrazione con Gas Sostitutivi</b>	<p>Se i gas di calibrazione non sono disponibili per la calibrazione, il modulo analisi Caldos17 può essere impostato in officina con gas sostitutivi (si veda la sezione "Metodi di Calibrazione" di questo capitolo).</p> <p>La calibrazione del gas sostitutivo nel modulo analisi Caldos17 viene descritta prendendo come esempio "Misura di CO<sub>2</sub> nel del gas di scarico" (vedere sezione dedicata di questo capitolo).</p>
<b>Calibrazione a Singolo Punto con Gas Standard</b>	La calibrazione a singolo punto del modulo analisi Caldos17 con gas standard è descritta a pag. 8-C-3.
<b>Sequenza di Calibrazione</b>	La calibrazione del punto zero deve sempre precedere la calibrazione del punto di fine.
<b>Attendere sino alla fine della fase di Pre-riscaldamento</b>	<p>Il modulo analisi Caldos17 deve essere calibrato soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento, cioè circa 30 minuti dopo l'accensione.</p> <p>La durata di tempo richiesta per la fase di pre-riscaldamento dipende dal campo di misura.</p>



## Caldos17: Calibrazione a Singolo Punto con Gas Standard

### Calibrazione a Singolo Punto con Gas Standard

Per i campi di misura  $\geq$  dei campi di mis. della classe 1 del modulo Caldos17, si può usare gas standard per la calibrazione a punto singolo. Questa calibrazione con gas standard viene eseguita esclusivamente come calibrazione di fondo scala e causa una correzione dell'amplificazione. Questa tecnica è esclusa nelle misure riguardanti la sicurezza. A seconda della misurazione richiesta, i punti di zero e di fondo scala dovranno essere verificati periodicamente. (Si raccomanda una volta all'anno).

*Nota: La classificazione dei campi di misura in classe 1 e classe 2 è specificata nel Bollettino Tecnico 10/24-1. 10 EN.*

### Campi di Misura del Gas Standard

Quando viene ordinato il modulo analisi Caldos17 per calibrazione con gas standard, il campo di misura per il gas standard stabilito in officina è 0-60,000 rTC (rTC = conduzione termica relativa). Durante la calibrazione di base in officina viene calibrato un gas standard in base a questo campo di misura. In base alle tolleranze del sensore i valori degli altri gas standard possono differire dalla scala sino al 5 % (per i valori impostati si veda la tabella che segue).

### Impostazione Valori del Gas Standard

N <sub>2</sub>	10,000 rTC	Ar	7,200 rTC	CH <sub>4</sub>	14,000 rTC	H <sub>2</sub>	60,000 rTC
Air	10,070 rTC	CO <sub>2</sub>	7,500 rTC	He	50,000 rTC		

### Metodo di Calibrazione

La calibrazione di un gas standard è fondamentalmente la calibrazione con un gas sostitutivo (si veda anche la sezione "Metodi di Calibrazione" di questo capitolo). I valori di correzione sono trasferiti a tutti i componenti campione del modulo analisi ed ai campi di misura.

## Caldos17: Calibrazione a Singolo Punto con Gas Standard, *continuazione*

### Dati di Calibrazione

<b>Dati di Calibrazione per la Calibrazione Manuale</b>	
Metodo di Calibrazione	Calibrazione di gas sostitutivo
Componente di zero	Gas Standard <sup>1)</sup>
Componente di fondo scala	Gas Standard
Concentrazione di gas di calibrazione	Valore in funzione del gas standard <sup>3)</sup>

<b>Dati di Calibrazione per la Calibrazione Automatica</b>	
Metodo di Calibrazione	Calibrazione di gas sostitutivo <sup>2)</sup>
Calibrazione Singola di zero	mai
Calibrazione Singola di fondo scala	sempre
Calibrazione comune di zero e di fondo scala	mai
Concentrazione di Gas di Calibrazione	Valore in funzione del gas standard <sup>3)</sup>

- 1) Sebbene la calibrazione del gas standard sia eseguita esclusivamente come calibrazione di fondo scala, il gas standard dovrà essere selezionato anche come componente di zero.
- 2) I valori di regolazione dei componenti campione e dei campi di misura per la calibrazione di zero e fondo scala sono ricavati dai dati della calibrazione manuale.
- 3) Si veda la tabella relative alle "Impostazioni del Gas Standard"

### Calibrazione Manuale

La calibrazione manuale di gas standard deve essere eseguita esclusivamente come calibrazione di fondo scala (si veda anche la sezione "Calibrazione Manuale del Modulo Analisi" di questo capitolo).

## Caldos15 e Caldos17: Calibrazione con Gas Sostitutivo

**Esempio** Viene descritta la calibrazione con gas sostitutivi nei Caldos15 e Caldos17 usando l'esempio della misura del CO<sub>2</sub> nei gas di scarico.

**Misura del CO<sub>2</sub> nei Gas di Scarico** La composizione dei vari prodotti della combustione presenti nei gas campione é nota nel caso della misura del CO<sub>2</sub> presente nei gas di scarico generati dalla bruciatura di un singolo componente. Il gas di scarico del raffreddatore contiene principalmente CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> e Ar. CO<sub>2</sub> non può essere misurato in un gas di scarico derivato dalla combustione di più componenti.

**Gas di Calibrazione** La tabella che segue mostra i gas di calibrazione per la calibrazione della portata di 0-20 Vol.-% CO<sub>2</sub>:

Combustibile	Composizione del gas di calibrazione in Vol.-% per								
	Punto Zero	Concentrazione Media				Punto Finale			
		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	Ar	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	Ar
Gas	Aria	10	3	86	1	20	-	79	1
Petrolio	Aria	10	8	81	1	20	-	79	1
Carbone	Aria	10	10	79	1	20	-	79	1

**Calibrazione con Gas Sostitutivi** Se i gas di calibrazione in questa tabella non sono disponibili, il modulo analisi può essere predisposto in officina per la calibrazione con gas sostitutivi.

In questo caso un campo di misura aggiuntivo viene calibrato per 0-20 Vol.-% CO<sub>2</sub> in N<sub>2</sub> (miscele di N<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> sono disponibili praticamente sempre).

Campi di Misura	Componente 1	CO <sub>2</sub> in gas di scarico	campo 1	0-10 Vol.-%
			campo 2	0-20 Vol.-%
	Componente 2	CO <sub>2</sub> in N <sub>2</sub> (Gas sostitutivo)	campo 1	0-20 Vol.-%

## Caldos15 e Caldos17: Calibrazione con Gas Sostitutivo, *segue*

Parametri di Calibrazione	Metodo di Calibrazione	Calibrazione con Gas sostitutivo
	Componente di Zero	Campo 1 Componente 1 oppure Campo 1 Componente 2
	Componente di Fondo Scala	Campo 1 Componente 2

- Calibrazione**
- Calibrare lo zero con aria (componente 1) oppure N<sub>2</sub> (componente 2).
  - Calibrare il fondo scala con gas di calibrazione 18 Vol.-% CO<sub>2</sub> in N<sub>2</sub>.

**Altre Misure** Per le altre misure selezionare i gas di calibrazione e i campi di misura in modo simile in base alla composizione del gas campione.

## Limas11: Note per la Calibrazione

**Calibrazione** La calibrazione può essere eseguita nei campi di mis. 1 e 2 per ciascun componente campione. Si tratta sempre di una calibrazione comune che può influenzare entrambi i campi.



Per ulteriori informazioni sui campi di mis., fare riferimento a "Limas11, Uras14: Sezione "Note per cambiare i limiti dei campi..." , manuale 42/24-10 EN cap.7).

**Celle di Calibrazione** L'uso di celle di calibrazione consente al modulo analisi Limas11 di essere calibrato senza utilizzare bombole di gas di calibrazione.

Si può installare sino ad un Massimo di 5 celle di calibrazione. Ogni cella di calibrazione viene riempita con un gas di calibrazione miscelato a componenti campione e ai campi di misura fissati nel corrispondente percorso del raggio ottico.

**Gas di calibrazione per Calibrazione di Zero** Per ciascuna calibrazione di zero è richiesto un gas di zero.

Oltre all'azoto, per la calibrazione di zero si può utilizzare anche aria ambiente. Il vapore acqueo deve essere assorbito per mezzo di un refrigerante. Se l'aria contiene componenti del gas campione, questi devono essere rimossi con un assorbitore adatto.

**Gas di Calibrazione per la Calibrazione di Fondo Scala senza Celle di Calibrazione** Per la calibrazione di fondo scala in assenza di celle di calibrazione occorre un gas di calibrazione per ciascun componente di misura. La concentrazione del gas di fondo scala deve essere del 70-80% del campo di misura maggiore.

**Gas di Calibrazione per Calibrazione di Fondo Scala dei Campi Soppressi** Per campi soppressi, la concentrazione di gas di fondo scala deve essere compresa entro il campo soppresso. Se possibile dovrà essere uguale al valore di fondo scala del campo soppresso (e perciò al campo di misura maggiore).

**Gas di Calibrazione per la Calibrazione Automatica** Per la calibrazione automatica controllata dall'interno o dall'esterno occorre un gas campione per ciascun componente campione. Una miscela di gas campione contenente ogni gas campione nella giusta concentrazione, può essere usata soltanto se tutti i componenti campione non hanno alcuna influenza sul gas di trasporto e/o a sensibilità incrociata.

### Limas11 con correzione della Sensibilità Incrociata

Durante la calibrazione vengono interrotte tutte le correzioni da parte di componenti di misura esterni al gas di trasporto e/o a sensibilità incrociata.

Pertanto, é necessario osservare quanto segue:

Per la calibrazione del punto zero **tutti** i componenti campione devono essere calibrati in base alla sequenza sotto riportata:

- Innanzitutto, il componente campione che non é stato corretto,
- successivamente, il componente campione con il minor numero di correzioni,
- sino al componente campione con il maggior numero di correzioni

Esempio:	Componenti campione	NO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>
	Correzione della sensibilità incrociata	NO con SO <sub>2</sub> e NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> con NO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> non corretto
	Sequenza per la calibrazione del punto zero	1 <sup>st</sup> NO <sub>2</sub> – 2 <sup>nd</sup> SO <sub>2</sub> – 3 <sup>rd</sup> NO.

Per la calibrazione del fondo scala anche **tutti** i componenti campione dovranno essere calibrati. Nel fare questo, un componente campione corretto dovrà essere calibrato utilizzando soltanto un gas campione che non contenga componenti che causino sensibilità incrociata, cioè costituiti soltanto dal componente di misura e da un gas inerte come l'N<sub>2</sub>.

### Attesa sino al termine della fase di Pre-riscaldamento

Il modulo analisi Limas11 deve essere calibrato soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento, cioè circa 1.5 ore dopo l'accensione.



<b>Componenti campione</b>	Il modulo analisi Magnos106 ha almeno un componente campione con quattro campi di misura.
<b>Gas campione</b>	<p>Calibrazione di Zero: Gas di processo privo di ossigeno o gas sostitutivo</p> <p>Calibrazione di fondo scala: Gas di processo con una concentrazione di ossigeno definita o un gas sostitutivo come aria secca.</p> <p>Campi di misura altamente sopresse (<math>\geq 95-100</math> Vol.-% O<sub>2</sub>) dovranno essere calibrati soltanto con gas di calibrazione con concentrazioni di O<sub>2</sub> nel campo di misura selezionato.</p>
<b>Gas di Calibrazione per Componenti Campione Corretti</b>	Durante la calibrazione vengono interrotte tutte le correzioni da parte di componenti di misura esterni al gas di trasporto e/o a sensibilità incrociata. Pertanto, un componente di misura corretto dovrà essere calibrato soltanto usando un gas campione costituito dal componente di misura e da un gas inerte come N <sub>2</sub> .
<b>Calibrazione con Gas Sostitutivo</b>	<p>Se i gas di calibrazione non sono disponibili per la calibrazione, il modulo analisi Magnos106 può essere predisposto per la calibrazione in officina con gas sostitutivo (si veda la sezione "Metodi di Calibrazione" a pag. 8-A-10).</p> <p>La calibrazione con gas sostitutivo del Modulo Analisi Magnos106 viene descritta prendendo come esempio "La misura della Purezza nel CO<sub>2</sub>" (vedere sezione dedicata di questo capitolo).</p>
<b>Calibrazione a Singolo Punto</b>	La calibrazione a Singolo Punto del Modulo Analisi Magnos106 viene descritta nella sezione dedicata di questo capitolo, a pag.2-32.
<b>Campi di Misura Soppressi</b>	Se per il modulo analisi Magnos106 vengono stabiliti campi di misura soppressi con un fattore di soppressione $\geq 1:5$ , il sensore di pressione sarà stato regolato appositamente in officina. In questo caso, può essere eseguita soltanto una calibrazione comune (non una calibrazione singola o con gas sostitutivo).
<b>Sequenza della Calibrazione</b>	La calibrazione del punto di zero deve sempre precedere la calibrazione del punto di fine.
<b>Attesa sino al termine della fase di Pre-riscaldamento</b>	Il modulo analisi Magnos106 deve essere calibrato soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento, cioè circa 1 ora dopo l'accensione.

# Magnos106: Calibrazione a Singolo Punto

## Calibrazione a Singolo Punto

La variazione di sensibilità a lungo termine del modulo analisi Magnos106 è inferiore a 0.05 Vol.-% O<sub>2</sub> all'anno. Pertanto è sufficiente una regolare correzione di offset. Questa cosiddetta calibrazione a singolo punto può essere eseguita in corrispondenza di ogni punto sulla curva caratteristica poiché ne deriva uno spostamento parallelo di questa curva. A seconda dello scopo della misura, si consiglia di eseguire un'ulteriore calibrazione del fondo scala una volta all'anno.

Nota: la variazione a breve termine può ammontare all'1% per settimana del valore misurato.

## Gas di Calibrazione

Per la calibrazione a singolo punto può essere usato un gas di calibrazione con una qualsiasi concentrazione di O<sub>2</sub> sino a quando questo rimane all'interno di uno dei campi di misura dell'analizzatore

Anche l'aria circostante può essere usata come gas di calibrazione.

Il gas di calibrazione deve avere lo stesso contenuto di umidità del gas di processo.



### ATTENZIONE!

**Per evitare l'accumulo di miscele di gas esplosivo, si consiglia di non utilizzare aria come gas di calibrazione per la calibrazione a singolo punto quando si misurano gas combustibili.**

## Campi di Misura Soppressi

La calibrazione a singolo punto può essere eseguita entro un dato campo di misura se il fattore di soppressione è  $\leq 1:5$ . In questo caso, la concentrazione di O<sub>2</sub> del gas di calibrazione deve trovarsi entro il campo di misura.

## Pressione Aria

Nella calibrazione a singolo punto, bisogna considerare la pressione dell'aria corrente. Questo viene fatto automaticamente se all'interno del modulo è installato un pressostato.

## Metodo di Calibrazione

Quando il modulo analisi ha un singolo componente, la calibrazione a singolo punto viene eseguita come calibrazione comune soltanto al punto di zero.

Quando il modulo analisi ha più di un componente, la calibrazione a singolo punto viene eseguita come una calibrazione con gas sostitutivo soltanto al punto di zero.

Per informazioni dettagliate sui metodi di calibrazione, fare riferimento alla sezione "Metodi di Calibrazione" a pag. 8-A-10.

## Magnos106: Calibrazione a Singolo Punto, *continuazione*

### Dati di Calibrazione per un Modulo Analisi con un singolo Componente

(Esempio:  
Gas di Calibrazione=Aria)

#### Dati di Calibrazione per la Calibrazione Manuale

Metodo di Calibrazione	Calibrazione comune a singolo punto
Campo di misura della calibrazione	0-25 Vol.-% O <sub>2</sub>
Concentrazione del Gas di Calibrazione	0.96 Vol.-% O <sub>2</sub>

#### Dati di Calibrazione per la Calibrazione Automatica

Metodo di Calibrazione	Comune (gas di calibrazione)
Calibrazione singola di zero	sempre
Calibrazione singola di fondo scala	mai
Calibrazione comune di zero e di fondo scala	mai
Concentrazione gas di calibr./gas di zero	20.96 Vol.-% O <sub>2</sub>
Concentrazione gas di calibr./gas di fondo scala	Non Applicabile

### Dati di Calibrazione per un Modulo Analisi con > 1 Componente

(Esempio:  
Gas di Calibrazione=Aria)

#### Dati di calibrazione per la calibrazione manuale

Metodo di Calibrazione	Calibrazione con gas sostitutivo
Componente di Zero	O <sub>2</sub> in N <sub>2</sub>
Campo di Zero	0-25 Vol.-% O <sub>2</sub>
Componente di fondo scala	n.a.
Campo di fondo scala	n.a.
Concentrazione gas di calibr./gas di zero	20.96 Vol.-% O <sub>2</sub>
Concentrazione gas di calibr./gas di fondo scala	Non applicabile

#### Dati di calibrazione per la calibrazione automatica

Metodo di Calibrazione	Calibrazione con gas sostitutivo <sup>1)</sup>
Calibrazione singola di zero	sempre
Calibrazione singola di fondo scala	mai
Calibrazione comune di zero e fondo scala	mai
Concentrazione gas di calibr./gas di zero	20.96 Vol.-% O <sub>2</sub>
Concentrazione gas di calibr./gas di fondo scala	Non applicabile

1) I valori dei componenti campione e dei campi di misura per la calibrazione di zero e fondo scala sono ricavati dai dati di calibrazione per la calibrazione manuale.

# Magnos106: Calibrazione con Gas Sostitutivo

**Esempio** La calibrazione con gas sostitutivo del modulo Magnos106 viene descritta prendendo come esempio la misura di purezza del CO<sub>2</sub>.

**Misura di Purezza del CO<sub>2</sub>** Per le misure di purezza del CO<sub>2</sub>, si misurano le minori concentrazioni di O<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub>, per es. 0-1 Vol.-% O<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub>.

**Calibrazione con Gas Sostitutivo** Poiché l'O<sub>2</sub> nel CO<sub>2</sub> non è disponibile come gas di calibraz. e a causa della variazione di zero dell'O<sub>2</sub> (si veda la sezione "Specifiche Operative per Magnos106"), il modulo analisi viene tarato in officina per la calibrazione con gas sostitutivo.

In questo caso viene calibrato un campo di misura addizionale per 0-25 Vol.-% O<sub>2</sub> in N<sub>2</sub> (le miscele di N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> sono disponibili praticamente sempre).

Campi di Misura	Componente 1	O <sub>2</sub> in CO <sub>2</sub>	Campo di Misura 1	0-1 Vol.-%
			Campo di Misura 2	0-15 Vol.-%
			Campo di Misura 3	0-25 Vol.-%
			Campo di Misura 4	0-100 Vol.-%
	Componente 2	O <sub>2</sub> in N <sub>2</sub> (Gas sostitutivo)	Campo di Misura 1	0-25 Vol.-%

Parametri di Calibrazione	Metodo di Calibrazione	Calibrazione con Gas Sostitutivo
	Componente di Zero	Campo 1 Componente 1 oppure Campo 1 Componente 2
	Componente di Fondo Scala	Campo 1 Componente 2

- Calibrazione**
- Calibrare lo zero con CO<sub>2</sub> (componente 1) oppure N<sub>2</sub> (componente 2).
  - Calibrare il fondo scala con aria secca (contenente 20.96 Vol.-% O<sub>2</sub>).

**Altre Misure** Per le altre misure selezionare i gas di calibrazione e i campi di misura in modo simile in base alla composizione del gas campione.

## Magnos17: Note per la Calibrazione

<b>Componenti singoli</b>	Il modulo analisi Magnos17 possiede almeno un componente campione con un campo di misura e un campo di misura per misurazioni di gas di combustione del componente gas sostitutivo dell'O <sub>2</sub> nell'N <sub>2</sub> .
<b>Influenza/Effetto dei Gas Associati</b>	<p>A causa della tecnica di misura termomagnetica impiegata dal modulo analisi Magnos17, i gas associati influenzano i risultati.</p> <p>Per questo è necessario tenere in considerazione la composizione del gas campione in fase di calibrazione iniziale in officina.</p>
<b>Gas di Calibrazione</b>	<p>Calibrazione di Zero: Gas di processo privo di ossigeno o gas sostitutivo</p> <p>Calibrazione di fondo scala: Gas di processo con una concentrazione di ossigeno definita o un gas sostitutivo come aria secca.</p>
<b>Gas di Calibrazione per Componenti Campione Corretti</b>	Durante la calibrazione vengono interrotte tutte le correzioni da parte di componenti di misura esterni del gas di trasporto e/o a sensibilità incrociata. Pertanto, un componente di misura corretto dovrà essere calibrato soltanto usando un gas campione costituito dal componente di misura e da un gas inerte come N <sub>2</sub> .
<b>Calibrazione con Gas di Sostitutivo</b>	<p>Se i gas di calibrazione non sono disponibili per la calibrazione, il modulo analisi Magnos17 può essere predisposto per la calibrazione in officina con gas sostitutivo (si veda la sezione "Metodi di Calibrazione" di questo capitolo).</p> <p>La calibrazione con gas sostitutivo del Modulo Analisi Magnos17 viene descritta prendendo come esempio "La misura di Ossigeno nel gas di scarico" (vedere sezione dedicata in questo capitolo).</p>
<b>Sequenza della Calibrazione</b>	La calibrazione del punto di zero deve sempre precedere la calibrazione del punto di fondo scala.
<b>Attesa sino al termine della fase di Pre-riscaldamento</b>	Il modulo analisi Magnos17 deve essere calibrato soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento, cioè circa 2-4 ore dopo l'accensione.

## Magnos17: Calibrazione con Gas Sostitutivo

<b>Esempio</b>	La calibrazione del modulo analisi Magnos17 con gas sostitutivo si descrive prendendo come esempio la Misura dell'Ossigeno nel gas di scarico.										
<b>Misura dell'Ossigeno nel Gas di Scarico</b>	La composizione del gas campione é nota in caso misure di ossigeno nel gas di scarico.										
<b>Gas di Calibrazione</b>	Gas di Zero: 16 Vol.-% CO <sub>2</sub> in N <sub>2</sub> Gas di Fondo Scala: 10 Vol.-% O <sub>2</sub> e 8.3 Vol.-% CO <sub>2</sub> in N <sub>2</sub>										
<b>Calibrazione con Gas Sostitutivo</b>	<p>Dal momento che questi gas di calibrazione non sono sempre disponibili, il modulo analisi viene predisposto in officina per la calibrazione con un gas sostitutivo.</p> <p>In questo caso viene calibrato un campo di misura addizionale per 0-25 Vol.-% O<sub>2</sub> in N<sub>2</sub> (le miscele di N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> sono disponibili praticamente sempre).</p>										
<b>Campi di Misura</b>	<table border="1"><tr><td rowspan="2">Componente 1</td><td rowspan="2">O<sub>2</sub> in gas di scarico</td><td>Campo di Misura 1</td><td>0-5 Vol.-%</td></tr><tr><td>Campo di Misura 2</td><td>0-10 Vol.-%</td></tr><tr><td>Componente 2</td><td>O<sub>2</sub> in N<sub>2</sub> (Gas Sostitutivo)</td><td>Campo di Misura 1</td><td>0-25 Vol.-%</td></tr></table>	Componente 1	O <sub>2</sub> in gas di scarico	Campo di Misura 1	0-5 Vol.-%	Campo di Misura 2	0-10 Vol.-%	Componente 2	O <sub>2</sub> in N <sub>2</sub> (Gas Sostitutivo)	Campo di Misura 1	0-25 Vol.-%
Componente 1	O <sub>2</sub> in gas di scarico			Campo di Misura 1	0-5 Vol.-%						
		Campo di Misura 2	0-10 Vol.-%								
Componente 2	O <sub>2</sub> in N <sub>2</sub> (Gas Sostitutivo)	Campo di Misura 1	0-25 Vol.-%								
<b>Parametri di Calibrazione</b>	<table border="1"><tr><td>Metodo di Calibrazione</td><td>Calibrazione con Gas Sostitutivo</td></tr><tr><td>Componente di Zero</td><td>Campo di Misura 1 Componente 2</td></tr><tr><td>Componente di Fondo Scala</td><td>Campo di Misura 1 Componente 2</td></tr></table>	Metodo di Calibrazione	Calibrazione con Gas Sostitutivo	Componente di Zero	Campo di Misura 1 Componente 2	Componente di Fondo Scala	Campo di Misura 1 Componente 2				
Metodo di Calibrazione	Calibrazione con Gas Sostitutivo										
Componente di Zero	Campo di Misura 1 Componente 2										
Componente di Fondo Scala	Campo di Misura 1 Componente 2										
<b>Calibrazione</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calibrate lo zero con N<sub>2</sub> (componente 2).</li><li>• Calibrate il fondo scala con dell'aria secca (contenente 20.96 Vol.-% O<sub>2</sub>), oppure con miscele di O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>.</li></ul>										
<b>Altre Misure</b>	Per altre misure selezionate i gas di calibrazione e i campi di misura in maniera simile in base alla composizione del gas campione.										

## Uras14: Note per la Calibrazione

**Calibrazione** La calibrazione può essere eseguita nel campo 1 e nel campo 2 per ciascun componente campione. Si tratta sempre di una calibrazione di tipo comune e perciò influenza entrambe le portate.



Per ulteriori informazioni sui campi di misura, fare riferimento alla sezione "Limas11, Uras14: Note specifiche per cambiare i limiti dei campi di misura" si trovano sul manuale in lingua inglese 42/24-10 EN.

**Celle di Calibrazione** L'impiego delle celle di calibrazione consente al modulo Uras di essere calibrato senza l'impiego di bombole per il gas di calibrazione.

In ciascun percorso di misura del modulo analisi può essere installata una cella di calibrazione. Ogni cella di calibrazione è riempita con un gas di calibrazione adatto al campo del componente di misura del rispettivo percorso ottico.

**Gas di Calibrazione per la Calibrazione di Zero** Per la calibrazione di zero è richiesto comunque il gas di zero.

Oltre all'azoto, anche l'aria ambiente può essere usata per la calibrazione a zero. Il vapore acqueo deve essere assorbito utilizzando un refrigerante. Se l'aria ambiente contiene componenti del gas campione, essi devono essere rimossi con un assorbimento adatto (per CO: HOPCALIT®, per CO<sub>2</sub>: Substrato di idrossido di sodio).

**Gas di Calibrazione per la Calibrazione di Fondo Scala senza Celle di Calibrazione** Per la calibrazione di fondo scala, in assenza di celle di calibrazione occorre un gas di calibrazione per ogni ricevitore. Nel caso di calibrazione automatica o di calibrazione controllata dall'esterno, occorre, per tutti i ricevitori, una miscela di gas di calibrazione in quanto essi sono calibrati contemporaneamente. La concentrazione del gas di fondo scala deve essere il 70-80% del valore finale del campo di misura maggiore.

**Gas di Calibrazione per la Calibrazione di Fondo Scala dei Campi Soppressi** Per i campi di misura soppressi, il valore della concentrazione di gas di fondo scala deve essere interno alla gamma considerata. Se possibile, dovrà essere uguale al valore finale del campo soppresso (e pertanto al valore finale del campo maggiore).

**Gas di Calibrazione per la Calibrazione Automatica** In generale per la calibrazione automatica controllata dall'interno o dall'esterno si richiede un gas di calibrazione per ciascun componente campione.

Una miscela di gas campione contenente ciascun componente campione in una concentrazione adeguata può essere utilizzata soltanto quando tutti i componenti campione non sono influenzati da reciproca sensibilità incrociata e/o da gas di trasporto.



**Uras14 con correzione della Sensibilità Incrociata** Durante la calibrazione vengono interrotte tutte le correzioni da parte di componenti di misura esterni del gas di trasporto e/o a sensibilità incrociata. Pertanto, é necessario osservare quanto segue:

Per la calibrazione del punto zero **tutti** i componenti campione devono essere calibrati in base alla sequenza sotto indicata:

- primo quel componente campione che non viene corretto,
- quindi quel componente campione che viene interessato dal minor numero di correzioni,
- fino al componente campione che viene interessato dal maggior numero di correzioni.

Esempio: Componenti campione: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>  
Correzione della sensibilità incrociata CO<sub>2</sub> con CH<sub>4</sub>,  
CO<sub>2</sub> con C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>,  
C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> non corretto  
Sequenza per la calibrazione del punto di zero 1<sup>st</sup> C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> – 2<sup>nd</sup> CH<sub>4</sub> – 3<sup>rd</sup> CO<sub>2</sub>.


Per la calibraz. del punto di fondo scala devono essere calibrati in maniera simile **tutti** i componenti campione. Nel fare questo, un componente campione corretto dovrà essere calibrato soltanto utilizzando un gas di calibrazione che non contenga alcun componente che possa causare sensibilità incrociata, cioè che sia costituito soltanto da un componente di misura e da un gas inerte come l'**N**


**Attesa sino al termine della fase di Pre-Riscaldamento** Il modulo analisi Uras14 dovrà essere calibrato soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento, cioè circa 2 ore dopo l'accensione.

## Sensore di Ossigeno: Note per la Calibrazione

<b>Gas di Calibrazione</b>	<p>Lo zero del sensore di ossigeno non viene calibrato in quanto é fondamentalmente stabile.</p> <p>Per la calibrazione di fondo scala si richiede aria ambiente (non di processo) con contenuto di ossigeno costante (per es. 20.96 Vol.-%). Si può utilizzare anche aria sintetica.</p>
<b>Gas di Calibrazione per la Calibrazione Simultanea del Sensore di Ossigeno e del Modulo di Analisi</b>	<p>Il sensore di ossigeno ed il modulo analisi associato sono calibrati contemporaneamente durante la calibrazione automatica e quella controllata dall'esterno.</p> <p>Quindi, quando il sensore di ossigeno deve essere calibrato con i seguenti moduli analisi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Caldos17 con calibrazione a singolo punto</li><li>• Magnos106 con calibrazione a singolo punto</li><li>• Limas11 con unità di calibrazione</li><li>• Uras14 con unità di calibrazione</li></ul> <p>la concentrazione di ossigeno richiesta dovrà essere presente nel gas di zero.</p> <p>In tutti gli altri casi il gas di fondo scala dovrà contenere la concentrazione di ossigeno richiesta.</p>
<b>Funzione del Comando Esterno</b>	<p>La funzione del comando esterno per la calibrazione deve tenere in considerazione fatto che il valore di fondo scala del sensore di ossigeno risulta stabile soltanto dopo un periodo di assestamento <math>\geq 40</math> secondi.</p>
<b>Attesa sino al termine della fase di Pre-riscaldamento</b>	<p>Il sensore di ossigeno viene sempre calibrato assieme al modulo analisi cui è associato. Pertanto, la calibrazione dovrà iniziare soltanto dopo la fase di pre-riscaldamento di questo modulo.</p>

Calibrazione Manuale Modulo Analisi

 Per informazioni sui dati di calibrazione per la calibrazione manuale, fare riferimento alla sezione dedicata di questo capitolo.

 Per ottimizzare la precisione eseguire una calibrazione manuale di zero prima di effettuare la calibrazione di fondo scala.

Calibrazione Manuale del Modulo Analisi

Fase	Azione
1	Selezionare il menu di Calibrazione Manuale <b>MENU</b> <b>®</b> <b>Calibrate</b> <b>®</b> <b>Manual Calibration</b>
2	Per la Calibrazione Singola: Selezionare <b>I Componenti</b> e il <b>Campo di misura</b> .
Calibrazione di Zero:	
3	Selezionare il <b>Gas di Zero</b> .
4	Portare a zero l'alimentazione gas
5	Se necessario, cambiare la concentrazione del gas di calibrazione <sup>1)</sup> indicata, <b>ENTER</b> .
6	Quando l'indicazione del valore di prova si stabilisce, iniziare la calibrazione di zero con <b>ENTER</b> .
7	Accettare il risultato della calibrazione con <b>ENTER</b> oppure ripetere la calibrazione con <b>REPEAT</b> <sup>2)</sup> (indietro alla fase 5) oppure rifiutare la calibrazione con <b>Back</b> (indietro alla fase 6) oppure rifiutare la calibrazione con <b>Meas</b> (indietro alla lettura del valore misurato).
Calibrazione di fondo scala:	
8	Selezionare il gas di fondo scala ( <b>Span Gas</b> ) .
9	Interrompere l'alimentazione di gas di fondo scala.
10	Se necessario, cambiare la concentrazione del gas di calibrazione <sup>1)</sup> indicata, <b>ENTER</b> .
11	Quando l'indicazione del valore di prova si stabilisce, iniziare la calibrazione di zero con <b>ENTER</b> .

- 
- 12 Accettare il risultato della calibrazione con **ENTER**  
oppure ripetere la calibrazione con **REPEAT** <sup>2)</sup> (indietro alla fase 10)  
oppure rifiutare la calibrazione con **Back** (indietro alla fase 11)  
oppure rifiutare la calibrazione con **Meas** (indietro alla lettura del valore misurato).

---

Per la Calibrazione Singola:  
Ripetere le fasi 2-12 per gli altri componenti e campi di misura.

---

- 1) La concentrazione di gas di calibrazione viene mostrata come punto di taratura. Per ulteriori informazioni si veda la sezione "Dati di Calibrazione per la Calibrazione Manuale" di questo capitolo.
- 2) Può essere necessario ripetere la calibrazione in quei casi in cui il valore di misura non sia ancora stabile dopo che è stata avviata la calibrazione. Il processo seguente si basa sul valore di misura ottenuto dalla calibrazione precedente.

# Avviamento Manuale della Calibrazione Automatica



Per informazioni sui dati di calibrazione per la calibrazione automatica, fare riferimento alle sezioni dedicate di questo capitolo descritte in precedenza.

## Avviamento Manuale della Calibrazione Automatica

La calibrazione automatica viene avviata

- soltanto come calibrazione di zero o
- soltanto come calibrazione di fondo scala, oppure
- come calibrazione comune di zero e fondo scala



Per i moduli **Caldos15**, **Caldos17**, **Magnos106** e **Magnos17** non è ammissibile eseguire soltanto la calibrazione di fondo scala. Una calibrazione di zero deve sempre precedere una calibrazione di fondo scala.

Per avviare una calibrazione automatica manualmente procedere come segue – anche fuori dagli intervalli del ciclo inizializzato:

Fase	Azione
1	Selezionare il menu di Calibrazione <b>Automatica</b> : MENU ® Calibrate ® Automatic calibration
2	Solo la calibrazione di zero: ZERO AUTOCAL
	Solo la calibrazione di fondo scala: SPAN AUTOCAL
	Calibrazione comune di zero e fondo scala: ZERO & SPAN AUTOCAL

## Stop Manuale della Calibrazione Automatica

L'utente può terminare il processo di calibrazione automatica premendo il tasto **STOP**.

Quando si interrompe la calibrazione, il modulo analisi viene a trovarsi in uno stato indefinito. Per esempio, è possibile che sia terminata la calibrazione di zero mentre non è ancora iniziata quella di fondo scala.

## Validazione

La procedura sopra descritta si applica allo stesso modo anche quando il modulo analisi è impostato in modalità di funzionamento "validazione".



## ATTENZIONE !

Le operazioni descritte in questo capitolo richiedono un addestramento e competenze particolari e, in alcune circostanze, implicano lo svolgimento di attività con il sistema analisi aperto ed alimentato. Essi pertanto, devono essere svolti soltanto da personale qualificato ed espressamente addestrato.



## ATTENZIONE!

**PERICOLO DI ESPLOSIONE - LA SOSTITUZIONE DI COMPONENTI PUÒ COMPROMETTERE L'IDONEITÀ PER CLASSE I, DIVISIONE 2**

## Verifica

**Funzionamento Normale del Sistema Analisi** Nel funzionamento normale i valori misurati dal modulo analisi installato vengono visualizzati sul display e il LED verde "Power" è acceso.

Verifiche Periodiche	Modulo, Assieme	Funzione	Intervalli	✓ <input type="checkbox"/>
	Indicatore di Flusso	Indicazione di portata del gas campione Caldos15 10-90 l/h, max. 200 l/h Caldos17 10-90 l/h Limas11 20-100 l/h Magnos106 20-60 l/h Magnos17 20-60 l/h, max. 90 l/h Uras14 20-100 l/h Sensore di O <sub>2</sub> 20-100 l/h Modulo Gas 30-60 l/h	Regolari	<input type="checkbox"/>
	Filtro sostituibile nel Modulo Pneumatico	Impostazione (si veda a pag. 3-25)	Regolari	<input type="checkbox"/>
	Circuiti dei gas nel sistema analisi	Integrità della tenuta ermetica (si veda a pag. 3-2)	Regolari	<input type="checkbox"/>
	Tenuta tra le porte e la custodia	Contaminazione, materiali estranei	Prima di chiudere	<input type="checkbox"/>

# Controllo della Tenuta nei Circuiti del Gas

**Quando occorre verificare la Tenuta nel Circuito del Gas ?**

L'integrità di tenuta nei circuiti del gas deve essere verificata periodicamente.

Deve inoltre, essere verificata quando il circuito dei gas all'interno o all'esterno dell'analizzatore sia stato aperto (p. es. dopo aver tolto o installato un modulo analisi).

**Quali Materiali occorrono ?**

1 manometro, 1 tubo di plastica lungo circa 1 m (3 piedi), 1 giunto a T con rubinetto di chiusura, aria o azoto.



## ATTENZIONE !

**Se la verifica di tenuta deve essere effettuata con aria e se esiste la possibilità che all'interno dei circuiti del gas vi sia del gas combustibile, o che esso debba essere introdotto successivamente, i circuiti dei gas devono essere puliti con azoto. Altrimenti, la verifica stessa deve essere effettuata usando azoto anziché aria.**



Le istruzioni che seguono si applicano a tutti i circuiti dei gas nell'analizzatore, quindi a tutti i circuiti dei gas campione e, nei moduli analisi Caldos15 e Uras14, anche ai circuiti dei gas di riferimento.

## Verifica della Tenuta dei Circuiti del Gas

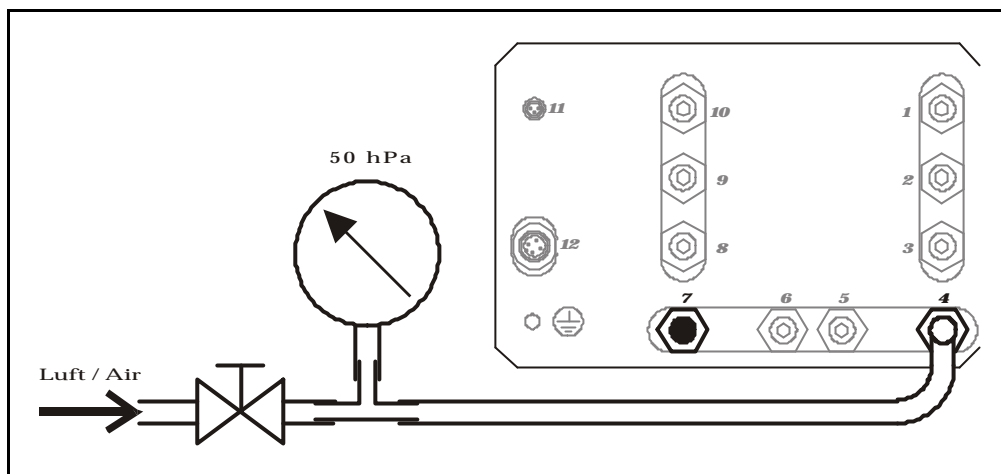
(si veda es. nella Figura 3-1)

Fase	Azione
1	Chiudete con il tappo l'uscita del circuito del gas da verificare ( <b>7</b> nell'esempio).
2	Collegate un tubo in plastica con il giunto a T, corredato di rubinetto all'ingresso del percorso del gas da verificare ( <b>4</b> nell'esempio).
3	Collegate il lato libero del giunto a T al manometro.
4	Pompate aria o azoto attraverso il rubinetto finché il circuito del gas sia pressurizzato $\approx 50$ hPa (= 50 mbar). Chiudete il rubinetto. Pressione massima $p_e = 150$ hPa (= 150 mbar). <b>Limas11</b> con cella campione di quarzo: Pressione manometro $p_e \approx 400$ hPa (= 400 mbar), massima pressione manometro $p_e = 500$ hPa (= 500 mbar).
5	Nell'arco di 3 minuti la pressione non deve modificarsi in modo apprezzabile. Una caduta di pressione netta è un sintomo di perdita nel circuito del gas campione. <b>Limas11</b> con cella campione al quarzo: Durata Test: 15 minuti
6	Ripetete le fasi da 1 a 5 per tutti i circuiti del gas del sistema analisi.

Figura 3-1

Verifica Integrità di Tenuta

(Esempio: Circuito del gas campione nel Magnos 17)





## Caldos15, Magnos17: Sostituzione del Giunto Termico



Il manuale di assistenza descrive la procedura per la sostituzione del giunto termico nei Caldos17, Magnos106 e Uras14.

### Quando é necessaria la Sostituzione ?

Il giunto termico deve essere sostituito se esiste la probabilità che un errore di temperatura possa essere causato da un funzionamento difettoso del giunto termico stesso (si veda anche la sezione relativa ai problemi nei Caldos15, Caldos17, Magnos106, Magnos17, al cap. 10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

### Sostituzione del Giunto Termico

(si veda la Figura 3-2)


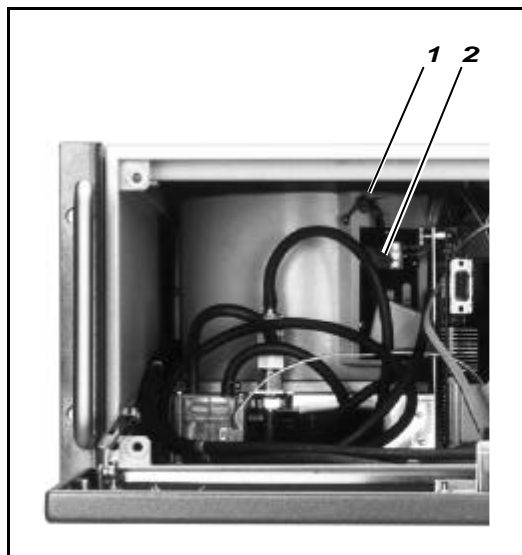
Fase	Azione
1	 Togliere l'alimentazione all'analizzatore
2	Aprire il portello per la versione a parete o il pannello frontale per la versione a rack 19"
3	Scollegate il giunto termico dai terminali di collegamento del termostato <b>2</b> .
4	Ripiegate i fermi di tenuta a molla del giunto termico sul guida cavo ed estraete il giunto termico <b>1</b> dalla cavità nel riscaldatore del termostato
5	Inserite un nuovo giunto termico nella cavità e richiudete i fermi a molla (numero identificativo 0740712)
6	Collegate il nuovo giunto termico ai terminali del termostato
7	Richiudete la custodia del sistema
8	Ridate alimentazione all'analizzatore

Figura 3-2

Posizione del Giunto Termico nei Moduli Analisi Caldos15 e Magnos17



- 1** Giunto termico
- 2** Terminali di collegamento del termostato

## Uras14: Allineamento Ottico

**Definizione** L'allineamento ottico del modulo analisi Uras 14 ridurrà al minimo l'asimmetria di radiazione che penetra attraverso la cella del gas d'analisi e quella di riferimento.

**Quando deve essere eseguito l'Allineamento Ottico?** Un allineamento ottico deve essere eseguito:

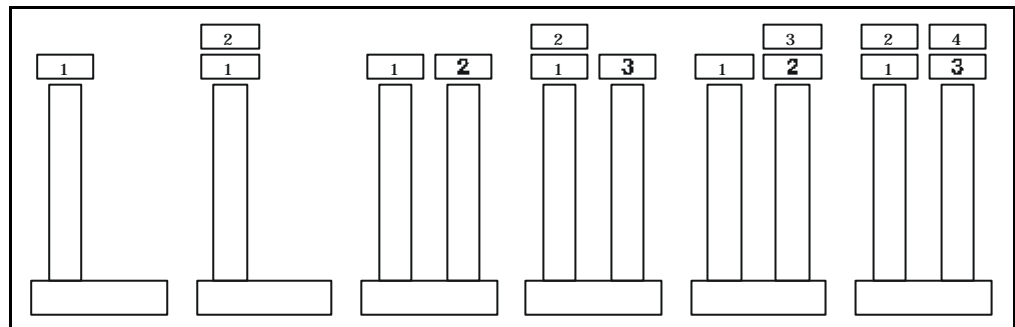
- se la deviazione rientra nel campo di tollerabilità (50% del campo fisico di misura)
- dopo che un componente (emettitore, cella campione, unità/cella di calibrazione, ricevitore) è stato installato o rimosso dalla traiettoria del fascio.

**Come deve essere eseguito l'Allineamento Ottico?** Ogni traiettoria del fascio nel modulo analisi deve essere allineata otticamente in maniera separata. Se su una traiettoria del fascio si trovano due ricevitori, l'allineamento ottico dovrà essere eseguito sul ricevitore più lontano (guardando dalla parte della fonte del fascio). Durante l'allineamento ottico, l'intensità del fascio viene cambiata mediante aperture meccaniche e, se necessario, girando la cassa dell'emettitore. Per questo, l'alloggio del sistema deve essere aperto (vedere Figura 3-4).

**Schema Ricevitore** La Figura 3-3 mostra lo schema del ricevitore. I numeri del ricevitore corrispondono ai numeri assegnati alla serie di componenti di misura come indicato sulla targa identificativa del modulo analisi.

**Figura 3-3**

**Numerazione del Ricevitore del Modulo Analisi Uras14**



**Gas di Calibrazione** Durante l'allineamento ottico deve essere immesso gas di zero.

**Chiave Emittitore** E' necessaria una "chiave emittitore" per ruotare la custodia dell'emettitore (si veda la Figura 3-4). Viene fissata al modulo analisi.



## ATTENZIONE !

I componenti conduttori di corrente possono essere esposti durante la rimozione di coperchi o componenti, anche se ciò deve essere eseguito senza utilizzare utensili. La corrente può essere presente su alcuni punti di connessione. Tutti i lavori su un analizzatore gas - aperto e collegato alla fonte di potenza - dovranno essere eseguiti soltanto da personale qualificato che abbia dimestichezza con i rischi che tale lavoro comporta.

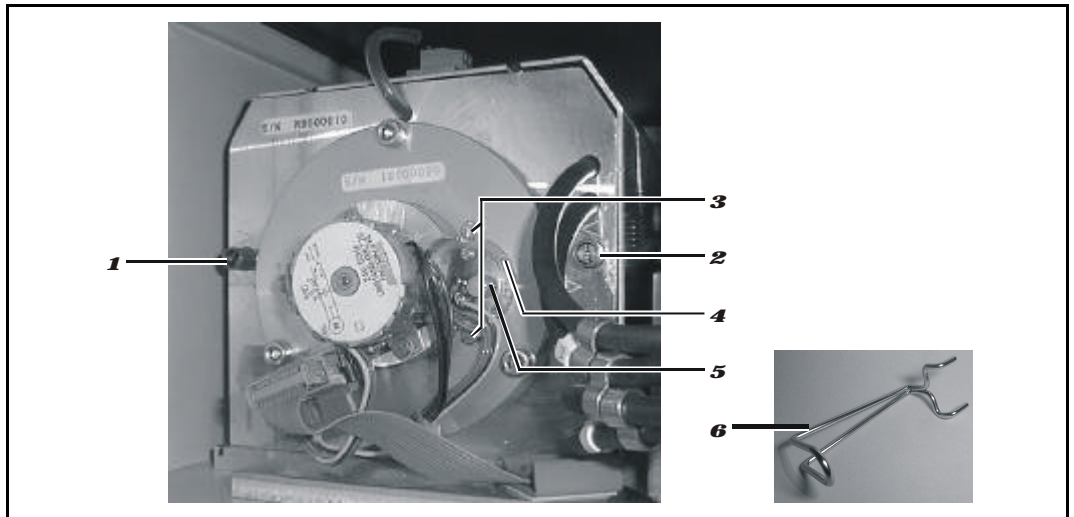
**Percorso del Menu** MENU **®** Maintenance/Test **®** Analyzer spec. Adjustm. **®** Optical adjustm.

## Procedura

Fase	Azione	
1	Alimentare con gas di zero	
2	Aprire il pannello frontale dell'alloggiamento di 19-pollici o il coperchio dell'alloggiamento a parete.	
3	Selezionare l'item del menu di regolazione ottica ( <b>Optical adjustm.</b> menu item).	
4	Selezionare il componente campione da misurare con il ricevitore posteriore (come si vede dall'emettitore).	
5	Minimizzare (gas zero) il valore visualizzato, girando la vite di regolazione dell'apertura del fascio applicabile <b>1</b> o <b>2</b> usando un cacciavite (vedere Figura 3-4).	
	Quando	Poi
	Il valore di misura è molto minore di 4000	Andare alla fase 10
	Il valore di misura è maggiore di 4000	Andare alla fase 6
6	Allentare le due viti di montaggio <b>3</b> alla custodia emettitore e inserire la chiave emettitore <b>6</b> nelle aperture <b>4</b> .	
7	Girare la custodia emettitore <b>5</b> fino a ridurre al minimo il valore visualizzato. (Il minimo può essere maggiore di 4000.)	
8	Stringere le viti di montaggio dell'emettitore <b>3</b> .	
9	Ripetere le fasi da 5 a 8 sino alla visualizzazione di un valore minimo.	
10	Chiudere il pannello frontale dell'alloggiamento o il coperchio dell'alloggiamento a parete.	
11	Quando	Poi
	si sostituisce l'emettitore	Eeguire un allineamento per tutti i componenti campione
	non si sostituisce l'emettitore	Calibrare i punti di zero e fondo scala per tutti i componenti campione nel tratto di misura.

Figura 3-4

Emittore del  
Modulo  
Analisi Uras14



- 1 Vite di regolazione dell'apertura fascio 1
- 2 Vite di regolazione dell'apertura fascio 2
- 3 Due viti di montaggio custodia emettitore (tratto di misura 2)
- 4 Apertura per inserimento chiave emettitore
- 5 Custodia emettitore
- 6 Chiave emettitore

## Uras14: Allineamento di Fase

**Definizione** Nel modulo Uras14 la messa in fase del segnale di riferimento/campione viene ottimizzata tramite l'allineamento di fase.

**Quando deve essere eseguito un Allineamento di Fase?** Un allineamento di fase deve essere eseguito sempre dopo l'allineamento ottico mentre viene sostituito l'emettitore.

**Come deve essere eseguito un Allineamento di Fase?** Per ogni ricevitore di un modulo analisi deve essere eseguito un allineamento di fase separato (= componente singolo).  
L'allineamento di fase viene eseguito elettronicamente e non é necessario aprire la custodia del sistema.

**Gas di Calibrazione** Se il modulo analisi viene provvisto di celle di calibrazione, le celle di calibrazione vengono inserite automaticamente sulla traiettoria del fascio per l'allineamento dello span.

**Percorso del Menu** MENU ® Maintenance/Test ® Analyzer spec. adjustm. ® Phase adjustm.

### Procedura

Fase	Azione	
1	Selezionare la posizione nel menu relativo ( <b>Phase adjustm.</b> menu item).	
2	Selezionare il componente campione	
3	Azzerare l'alimentazione gas	
4	Attendere sino a quando la lettura del valore di misura si sia stabilizzata ed avviare la procedura di allineamento.	
5	Quando Il modulo analisi non ha celle di calibrazione Il modulo analisi é dotato di celle di calibrazione	Poi Aprire l'alimentazione gas di fondo scala Far aprire il gas di zero.
6	Attendere sino a che la lettura del valore di misura si sia stabilizzata ed avviare la procedura di allineamento.	
7	Ripetere le fasi da 2 a 6 per tutti i componenti campione	
8	Calibrare i punti di zero e fondo scala per tutti i componenti campione del modulo analisi.	

## Limas11, Uras14: Misura delle Celle di Calibrazione

<b>Definizione</b>	<p>La misura di una cella di calibrazione nei moduli analisi Limas11 e Uras14 significa:</p> <p>Determinare quale "deviazione" della cella di calibrazione é equivalente alla lettura della calibrazione con il gas di calibrazione. Questa "deviazione" é memorizzata come "valore di impostazione" della cella di calibrazione.</p>
<b>Quando dovrebbero essere Misurate le Celle di Calibrazione?</b>	<p>Raccomandiamo di effettuare la misura delle celle una volta all'anno.</p> <p>Raccomandiamo di effettuare la misura delle celle:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• al termine della calibrazione del punto di fondo scala di un componente campione con gas di calibrazione, oppure</li><li>• dopo qualsiasi cambiamento del limite del campo di misura (si veda la sezione "Limas11, Uras14: Note per cambiare i Limiti del Campo di Misura a pag. 7-A-3) oppure</li><li>• al termine del ripristino della calibrazione (si veda la sezione "Limas11, Uras14: vedere pag.3-10).</li></ul>
<b>Prima di effettuare la Misura delle Celle di Calibrazione</b>	<p>Prima di effettuare la misura delle celle di calibrazione, lo zero ed il fondo scala dei componenti campione considerati devono essere calibrati con i relativi gas di calibrazione.</p>
<b>Gas di Calibrazione</b>	<p>Durante la misura, l'immissione del gas di zero deve essere attiva.</p>
<b>Percorso del Menu</b>	<p>MENU ® Maintenance/Test ® Analyzer spec. adjustm. ® Measure cal. cell</p>

## Limas11, Uras14: Ripristino della Calibrazione

### Quando deve essere effettuato il Ripristino della Calibrazione?

Si deve eseguire il ripristino della calibrazione del componente campione:

- quando la deviazione di linearità supera l'1% di fondo scala ammissibile
- quando deve essere calibrato l'avvio di un campo di misura soppresso
- dopo che è stato installato o rimosso un componente (lampada/emettitore, cella campione, unità/cella di calibrazione, ricevitore) da un tratto di misura.

Si raccomanda di eseguire il ripristino della calibrazione di un componente campione dopo che sono stati cambiati i limiti del campo di misura (si veda la sezione "Limas11, Uras14: Note per cambiare i limiti del campo di misura" vedere cap.7 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

### Gas di Calibrazione


Per il ripristino della calibrazione si richiedono gas di calibrazione con concentrazioni variabili in funzione del numero e del tipo del campo di misura.

Numero e Tipo di campi di Misura	Concentrazione del Gas di Calibrazione
1 Campo di misura	Circa il 40-60% del valore di fondo scala del campo di misura ("gas del punto di centro")
2 Campi di misura	Valore di fondo scala del campo minore
2 Campi di misura 1 dei quali è soppresso	Valore di inizio del campo di misura soppresso

### Percorso del Menu

MENU <sup>®</sup> Maintenance/Test <sup>®</sup> Analyzer spec. adjustm. <sup>®</sup> Relinearization

### Procedura

Fase	Azione
	 Il ripristino della calibrazione viene eseguito separatamente per ciascun componente campione
1	Effettuare la calibrazione di base per lo zero ed il fondo scala del componente campione di cui si deve eseguire il ripristino della calibrazione.
2	Selezionare la posizione dal menu relativo al ripristino della calibrazione
3	Selezionare il Componente Campione
4	Aprire l'alimentazione gas di calibrazione
5	Inserire il valore del punto di regolazione relativo alla concentrazione di gas di calibrazione
6	Attendete sino a quando la lettura del valore di misura si sia stabilizzata ed avviare la procedura di allineamento
7	Ripetete le fasi da 3 a 6 per tutti i componenti campioni




## Limas11: Sostituzione del Giunto Termico

### Quando si deve sostituire un Giunto Termico?

Un messaggio di errore relativo ad una Temperatura della Cella di misura Insufficiente (**T- Re. K**) o della Lampada segnala la presenza di un giunto termico difettoso (si veda la sezione "Messaggi di Stato" cap.10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN). In questo caso, verificare lo stato del giunto termico e se necessario sostituirlo.

### Sostituzione di un Giunto Termico

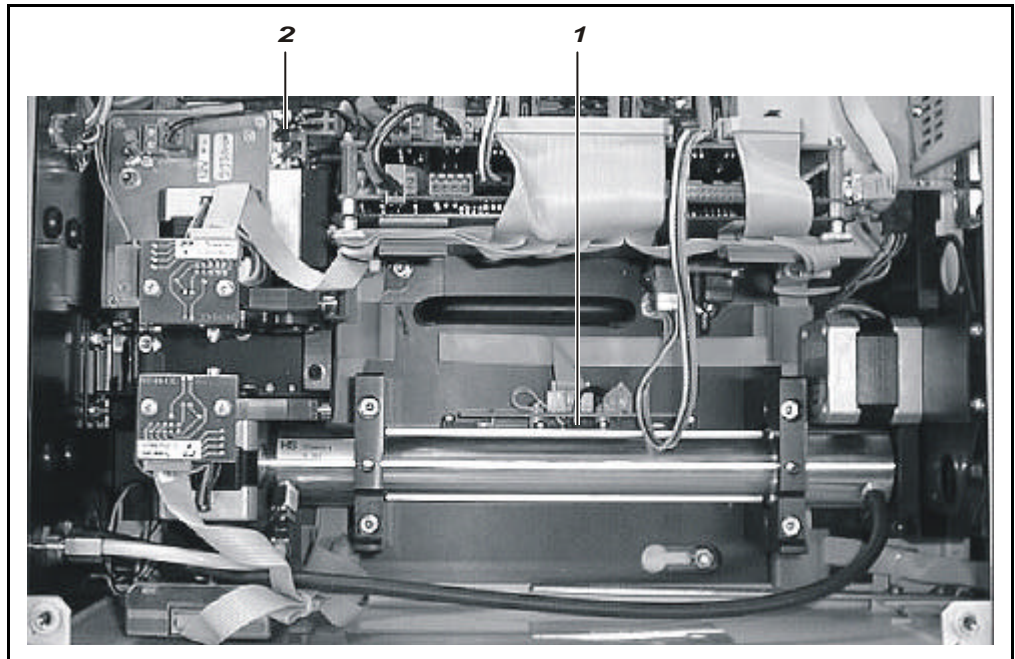
(vedi Figura 3-5)

Fase	Azione
1	 Chiudere l'alimentazione elettrica all'analizzatore gas.
2	Aprire lo sportello dell'alloggiamento a parete o il coperchio dell'alloggiamento di 19-pollici.  La cella campione e la lampada sono calde (circa 55/60 °C)!
3	Scollegare il giunto termico dalla cella campione <b>1</b> e/o dalla lampada <b>2</b> .
4	Sganciare i fermagli a molla e/o i fermi e tirare il giunto termico dall'apertura.
5	Verificare la continuità del giunto termico. Se necessario, inserire un nuovo giunto (numero identificativo 0745836) all'apertura e fissarlo con ganci a molla e/o Fermi.
6	Collegare il giunto termico
7	Chiudere la custodia del sistema  La penetrazione di luce durante il funzionamento porta a valori di misura errati e superamenti del campo di misura (messaggio di stato "intensità").
8	Aprire l'alimentazione elettrica dell'analizzatore di gas.



**Figura 3-5**

**Giunti Termici nel  
Modulo Analisi  
Limas11**



- 1** Giunto termico cella campione
- 2** Giunto termico lampada

## Limas11: Pulizia della Cella Campione in Alluminio





**Quando deve essere pulita la Cella Campione?** La contaminazione della cella campione può risultare dai valori di misura instabili dovuti alla bassa intensità della lampada (si veda "Problemi del Limas11" cap.10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

**Messaggi di Stato** Quando l'intensità si abbassa troppo, vengono visualizzati degli appositi messaggi di stato. Per maggiori informazioni si veda la sezione "Messaggi di Stato" (cap.10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

Materiale Richiesto	Quantità	Descrizione
		Per pulire: Detergente neutro, acqua demonizzata, etanolo.
		Per asciugare: Aria (strumenti) priva di olio e polvere oppure azoto
	1	Bottiglia Spray
	2	Tappi per chiudere la cella campione
	2	Parti di tubazione Viton oppure tubo PTFE

### Pulizia della Cella Campione in Alluminio

(vedi Figura 3-6)

Fase	Azione
Preparazione per la rimozione della cella campione:	
1	 Chiudere l'alimentazione gas campione al modulo analisi. Interrompere l'alimentazione di corrente all'analizzatore gas.
2	Aprire lo sportello dell'alloggiamento a parete o il coperchio dell'alloggiamento di 19-pollici  La cella campione é calda (circa 55 °C)!
Rimozione della cella campione:	
3	Allentare la tubazione/il tubo gas campione dai fori della cella campione e dalla parete di alloggiamento ed estrarli dalla sede.  Nel rimuovere la tubazione/il tubo gas campione, assicurarsi che nessun liquido possa gocciolare all'interno dell'alloggiamento. Una volta rimossi, la tubazione/il tubo gas campione non dovranno essere riutilizzati poiché contaminati; seguono le norme per un adeguato smaltimento.
4	Allentare le 4 viti <b>1</b> (viti Allen, 3 mm) e rimuovere le 2 staffe di montaggio <b>2</b> .
5	Rimuovere la cella campione dalla sua custodia.
Pulizia della cella campione:	
6	Lavare la cella campione con una miscela calda a base di detergente ed acqua.  Non utilizzare altri pulitori perché potrebbero danneggiare la cella campione.

## Limas11: Pulizia della Cella Campione in Alluminio



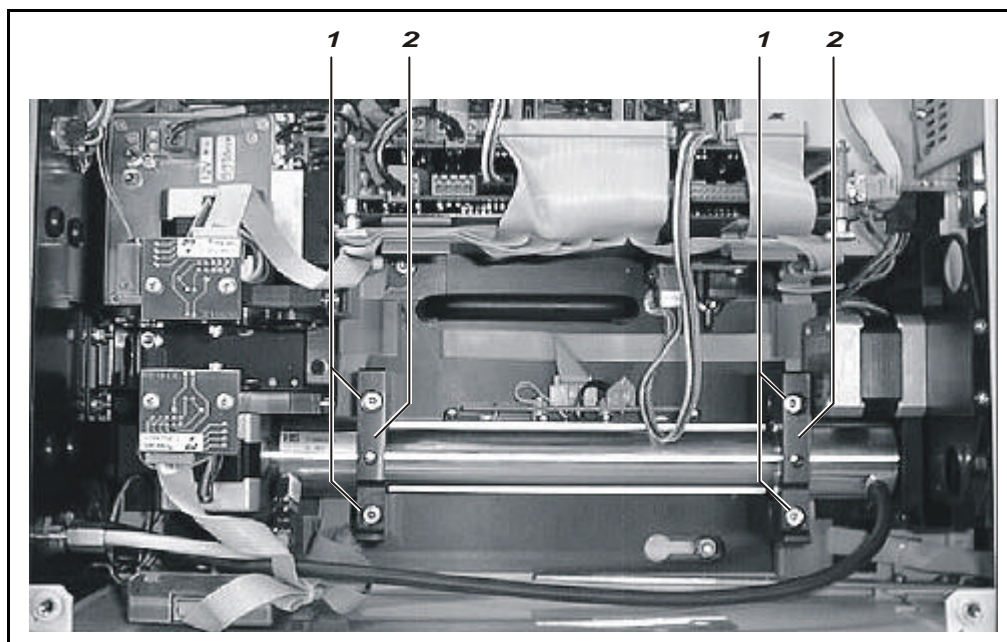
7	Sciacquare accuratamente la cella campione con acqua deionizzata e successivamente con etanolo.
8	Asciugare la cella campione con aria priva di polvere ed olio (30-100 litri all'ora).
9	Verificare che i contaminanti siano stati rimossi.
	Pulire anche il sistema della linea del gas campione.
<b>Fase</b>	<b>Azione</b>
<b>Installazione della Cella Campione:</b>	
10	Posizionare la cella campione nella propria sede. Il punto di riferim. dovrà essere sul lato della cella campione che si trova verso la lamina piano-parallela. Girare la cella campione nella propria sede finché il punto di riferimento non farà presa nel foro della sede stessa.
11	Posizionare le 2 staffe di montaggio <b>2</b> e fissarle con le 4 viti <b>1</b> .
12	Montare la tubazione o i tubi del gas campione sui supporti della cella campione e sulla parete anteriore del modulo.
13	Verificare l'integrità dei circuiti del gas del modulo analisi (si veda a pag. 3-2).
<b>Riavviare il modulo analisi:</b>	
14	Chiudere la custodia del sistema.  La penetrazione di luce durante il funzionamento porta a valori di misura errati e superamenti del campo di misura (messaggio di stato "intensità").
15	Aprire l'alimentazione elettrica all'analizzatore gas.
16	Attendere il termine della fase di pre-riscaldamento. Attivare l'immissione di gas campione.
17	Verificare la linearità.

Figura 3-6

Cella Campione in Alluminio nel Modulo Analisi Limas11



- 1 Viti Allen (3 mm)
- 2 Staffa di montaggio

**Cella campione in alluminio con connessione centrale**

Una cella campione in alluminio con connessione centrale, è realizzata per il modulo analisi Limas11UV con campi di misura Classe 2 NO. In questa versione l'ingresso di gas campione si trova al centro e le uscite sono alle estremità della cella campione. Tenere presente questo quando la cella campione viene rimontata dopo la pulizia.

## Limas11: Pulizia delle Cella Campione al Quarzo

**Quando deve essere pulita la cella campione?** La contaminazione della cella campione può risultare dai valori di misura instabili dovuti alla bassa intensità della lampada (si veda "Problemi del Limas11" cap.10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

**Messaggi di Stato** Quando l'intensità si abbassa troppo vengono visualizzati degli appositi messaggi di stato. Per maggiori informazioni si veda la sezione "Messaggi di Stato" (cap.10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

Materiale Richiesto	Quantità	Descrizione
		Per pulire: Detergente neutro, acqua demonizzata, etanolo.
		Per asciugare: Aria strumenti priva di polvere e di olio oppure azoto
	1	Bottiglia Spray
	2	Tappi per chiudere la cella campione
	1	Set di ricambi (numero identificativo 0768823)












### ATTENZIONE!

La cella campione al quarzo deve essere maneggiata con estrema cura! Soprattutto i fori di connessione possono rompersi facilmente se la cella campione viene maneggiata in maniera non adeguata.



### Pulizia della Cella Campione al Quarzo


(vedi Fig. 3-7 e 3-8)

Fase	Azione
Preparazione per la rimozione della cella campione:	
1	 Chiudere l'alimentazione gas campione al modulo analisi.  Chiudere l'alimentazione di energia all'analizzatore gas.
2	Aprire lo sportello dell'alloggiamento a parete o il coperchio dell'alloggio di 19 pollici.  La cella campione é calda (circa 55 °C)!
Rimozione della cella campione:	
3	Allentare i tubi gas campione <b>2</b> dalle connessione sulla cella campione <b>5</b> e dalla parete posteriore dell'alloggiamento ed estrarli dalla sede  In fase di rimozione dei tubi di gas campione, assicurarsi che gli agenti contaminanti contenuti nei tubi non penetrino nella custodia. I tubi di gas campione non dovranno essere riutilizzati poiché si tratta di tubi contaminati. Seguire attentamente le relative istruzioni.
4	Allentare le 4 viti <b>3</b> (viti Allen, 3 mm) e rimuovere le 2 staffe di montaggio <b>4</b> .
5	Rimuovere la cella campione <b>6</b> dalla sua custodia.
6	Svitare i raccordi curva/perno <b>5</b> dalla cella campione.

Fase	Azione
<b>Pulizia della Cella Campione:</b>	
7	Lavare la cella campione con una miscela calda a base di detergente ed acqua.  In caso di contaminazioni pericolose si possono usare acidi, soluzioni alcaline o solventi.  Quando si usano acidi, soluzioni alcaline o solventi, assicurarsi che si stiano seguendo le istruzioni specifiche relative all'uso ed al dosaggio. Non utilizzare acido fluoridrico (HF) poiché può distruggere la cella campione.
8	Sciacquare accuratamente la cella con acqua deionizzata sino a rimuovere totalmente il detergente presente. Infine, sciacquare la cella con etanolo sino alla completa rimozione dell'acqua.
9	Asciugare la cella campione con aria priva di polvere e di olio (30-100 litri all'ora).
10	Verificare che i contaminanti siano stati rimossi.  Pulire anche i raccordi della curva ed il circuito della linea del gas campione.
<b>Installazione della Cella Campione:</b>	
11	Posizionare nuovi anelli <b>7</b> (FFKM75) sui fori di connessione della cella campione.
12	Posizionare le parti interne <b>8</b> dei raccordi curva/perno sui fori di connessione e serrarle manualmente. Posizionare le curve <b>9</b> sulle parti interne con i fori rivolti verso la parete posteriore dell'alloggiamento e fissarle mediante serraggio manuale dei dadi <b>10</b> .  Le connessioni filettate non dovranno mai essere serrate oltre il serraggio manuale altrimenti, le connessioni non potranno essere rese stagne.
13	Posizionare la cella campione <b>6</b> nella propria custodia con i fori gas rivolti verso la parete sinistra (guardando dal davanti/dall'alto)
14	Installare due staffe di montaggio <b>4</b> – assicurandosi che gli intagli per le linee del gas della cella campione siano anch'essi rivolti verso la parete sinistra – e fissare con 4 viti <b>3</b> .
<b>Collegare le linee del gas campione alla cella campione:</b>	
15	Spingere i tubi del gas campione <b>2</b> attraverso i raccordi filettati <b>1</b> sulla parete posteriore dell'alloggiamento.  Assicurarsi che le linee del gas campione siano lisce e diritte su entrambe le estremità e che non siano presenti curve.

## Limas11: Pulizia delle Cella Campione al Quarzo, *segue*

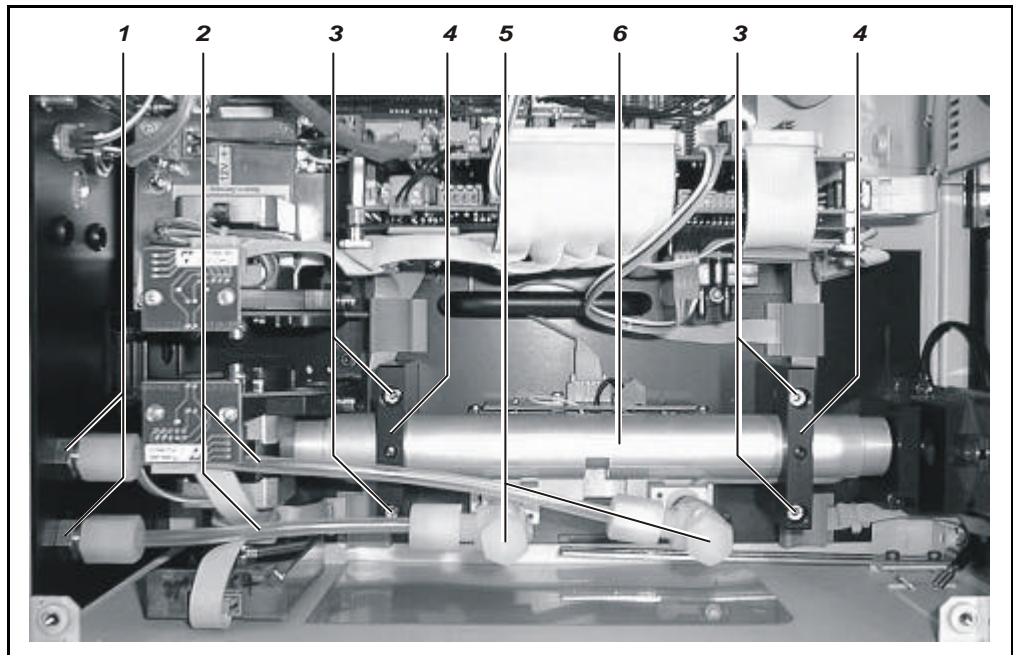
16	Dadi di guida <b>13</b> , anelli di taglio <b>12</b> e anelli di tenuta <b>11</b> su tubi gas campione <b>2</b> .
17	Far scorrere i tubi gas campione <b>2</b> fino all'arresto nei raccordi gomito/perno <b>5</b> della cella campione e serrare a fondo i dadi <b>13</b> . Serrare a mano i dadi sui raccordi <b>1</b> della parete posteriore dell'alloggiamento.  I giunti filettati non devono mai essere serrati più di una stretta "a mano" altrimenti, la loro tenuta non risulta sicura.
18	Verificare l'integrità dei circuiti del gas del modulo analisi (si veda a pag. 3-2).  Ricordare l'alta integrità delle tenute.

Fase	Azione
Riavviare il modulo analisi:	
19	Chiudere la custodia del sistema:  La penetrazione di luce durante il funzionamento porta a valori di misura errati e superamenti del campo di misura (messaggio di stato "intensità").
20	Aprire l'alimentazione elettrica all'analizzatore gas.
21	Attendere che la fase di pre-riscaldamento sia terminata. Immettere gas campione.
22	Verificare la linearità.



**Figura 3-7**

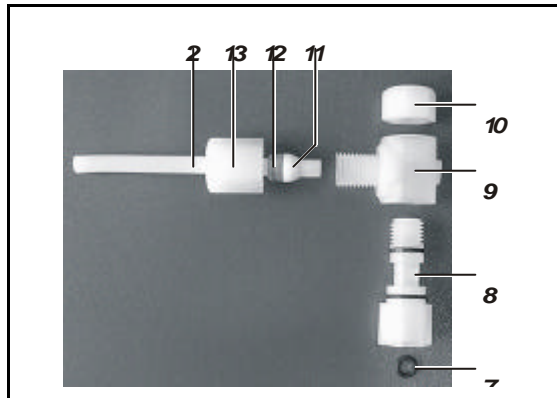
**Celle Campione al Quarzo nel Modulo Analisi Limas 11**



- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Giunti filettati sulla parete posteriore della custodia</p> <p><b>2</b> Tubi gas campione</p> <p><b>3</b> Viti Allen (3 mm)</p> | <p><b>4</b> Staffa di montaggio<br/>Raccordi curva/perno (per i componenti, vedere Figura 3-8)</p> <p><b>5</b> Cella Campione al Quarzo</p> |
|---|---|

**Figura 3-8**

**Componenti di Raccordo Curva/Perno**



- |   |
|---|
| <p><b>2</b> Tubo gas campione</p> <p><b>7</b> Tenuta ad anello FFKM75</p> <p><b>8</b> Parte interna</p> <p><b>9</b> Riduzione</p> <p><b>10</b> Dado</p> <p><b>11</b> Anello di tenuta</p> <p><b>12</b> Anelli di Taglio</p> <p><b>13</b> Dado</p> |
|---|



## Limas11: Pulizia della Cella di Sicurezza

### Descrizione della Cella di Sicurezza

La cella di sicurezza è costituita da tre componenti:

- Cella campione in acciaio inossidabile 1.4571;
- Tubo guida fascio 1 in ottone (sul lato rivolto verso la lamina piano-parallela);
- Tubo guida fascio 2 in ottone (sul lato rivolto verso il rilevatore di misura).

I tubi guida fascio sono fissati alla cella campione mediante viti e tendono premute le finestre della cella contro le tenute ad anello FKM70 22,1x1,6 a più camere. In questo modo, il lato gas campione della cella viene sigillato in modo da renderlo a tenuta gas. Una tenuta ad anello viene posta alla periferia di ogni tubo guida fascio. La camera del gas dilavaggio viene sigillata e con questa tenuta viene impedito al gas di uscire.

La tenuta della cella campione è stata testata in officina per un fattore di perdita  $< 1 \times 10^{-6}$  mbar l/s.

Fig. 3-9

Cella di Sicurezza nel  
Modulo Analisi  
Limas11

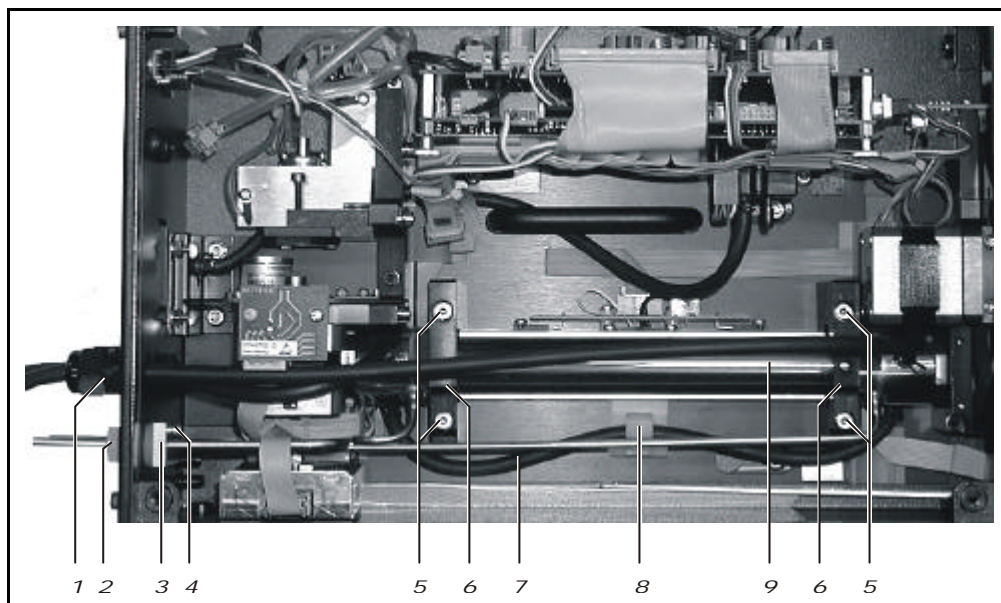
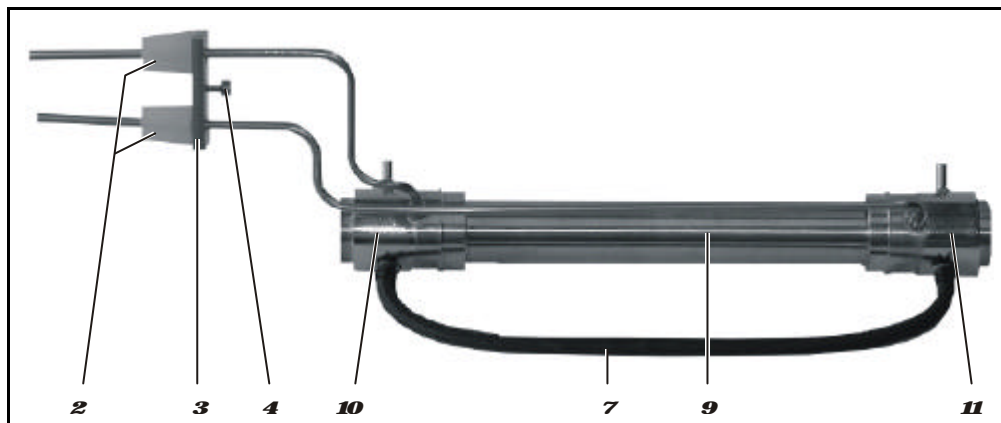


Fig. 3-10

### Cella di Sicurezza



- |   |                               |                                   |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>1</b> Giunti delle Linee Gas di Lavaggio | <b>4</b> Vite                 | <b>8</b> Dispositivo di fissaggio |
| <b>2</b> Tappi                              | <b>5</b> Viti                 | <b>9</b> Cella di misura          |
| <b>3</b> Piastra di bloccaggio              | <b>6</b> Staffa di montaggio  | <b>10</b> Tubo guida fascio       |
|   | <b>7</b> Tubo Gas di lavaggio | <b>11</b> Tubo guida fascio       |

### Quando deve essere pulita una cella di sicurezza?

La contaminazione della cella di misura può risultare dai valori di misura instabili dovuti alla bassa intensità della lampada (si veda "Problemi del Limas11" (cap.10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

### Messaggi di Stato

Quando l'intensità si abbassa troppo, vengono visualizzati degli appositi messaggi di stato. Per maggiori informazioni si veda la sezione "Messaggi di Stato" (cap.10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

## Limas11: Pulizia della Cella di Sicurezza, *segue*

### Materiale Richiesto

Q.tà	Descrizione
Per la rimozione di una cella:	
1	Chiave esagonale, 4 mm
1	Chiave esagonale, 3 mm
1	Cacciavite a stella 4,5mm
1	Pinze piane
2	Tappi per sigillare la tubazione di gas campione
Per l'assemblaggio ed il disassemblaggio della cella campione:	
1	Tappo per sigillare la cella campione
1	Chiave fissa doppia 25 mm per cella campione, lunghezza nominale 216 mm
1	Chiave fissa doppia 30 mm per cella campione, lunghezza nominale 216 mm
2	Chiave fissa doppia 30 mm per cella campione, altre lunghezze nominali
1	Vise
1	"Penna sotto vuoto"
1	Piccolo paio di pinze
	Tovaglioli di carta
Per pulire una cella campione e una tubazione di gas campione:	
1	Spazzola rotonda con setole di plastica del diametro di circa 20 mm.
2	Bottiglie spray
	Detergente neutro, acqua deionizzata, etanolo
	Per asciugare: Aria strumenti priva di polvere ed olio oppure azoto
Per il test sull'integrità delle tenute (metodo a pressione superiore a quella atmosferica):	
1	Manometro, portata di misura $p_e = 0...400$ hPa
1	Raccordo a "T" con valvola di arresto
1	Tubo flessibile del diametro interno di 4 mm e della lunghezza di circa 0.5 m
2	Fascette stringitubo
	Aria (strumenti) priva di olio e polvere oppure azoto

Parti di ricambio consigliate

Q.tà	Descrizione	N° Ident.
2	Tenute ad anello 22.1 x 1.6 FFKM70	650 505
2	Tenute ad anello 28x2 FKM80	650 519
2	Visualizzatori di fluoruro di calcio 25,2x4	598 216
2	Tappi di sfiato per tubazione gas campione A5.2 LDPE	456 894
2	Tappi per tubazione gas campione	402 541



### ATTENZIONE !

E' assolutamente obbligatorio che la procedura che segue venga seguita fase per fase e con la massima cura per evitare che si verifichi un danno che impedirebbe alla cella di essere a tenuta dopo la pulizia e di espletare la sua funzione !

Seguire in particolare quanto segue:

- Le finestre della cella non devono essere danneggiate !
- Le tenute ad anello non devono essere utilizzate una seconda volta !  
Dopo la pulizia usare tenute nuove !
- .. Dopo la pulizia la tenuta della cella campione deve essere testata per eventuali perdite  $< 1 \times 10^{-4}$  mbar l/s !

*Nota: Se necessario, la tenuta della cella campione deve essere testata per un fattore di perdita inferiore tramite appositi test di perdita (He).*






### ATTENZIONE !

Nella cella campione possono essere contenuti fluidi tossici, caustici o corrosivi. Se la cella viene aperta, questo fluido può fuoriuscire. In conseguenza di ciò, prima di rimuovere la cella, dovranno essere prese misure adeguate per la raccolta e lo smaltimento del fluido!

## Limas11: Pulizia della Cella di Sicurezza, segue

### Pulizia della Cella di Sicurezza

Fase	Azione
Preparazione per la rimozione della cella campione:	
1	 Chiudere l'alimentazione di gas campione e gas di lavaggio al modulo analisi!
2	Lavare il percorso di alimentazione gas campione con azoto secco (portata approssimativa 60 l/h, durata 30 minuti circa).
3	Chiudere a tenuta l'entrata e l'uscita del gas campione (tubazione gas campione), ciascuna con un tappo in modo che alcun fluido possa uscire durante la rimozione della cella campione.
4	 Chiudere l'alimentazione elettrica all'analizzatore gas.
5	Aprire lo sportello dell'alloggiamento a parete o il coperchio dell'alloggiamento di 19 pollici.
6	 La cella campione e la lampada o la fonte di radiazione sono calde (circa 60 °C)! Permettere ai moduli di raffreddarsi (circa 30 minuti).
Rimozione della cella campione:	
7	Scollegare i 2 giunti <b>1</b> delle linee gas di lavaggio sul retro del modulo analisi ed estrarre i tubi gas di lavaggio nella parte interna del dispositivo. Togliere il tubo gas di spurgo <b>7</b> dal dispositivo di fissaggio <b>8</b> .
8	Se applicabile, togliere il tubo gas di lavaggio dall'ingresso del sensore di portata (opzione).
9	Per aprire i passaggi della tubazione gas campione, togliere la vite <b>4</b> (testa ad esagono incassato, apertura chiave 3mm) per il fissaggio della piastra di bloccaggio <b>3</b> , rimuovere i 2 tappi <b>2</b> dai passaggi e spingere fuori la parte interna del dispositivo sulla tubazione del gas campione.
10	Svitare le <b>4</b> viti <b>5</b> (testa ad esagono incassato, apertura chiave 3mm) e rimuovere le staffe di montaggio <b>6</b> .
11	Sollevarre la cella campione <b>9</b> sul lato rivolto verso il ricevitore di misura ed estrarre dall'alloggio, tirando verso l'alto, il ricevitore di misura.
12	Rimuovere i tubi gas di lavaggio dalle connessioni della cella campione.
Smontaggio della cella campione:	
13	Tenere la cella campione con 2 chiavi fisse doppie (serrare 1 chiave fissa doppia nella morsa al fine di fissare in posizione la cella campione) e svitare i due tubi guida fascio <b>10</b> e <b>11</b> .



Fare attenzione a non far cadere fuori le finestre della cella e a che non si danneggino!

14 Se le finestre della cella sono attaccate alle tenute ad anello, dovranno essere rimosse lavando la cella campione con aria compressa.



Lavorando con aria compressa, dovranno essere indossati gli occhiali di sicurezza! Rivolgere l'apertura della cella campione lontano dal proprio corpo!

- 1 Per togliere la finestra della cella, inserire nell'apertura un tovagliolo di carta.
- 2 Chiudere l'apertura del tubo gas campione con un tappo e mettere in pressione l'altro tubo del gas campione con aria compressa ( $p_e \approx 100 \text{ kPa} = 1 \text{ bar}$ ). In tal modo, la finestra della cella sarà rimossa dalla tenuta. Maneggiare la finestra della cella con un tovagliolo di carta.



Il fluido può fuoriuscire dalla cella campione. Seguire le relative norme di sicurezza!

3 Chiudere l'apertura della cella campione con un tappo e pressurizzare la cella campione con aria compressa. In tal modo la finestra della cella sarà rimossa dalla tenuta. Prendere la finestra della cella con un tovagliolo di carta

15 Togliere le 2 tenute ad anello 22.1x1.6 FFKM70 con un paio di pinzette ed eliminarle. Togliere ed eliminare anche le 2 tenute ad anello 28x2 FKM80



Le tenute ad anello non possono essere utilizzate una seconda volta ! Sostituirle sempre con delle nuove !

Fase	Azione
------	--------

Pulizia della cella campione e della tubazione di gas campione:	
---	--

16	Pulire la cella campione con una miscela calda costituita da detergente ed acqua. Se necessario, utilizzare una spazzola rotonda con setole di plastica.
----	--

17	Pulire la tubazione di gas campione nello stesso modo. Per fare questo servirsi di una bottiglia a spray per risciacquare la tubazione del gas campione con una miscela di detergente ed acqua.
----	---



In caso di forte contaminazione, possono essere utilizzati i seguenti agenti di pulizia:

- solventi organici oppure
- alternativamente, soluzione di soda diluita, acqua, acido nitrico diluito per la neutralizzazione, acqua.



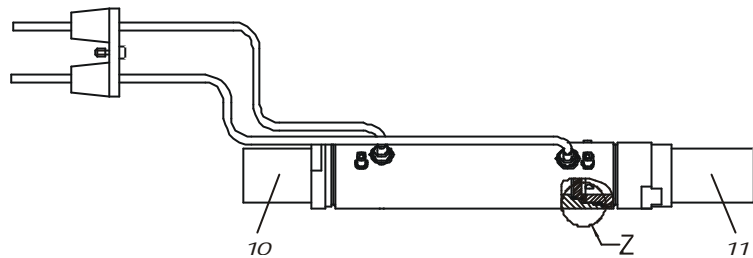
Quando si usano acidi, soluzioni alcaline o solventi, assicurarsi che si stiano seguendo le istruzioni specifiche relative all'uso ed al dosaggio.

- |    |   |
|----|---|
| 18 | Verificare che la contaminazione sia stata rimossa.   |
| 19 | Risciacquare la cella campione e la tubazione di gas campione accuratamente con acqua deionizzata sino a che il detergente non sia stato completamente lavato via. Quindi risciacquare con etanolo, sino alla completa eliminazione dell'acqua. |
| 20 | Asciugare la cella campione e la tubazione di gas campione con aria priva di polvere ed olio (30...100 litri all'ora).  |




Pulire l'intero sistema di linea di gas campione nello stesso modo !

### Installazione cella campione:



Eseguire le fasi 21...23 su entrambe le estremità della cella campione a turno.


- |    |   |   |
|----|---|---|
| 21 | Inserire nella cella campione una nuova tenuta ad "O" 22.1x1.6-FFKM70 <b>12</b> . |  |
|----|---|---|



La sede della tenuta ad anello deve essere assolutamente priva di olio e polvere.

Z


- |    |   |
|----|---|
| 22 |  <p>Verificare che la cella campione non sia danneggiata !</p> <p>Inserire la finestra della cella nella cella campione utilizzando una pipetta del tipo "penna sotto vuoto"</p>  <p>Nel fare questo, fare attenzione a non far cadere fuori la finestra della cella e a che non si danneggi!</p> |
|----|---|

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 23 | Inserire una nuova tenuta ad anello 28x2-FKM80 <b>13</b> nella scanalatura del tubo guida fascio e avvitare il tubo guida fascio a fondo a mano nella cella campione. |  |
|----|---|---|



Avvitare il tubo guida fascio più corto **10** nella fiancata della cella campione, dove si trovano le aperture della tubazione gas campione.

Z

Fase	Azione
24	Tenere la cella campione con 2 chiavi fisse doppie (serrare 1 chiave fissa doppia nella morsa al fine di fissare in posizione la cella campione) e svitare al massimo i due tubi guida fascio <b>10</b> e <b>11</b>
Controllo della tenuta della cella campione:	
	Per il montaggio della cella campione secondo quanto richiesto, deve essere raggiunta in sicurezza una percentuale di fuga di $<1 \times 10^{-4}$ mbar l/s.
25	Chiudere l'apertura di un tubo gas campione in modo che sia a tenuta gas.
26	Collegare mediante un T la valvola di intercettazione con la bocca dell'altro tubo gas campione e il tubo flessibile.
27	Collegare l'estremità libera del T con il manometro.
28	Soffiare aria attraverso la valvola di intercettazione finché la cella campione raggiungerà una pressione superiore a quella atmosferica, vale a dire $p_e \approx 400$ hPa (= 400 mbar). Chiudere la valvola di intercettazione.
29	La pressione può variare in maniera significativa in 15 minuti a temperature costante. Una violenta caduta di pressione è indice di fuga all'interno della cella campione.
Installazione della cella campione:	
30	Premere i tubi del gas campione sulle connessioni della cella campione e fissarli con morsetti elastici.
31	Controllare che i tappi <b>2</b> si trovino sulla tubazione gas campione.
32	Inserire la cella campione sull'alloggiamento in posizione inclinata, in modo da fare sporgere all'esterno i tubi del gas campione attraverso i passaggi appositamente previsti.
33	Abbassare lentamente la cella campione prima sul lato rivolto al divisore fascio e poi su quello rivolto al rilevatore di misura e inserire il dispositivo di fissaggio.
34	Serrare il tubo del gas di lavaggio <b>7</b> nel dispositivo di fissaggio <b>8</b> .
35	Applicare 2 staffe di montaggio <b>6</b> e serrare mediante le 4 viti <b>5</b> (testa ad esagono incassato, apertura chiave 3mm).
36	Infilare i 2 tappi <b>2</b> nei passaggi previsti. Fissare la piastra di bloccaggio <b>3</b> nella giusta posizione mediante la vite <b>4</b> .
37	Se applicabile, spingere la linea del gas di lavaggio sull'entrata del sensore di portata (opzione) e fissare con la molla.



- 
- 38 Appoggiare le linee gas di lavaggio nell'alloggiamento in modo tale che nessuna parte mobile, come ad esempio la ruota dell'interruttore, venga ostruita, alimentare tramite i 2 giunti **1** fissare in posizione.

---

Riavviare l'analizzatore di gas:

- 39 Chiudere ermeticamente l'alloggiamento del sistema.



La penetrazione di luce durante il funzionamento porta a valori di misura errati e superamenti del campo di misura (messaggio di stato "intensità").

- 
- 40 Attivare l'alimentazione elettrica all'analizzatore gas.

- 
- 41 Pulire il circuito del gas campione. Se sono stati utilizzati gas campione corrosivi, occorre lavare l'intero sistema del circuito del gas campione usando azoto secco.

- 
- 42 Attendere fino al termine della fase di riscaldamento.

- 
- 43 Controllare il punto zero e il punto finale e calibrare, se necessario.

- 
- 44 Avviare la fornitura di gas campione e gas di lavaggio.
-

## Limas11UV: Sostituzione della Lampada (EDL)

### Quando deve essere sostituita la Lampada?

Dopo un periodo di 2-3 anni il gas di riempimento per la scarica di plasma si sarà dissolto causando una perdita di intensità della lampada. La lampada dovrà essere sostituita quando la sua intensità sarà tale che la sua stabilità per il campo minimo di misura risulterà troppo bassa.

### Messaggi di Stato




Quando l'intensità del raggio è troppo bassa, viene visualizzato un apposito messaggio di stato. Per ulteriori informazioni si veda la sezione relativa ai "Messaggi di Stato" (cap.10 del manuale in lingua inglese 42/24-10 EN).

### Vita della Lampada

Le ore di vita della lampada sono visualizzate sul **Maintenance/Test** → **Analyzer spec. Adjustm.** → **Amplification Optimization** menu.

### Sostituzione della Lampada

(vedi Fig. 3-11)

Fase	Azione
Per rimuovere la lampada vecchia:	
1	 Interrompere l'alimentazione elettrica all'analizzatore gas
2	Aprire lo sportello dell'alloggiamento a parete o il pannello dell'alloggiamento di 19-pollici.  La lampada è calda (circa 60°C)!
3	Togliere i cavi che vanno ai pannelli barriera per la luce <b>1</b> e <b>2</b> al di sopra delle ruote filtro.
4	Togliere i cavi dalla lampada <b>3</b> .
5	Togliere 2 viti di fissaggio <b>4</b> del supporto usando una chiave Allen di 3-mm
6	Togliere il supporto con entrambe le ruote filtro, abbassare motori e lampada.
7	Allentare 2 viti di fissaggio <b>5</b> della lampada <b>3</b> usando una chiave Allen di 3-mm
8	Togliere la lampada <b>3</b> completa dal supporto <b>6</b> .
9	Allentare il connettore <b>10</b> di alimentazione a 12V.
10	Togliere la vite di fissaggio <b>8</b> con rondella e portasensore di temperatura <b>9</b> .  Queste parti richiedono l'applicazione di una nuova lampada sul sensore di temperatura!
11	Togliere il sensore di temperatura <b>9</b> dal foro nel blocco sensore di temperatura <b>7</b> .
12	Allentare le 2 viti di fissaggio <b>11</b> del blocco riscaldatore e togliere il blocco riscaldatore dalla lampada <b>3</b> .
Per installare la lampada nuova:	
13	Prima di installare la nuova lampada, registrare il numero di serie indicato sulla targa identificativa. Servirà in fase di ottimizzazione dell'amplificazione.
14	Eseguire le fasi da 3 a 12 in ordine inverso.

## Limas11UV: Sostituzione della Lampada (EDL), *continuazione*


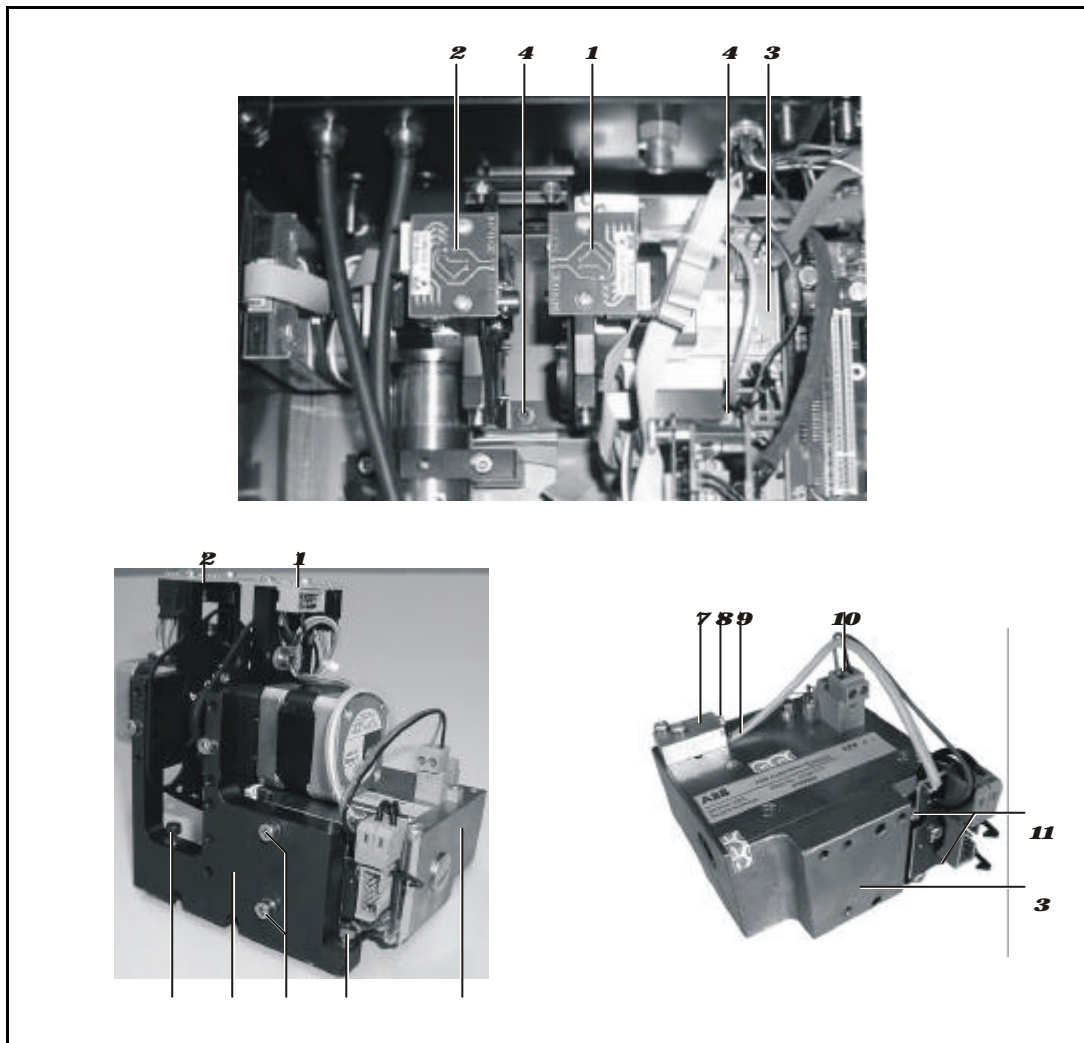
Fase	Azione
Riavviare il modulo analisi:	
15	Chiudere la custodia del sistema:  La penetrazione di luce durante il funzionamento porta a valori di misura errati e superamenti del campo di misura (messaggio di stato "intensità").
16	Alimentare il gas analizzatore ed attendere il termine della fase di preriscaldamento.
17	Eseguire l'ottimizzazione dell'amplificazione (si veda la sezione "Ottimizzazione dell'Amplificazione" a pag.3-23).
18	Si raccomanda di verificare la sensibilità e la linearità.

Figura 3-11

Lampada (EDL)  
nel Modulo  
Analisi  
Limas11UV



- 1 Piastra barriera per la luce 1
- 2 Piastra barriera per la luce 2
- 3 Lampada (EDL)
- 4 Viti di fissaggio del supporto

- 5 Viti fissaggio lampada
- 6 Supporto
- 7 Blocco sensore di temperatura

- 8 Vite fissaggio sensore di temperatura
- 9 Sensore di temperatura
- 10 Connettore di alimentazione 12-V
- 11 Viti fissaggio blocco riscaldatore

## Limas11: Ottimizzazione dell'Amplificazione

**Definizione** La procedura di ottimizzazione dell'amplificazione ricerca ed identifica automaticamente il campo di misura ottimale per il campione e per il convertitore analogico/digitale del ricevitore di riferimento.

**Quando deve essere eseguita l'ottimizzazione dell'amplificazione?** L'ottimizzazione dell'amplificazione dovrà essere eseguita,

- dopo la sostituzione della lampada,
- dopo che un modulo (cella campione, cella di calibrazione, filtro interfaccia, ricevitore) sia stato rimosso o inserito nella traiettoria del fascio,
- se è presente il messaggio di stato No. 301 "Valore di misura eccedente il campo di valori del convertitore analogico/digitale" (con alloggiamento sistema chiuso).



L'ottimizzazione dell'amplificazione da sola non può correggere le cause dei messaggi di stato No. 358 e 359 "Intensità lampada superiore o inferiore (al centro del) al campo consentito.

**Come deve essere eseguita l'Ottimizzazione dell'Amplificazione?**

- Quando è stata sostituita una lampada:
  - Registrare la matricola della nuova lampada prima di applicarla.
  - Eseguire l'ottimizzazione dell'amplificazione per tutti i componenti campione, e registrare la matricola della nuova lampada.
- Quando un modulo è stato inserito sulla traiettoria del fascio:
  - Registrare la matricola della lampada installata.
  - Eseguire l'ottimizzazione dell'amplificazione per tutti i componenti campione, e registrare un numero di lampada arbitrario.
  - Eseguire l'ottimizzazione dell'amplificazione per tutti i componenti campione, e registrare la matricola della lampada installata.
- Quando è presente il messaggio di stato No. 301:
  - Eseguire l'ottimizzazione dell'amplificazione per ogni componente campione per il quale è presente il messaggio di stato.

- Tastiera**
- Nuova Lampada** Ottimizza tutti I segnali del ricevitore per tutti i componenti campione; cancella tutte le intensità originariamente registrate e registra un nuovo valore iniziale.
  - Ottimizzare** Ottimizza I segnali del ricevitore per un componente campione specifico; non vengono cancellate le intensità originali registrate.
  - Ottimizzare tutto** Ottimizza I segnali del ricevitore per tutti i componenti campione; non vengono cancellate le intensità originali registrate.

**Gas di Calibrazione** Durante l'ottimizzazione dell'amplificazione l'alimentazione del gas zero dovrà essere aperta.

**Percorso del Menu** MENU ® Maintenance/Test ® Analyzer spec. adjustm. ® Amplification optimization

**Procedura**

Fase	Azione
1	Aprire l'alimentazione di gas zero. Se per la commutazione a gas zero viene utilizzata una elettrovalvola, l'attivazione dell'alimentazione sarà automatica.
2	Selezionare la voce dal menu <b>Ottimizzazione dell'amplificazione</b> menu item.
3	Selezionare il primo componente campione per il quale è presente il messaggio di stato No. 301.
4	Premere il tasto temporaneo <b>Nuova Lampada</b> o <b>Ottimizzare</b> o <b>Ottimizzare tutto</b> . Dopo aver premuto <b>Nuova Lampada</b> apparirà una finestra per la registrazione della matricola della nuova lampada. Dopo di ciò, la procedura di ottimizzazione dell'amplificazione avrà luogo automaticamente per tutti i componenti campione e non potrà essere interrotta.
5	Attendere che le letture dei valori di misura si siano stabilizzate e terminare la procedura di ottimizzazione dell'amplificazione premendo <b>INVIO</b> .
6	Confermare l'ottimizzazione dell'amplificazione premendo <b>INVIO</b> (con allineamento automatico del punto zero) oppure rifiutare il risultato premendo <b>Back</b> o <b>Misur</b> .
7	Ripetere le fasi 3-6 per tutti i componenti campione per i quali è presente il messaggio di stato No. 301.

## Modulo Pneumatico: Sostituzione del Filtro Monouso

### Quando deve essere sostituito un Filtro Monouso?

Il filtro monouso del modulo pneumatico dovrà essere sostituito quando è sporco a causa dei contaminanti.

Si consiglia di sostituire il filtro monouso (numero catalogo 23044-5-8018418) ogni sei mesi.

### Sostituzione del Filtro Monouso


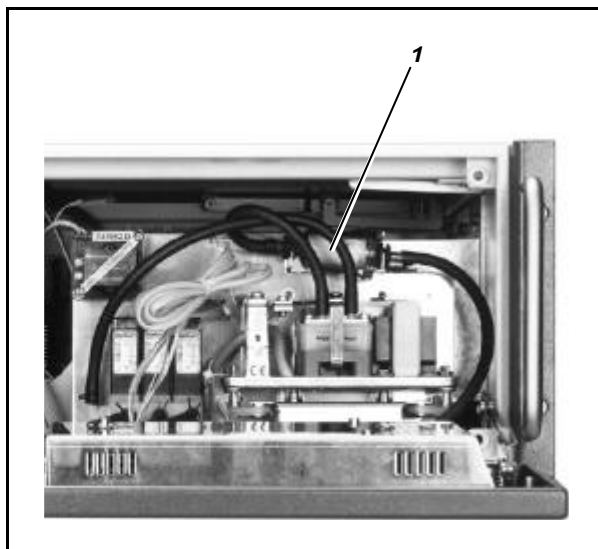
Fase	Azione
1	 Chiudere l'alimentazione del gas campione al modulo analisi.
2	Aprire lo sportello dell'alloggiamento a parete o il pannello frontale dell'alloggiamento di 19-pollici.
3	Togliere dalle staffe il filtro monouso <b>1</b> .
4	Togliere i morsetti del tubo flessibile da entrambi i lati del filtro e scollegarli.  Smaltire nella maniera adeguata il filtro contaminato.
5	Attaccare i tubi flessibili al nuovo filtro monouso e serrarli con gli appositi morsetti.  Fare attenzione alla direzione del flusso. La direzione del flusso è segnata sulla sede del filtro.
6	Piazzare il filtro nel supporto.
7	Controllare l'integrità dei circuiti del gas del modulo analisi
8	Chiudere l'alloggiamento del sistema.
9	Aprire l'alimentazione elettrica all'analizzatore gas.
10	Attendere che sia terminate la fase di riscaldamento. Aprire l'alimentazione del gas campione.

Figura 3-12

Sede del Filtro Monouso all'interno del modulo pneum.



1 Filtro Monouso

# Attivazione Pompa, Regolazione Portata Pompa

**Attivazione Pompa** La pompa installata nel modulo pneumatico interno e le pompe esterne collegate a uscite digitali adeguatamente configurate, possono essere attivate e disattivate manualmente, per esempio in situazioni di emergenza.

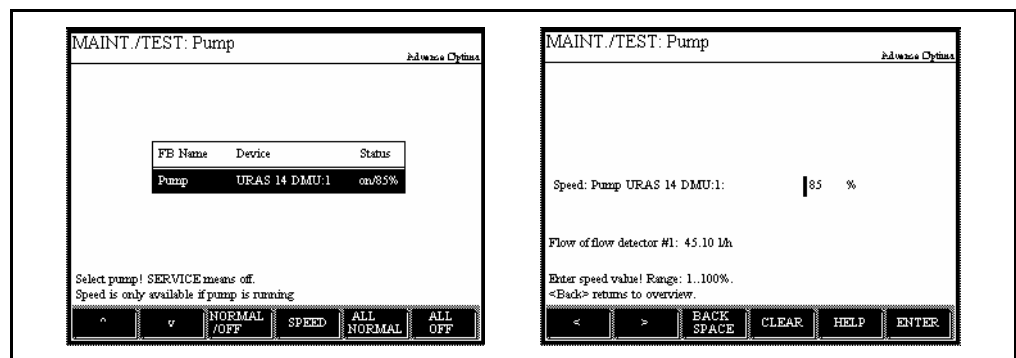
Un arresto di emergenza non può essere bypassato mediante la calibrazione automatica.

**Regolazione Portata pompa** La portata della pompa installata nel modulo pneumatico interno può essere regolata manualmente soltanto quando la pompa è in marcia.

Se nel modulo pneumatico esiste un sensore di portata, al momento in cui viene regolata la portata della pompa, la sua lettura sarà visualizzata.

**Percorso del Menu** MENU **®** Maintenance/Test **®** Analyzer spec. adjustm. **®** Pump

**Figura 3-13**  
**Regolazione Portata Pompa**

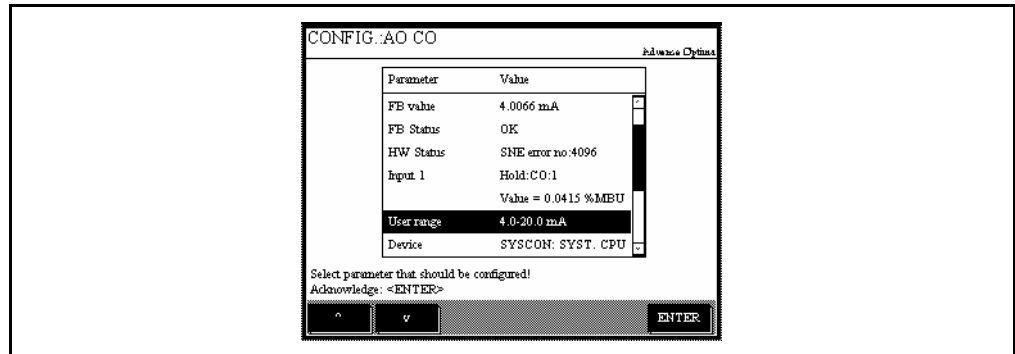


## Modifica della Corrente del Segnale di Uscita Analogico

**Metodo** La corrente dei segnali analogici individuali può essere modificata inizializzando i blocchi funzionali del segnale **Segnale di Uscita Analogico (Analog Output)**. Il *Bollettino Tecnico "AO2000 Blocchi Funzionali – Descrizioni e Configurazione"* (Pubblicazione No. 30/24-200 EN) contiene una descrizione dettagliata del blocco funzionale.

**Percorso del Menu** MENU **®** Configure **®** Function blocks **®** Outputs **®** Analog output

**Figura 3-14**  
**Parametri del Blocco Funzionale dell'Output Analogico**



**Modifica della Corrente** La scelta della corrente viene modificata utilizzando il parametro di portata Utente.

**Selezione** La scelta delle correnti è 0-20 mA, 2-20 mA e 4-20 mA.



Il segnale di uscita non può essere inferiore a 0 mA.



## Correzione della Pressione Atmosferica

**Effetto della Pressione Atmosferica** Un valore specifico di variazione della pressione dell'aria comporterà una variazione specifica del valore di misura a seconda del principio di misura adottato dal modulo analisi.

**Portate per Minimizzare l'Effetto della Pressione Atmosferica** L'effetto della pressione aria può essere ridotto al minimo con i seguenti accorgimenti:

- Installando un sensore di pressione nel modulo analisi (questo può essere fatto in officina), oppure
- impostando la pressione atmosferica attuale come valore di correzione.

**Quale Modulo Analisi ha un sensore di pressione?** I moduli analisi Uras14, Limas11 e Caldos17 hanno un sensore di pressione applicato in officina.

Il modulo analisi Magnos106 ha un sensore di pressione applicato in officina come optional.

I moduli analisi Caldos15, Magnos17 e MultiFID14 non hanno alcun sensore di pressione incorporato.



Utilizzare il **MENU** → **Diagnostic/Information** → **System overview** menu item/ e selezionare il modulo analisi adatto a determinare se il sensore di pressione è installato.

**Valori di Pressione Atmosferica**

Altitudine Operativa Metri al di sopra del livello del mare	Pressione Atmosferica			
	hPa (mbar)	psi	mm Hg (Torr)	in Hg
-200	1037	15.04	778	30.63
-100	1025	14.87	769	30.28
±0	1013	14.69	760	29.92
+100	1001	14.52	751	29.57
200	989	14.34	742	29.21
300	977	14.17	733	28.86
400	965	14.00	724	28.50
500	955	13.85	716	28.19
600	943	13.68	707	27.84
700	932	13.52	699	27.52
800	921	13.36	691	27.21
900	909	13.18	682	26.85
1000	899	13.04	674	26.54
1100	888	12.88	666	26.22
1200	877	12.72	658	25.91
1300	867	12.57	650	25.59
1400	856	12.42	642	25.28
1500	845	12.26	634	24.96
1600	835	12.11	626	24.65
1700	825	11.97	619	24.37
1800	815	11.82	611	24.06
1900	804	11.66	603	23.74
2000	793	11.50	595	23.43

## Correzione del Valore di Pressione Atmosferica



Un valore sbagliato della pressione atmosferica comporterà valori di misura errati.

### Quando deve essere tarato il Valore di Pressione dell'Aria?

Il valore di pressione atmosferica deve essere controllato e regolato come richiesto nei seguenti casi:

- se l'altitudine del luogo di funzionamento è cambiata rispetto all'ultima calibrazione
- se l'effetto della pressione atmosferica sul valore misurato è troppo alto (ved. anche Allegato 2, "Specifiche di Funzionamento del Modulo Analisi").

### Limas11 e Uras14 con Sensori di Pressione e Celle di Calibrazione incorporati

Nei moduli analisi Limas11 e Uras14, un sensore di pressione viene applicato di serie. Il sensore di pressione viene calibrato a 1013 hPa. Questo è il valore di riferimento per la concentrazione del gas di calibrazione per la misura delle celle di calibrazione.

Se il valore della pressione atmosferica deve essere cambiato, è necessario anche quanto segue

- calibrare i componenti campione con i gas di calibrazione e successivamente
- misurare le celle di calibrazione

### Correzione del Valore di Pressione Aria

La pressione atmosferica corrente può essere impostata come valore di correzione per ogni modulo analisi o per tutti i moduli analisi costituenti un gruppo.

### Percorso del menu

Per il modulo analisi:

MENU Maintenance/Test Analyzer spec. adjustm.   
Atm. press. anlz ...

Per tutti i moduli analisi come gruppo:

MENU Maintenance/Test System Atm. pressure



Se il sensore di pressione è collegato alla linee di uscita del gas campione, la portata del gas campione deve essere interrotta durante la calibrazione del sensore di pressione, affinché la pressione del gas campione non influenzi la pressione misurata.

## Rimessa a Punto della Calibrazione

### Quando occorre Rimettere a Punto una Calibrazione?

La calibrazione deve essere rimessa a punto quando il modulo analisi non può più essere regolato con i normali mezzi. Una possibile causa di questo può essere la calibrazione del modulo analisi con gas di calibrazione non adatti.

### Cosa succede con la Rimessa a Punto della Calibrazione?

La rimessa a punto della calibrazione permette al modulo analisi di riprendere nuovamente i valori di calibrazione originali. Inoltre, la tolleranza di offset e l'amplificazione vengono riportate ai valori di calibrazione originali (vedere la sezione "Calibrazione base", pag. 3-30).

### Nota

*I valori assoluti di deviazione offset e amplificazione vengono calcolati in modo cumulativo partendo dall'ultima calibrazione base.*

*I valori relativi di deviazione offset e amplificazione vengono calcolati tra l'ultima calibrazione automatica e la calibrazione prossima all'ultima calibrazione automatica.*

*I valori relativi e assoluti di deviazione offset e amplificazione possono essere visti nella voce di menu **MENU** → **Diagnostic/Information** → **Module specific** → **Status** menu item.*

### Percorso del Menu

**MENU** ® **Maintenance/Test** ® **Analyzer spec. adjustm.** ® **Calibration reset**



Il modulo analisi dovrà essere calibrato dopo il reset di calibrazione.

## Calibrazione di Base

### Quando deve essere eseguita una Calibrazione di Base?

La calibrazione di base di un modulo analisi deve essere eseguita ogni volta che siano stati eseguiti dei cambiamenti che abbiano coinvolto la calibrazione.

La calibrazione di base di un modulo analisi deve essere eseguita anche quando la deviazione di offset e di amplificazione supera i valori limite consentiti. Prima di ciò, occorre comunque controllare e assicurarsi

- che l'analizzatore gas sia nelle giuste condizioni di funzionamento
- che i gruppi di trattamento e condizionamento campione siano nelle corrette condizioni di funzionamento
- che siano utilizzati i gas di calibrazione adatti.

### Cosa fa una Calibrazione di Base?

La calibrazione di base di un modulo analisi riporta lo stato di calibrazione del modulo nelle condizioni originali rispetto a tutti i cambiamenti fisici fatti sulla sezione di misura (come ad esempio, quelli a causa dell'invecchiamento). Inoltre, le variazioni di offset e amplificazione vengono tarate a zero.

### Esecuzione di una Calibrazione di Base

La calibrazione di base viene eseguita su ogni componente campione o – per i moduli analisi Caldos15 e Magnos17 – per ogni campo di misura.

La calibrazione di base può essere eseguita

- singolarmente al punto zero
- singolarmente al punto finale, ed anche
- assieme (successivamente) ai punti zero e finale

Un ripristino della calibrazione viene eseguito anche in caso di calibrazione di base comune in corrispondenza dei punti zero e finale.

Il valore della pressione atmosferica corrente viene impostata durante la calibrazione di base.

### Gas di Calibrazione

Per una calibrazione di base sono necessari i gas di calibrazione di zero e di fondo scala.

### Percorso del Menu

MENU <sup>®</sup> Maintenance/Test <sup>®</sup> Analyzer spec. adjustm. <sup>®</sup>  
Basic calibration

## Allineamento Sensibilità Incrociata

### Correzione della Sensibilità Incrociata Elettronica

AO2000 offre la possibilità di correggere la sensibilità elettronicamente, al posto del semplice uso di sistemi fisici (per esempio, per l'assorbimento di infrarossi, filtro ottico o facendo scorrere gas di riferimento).

La correzione elettronica della sensibilità incrociata è possibile con i moduli analisi Caldos15, Caldos17, Limas11, Magnos106 e Uras14. Inoltre, questa funzione deve essere eseguita in officina secondo le esigenze del cliente. Viene configurata come applicazione di blocco della funzione.

Una descrizione dettagliata del blocco funzionale **Correzione della Sensibilità Incrociata** è contenuta nel Bollettino Tecnico "AO2000 Blocchi Funzionali – Descrizioni e Configurazione" (Pubblicazione No. 30/24-200 EN).

La correzione della sensibilità incrociata è una correzione di offset.

La concentrazione del componente di interferenza viene misurata continuamente e corretta mediante il valore di misura. In alternativa, la concentrazione del componente di interferenza può essere impostata direttamente come valore di correzione durante l'allineamento della sensibilità incrociata.

### Correzione della Sensibilità Interna ed Esterna

La concentrazione del componente di interferenza può essere misurata in due modi:

- usando il modulo analisi con cui viene misurato il componente campione (correzione della sensibilità incrociata interna, possibile soltanto con i moduli analisi Limas11 ed Uras14), oppure
- con un modulo analisi AO2000 o altro analizzatore (correzione della sensibilità incrociata esterna). Il segnale di correzione, cioè il valore misurato del componente di interferenza viene trasferito al modulo analisi con il componente campione da correggere, tramite rete di sistema o dati di ingresso analogici.

### Quando deve essere eseguito un Allineamento della Sensibilità Incrociata?

Un allineamento della sensibilità incrociata, cioè allineamento della funzione di correzione della sensibilità incrociata, non dovrà essere eseguito in condizioni di normale funzionamento.

Si consiglia di controllare la correzione della sensibilità incrociata una volta all'anno.

### Gas di Calibrazione per l'Allineamento della Sensibilità Incrociata

Per l'allineamento della sensibilità incrociata è necessario uno dei seguenti gas:

- un gas di calibrazione senza componente campione contenente la massima concentrazione del componente di interferenza
- oppure il gas di fondo scala del componente di interferenza.

### Prima dell'Allineamento della Sensibilità Incrociata

Prima dell'allineamento della sensibilità incrociata i punti zero e finale del campione applicabile e dei componenti di interferenza dovranno essere calibrati con gas di calibrazione nel rispettivo modulo analisi.

### Percorso del Menu

MENU **®** Maintenance/Test **®** Analyzer spec. adj ust m. **®**  
Cross sensi tivity adj ust m.

## Allineamento del Gas Vettore

### Correzione del Gas Vettore

In linea di principio, la correzione del gas vettore elettronica viene eseguita allo stesso modo della correzione della sensibilità incrociata (si veda la sezione "Allineamento della Sensibilità Incrociata" a pag. 3-32).

La correzione del gas vettore é possibile soltanto se la funzione di correzione della sensibilità incrociata é stata predisposta in officina in base all'ordine del Cliente.

La correzione del gas vettore viene configurata in maniera simile all'applicazione del blocco funzionale. Una descrizione dettagliata del blocco funzionale **Correzione del Gas Vettore** è contenuta nel Bollettino Tecnico "Blocchi Funzionali AO2000 – Descrizioni e Configurazione" (Pubblicazione No. 30/24-200 EN).

La correzione del gas vettore rappresenta una correzione dell'amplificazione.

### Quando deve essere eseguito l'Allineamento del Gas Vettore ?

L'allineamento di un gas vettore, cioè l'allineamento della funzione di correzione di un gas vettore, non dovrà essere eseguita in condizioni di funzionamento normale.

Si raccomanda di verificare la correzione del gas vettore una volta all'anno.

### Gas di Calibrazione per l'Allineamento del Gas Vettore

Come gas di calibrazione é necessaria una miscela di gas costituita da un'adatta concentrazione di componenti campione e di interferenza.

### Prima dell'Allineamento del Gas Vettore

Quando il componente di interferenza influenza l'indicazione dello zero del componente campione, é necessario eseguire un allineamento della sensibilità incrociata prima dell'allineamento del gas vettore.

### Inserimento Valori

Inserire la concentrazione del componente campione come valore impostato

### Percorso del Menu

MENU <sup>®</sup> Maintenance/Test <sup>®</sup> Analyzer spec. adjustm. <sup>®</sup>  
Carrier gas adjustm.

---

The Industrial<sup>IT</sup> word mark and all mentioned product names in the form XXXXX<sup>IT</sup> are registered or pending trademarks of ABB.

ABB has Sales & Customer Support expertise in over 100 countries worldwide.

[www.abb.com](http://www.abb.com)



**ABB Automation Products GmbH**  
Analytical Division  
Stierstaedter Strasse 5  
D-60488 Frankfurt am Main  
Phone: +49 69 7930-40  
Fax: +49 69 7930-4566  
E-Mail: analytical-  
mkt.deapr@de.abb.com

The Company's policy is one of continuous product improvement and the right is reserved to modify the information contained herein without notice.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (10.03)

© ABB 2003

## ALLEGATO 3

### Impianto di compressione gas di Fiume Treste Specifiche tecniche di funzionamento dell'impianto

#### Validazione del dato strumentale

<b>Codice di identificazione</b>	<b>Definizione</b>	<b>Descrizione</b>
V <sub>xx</sub> = V	Valido	Disponibilità dei dati elementari maggiore al 70% ID > 70%. La media oraria dei dati è validata
V <sub>xx</sub> = NV	Non valido	Disponibilità dei dati elementari minore al 70% ID < 70%. La media oraria dei dati non è validata



## Elenco dei codici di archiviazione

<b>Codifica di archiviazione</b>	<b>Definizione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Durata</b>	<b>Registraz. codifica</b>
NF (unica condizione dove si ha il confronto con il limite)	Normale funzionamento	Campo operativo di funzionamento nel quale la turbina si trova ad operare ad una percentuale di carico ISO compresa tra il 55% e il 100% del carico ISO nominale. Il carico ISO nominale è di circa 11 MW per E1 e circa 23 MW per E9 e E10.		Automatico
F	Unità di compressione ferma	Macchina ferma		Automatico
T	Transitorio di avviamento	Fase operativa che consente di passare da uno stato di non utilizzo della turbina (macchina ferma) ad uno stato stabile di turbina in moto al minimo regime di giri utilizzabili (macchina a fine sequenza).	30 min.	Automatico
	Transitorio di fermata	Fase operativa che consente di passare da uno stato stabile di turbina in moto ad uno stato di non utilizzo della turbina (macchina ferma).	30 min.	Automatico
SMT	Sotto il Minimo Tecnico di funzionamento	Transitorio di funzionamento nel quale la turbina si trova ad una percentuale di carico ISO inferiore al 55% del carico ISO nominale. Il carico ISO nominale è di circa 11 MW per E1 e circa 23 MW per E9 e E10.	120 min.	Automatico

<b>Codifica di archiviazione</b>	<b>Definizione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Durata</b>	<b>Registraz. codifica</b>
DNF	Attività di Mappatura del sistema di combustione della turbina	Periodo di tempo durante il quale, con la macchina in funzionamento, vengono eseguite le attività di calibrazione del sistema di regolazione del gas combustibile dell'unità di compressione; lo scopo di tale attività è di ottenere un funzionamento efficiente garantendo contemporaneamente il livello minimo di emissioni possibile. La durata delle attività di mappatura può arrivare ad un massimo di cinque giorni lavorativi. Di norma si procede alla mappatura con cadenza semestrale. Ulteriori mappature vengono inoltre eseguite on-condition nel caso in cui la strumentazione di controllo dell'unità evidenzi valori anomali sul sistema di combustione (esempio pulsazioni in camera di combustione, valori di emissione anomali) ed in occasione di variazioni significative delle temperature medie ambientali	Max 5 gg	Manuale
	Prove turbina	Attività di prova della turbina per: <ul style="list-style-type: none"> <li>- messa a punto dei sistemi di protezione e controllo,</li> <li>- ricerca guasti</li> <li>- lavaggio compressore assiale</li> <li>- prove di prestazione</li> </ul> Durante tali attività sono necessarie repentine variazioni di carico e di giri della turbina che possono rendere instabile il sistema di combustione della turbina stessa.	4 gg	Manuale
	Malfunzionamento del sistema di combustione della turbina	Evento accidentale provocato dal disallineamento dei parametri di combustione o guasto di uno dei componenti del sistema di combustione della turbina. Per la ricerca del guasto ed eventuale ripristino del sistema si stima una durata di 4 ore.	4 ore	Manuale

<b>Codifica di archiviazione</b>	<b>Definizione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Durata</b>	<b>Registraz. codifica</b>
FS	Analizzatore SME fuori servizio	Evento accidentale provocato dal guasto dell'analizzatore o uno dei componenti della catena di misura dello SME.		Automatico
TAR	Taratura del sistema SME	Attività di taratura eseguita in automatico dal sistema (QAL3 e taratura) durante cui non è possibile avere i dati emissivi. La durata prevista è di circa 60 minuti	60 min	Automatico
		Attività di QAL2 e AST eseguite con laboratorio certificato per la calibrazione del sistema di analisi. La durata di tali attività è stimata in circa 4 giorni lavorativi.	4 gg	Manuale
LIR	Limite inferiore di rilevabilità	Valore di emissione inferiore al limite di rilevabilità dello strumento. Viene sostituito il valore misurato con il corrispondente valore predefinito pari al LIR (CO = 0,3 mg/Nm <sup>3</sup> , NO = 0,1 mg/Nm <sup>3</sup> , O <sub>2</sub> = 0,125 %)		Automatico



**STOGIT S.P.A**  
**UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE**  
  
**IMPIANTO COMPRESSIONE**  
**CABINE TC1-TC3-TC4**  
**SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI**  
  
**MANUALE UTENTE**

Rev	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato									
02	27.10.2011	Revisione Post Modifiche												
01	16.02.2011	Integrazione Cabina TC1												
00	05.11.2009	Versione iniziale	P. Cazzaniga	M. Mazzurco										
<b>DOCUMENTO</b>			<b>M</b>	<b>T</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>S</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>R</b>	<b>0</b>	<b>2</b>



# Contenuto

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
1.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
<b>2</b>	<b>ELABORAZIONE DELLE MISURE</b> .....	<b>5</b>
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
2.2	NORMALIZZAZIONE .....	6
2.3	APPLICAZIONI PER LE STRUMENTAZIONI DI MISURA .....	7
2.3.1	<i>Strumentazione della famiglia Advance Optima</i> .....	7
2.4	CASI PARTICOLARI.....	7
2.4.1	<i>Ossidi di Azoto</i> .....	7
2.5	CALCOLO DELLE MEDIE .....	8
2.5.1	<i>Media Oraria</i> .....	8
2.5.2	<i>Minimo Tecnico e Normal Funzionamento</i> .....	9
2.5.3	<i>Medie Giornaliere, 48 e 720 Ore Normal Funzionamento, Mensili</i> .....	9
2.6	INTERVALLI DI CONFIDENZA .....	9
2.7	FLUSSI DI MASSA .....	10
2.8	SCHEMI DI FLUSSO DELLE ELABORAZIONI.....	11
2.8.1	<i>Elaborazioni DATO ELEMENTARE TAL QUALE</i> .....	11
2.8.2	<i>Elaborazione Media Oraria TAL QUALE</i> .....	12
2.8.3	<i>Applicazione retta di Taratura QAL2</i> .....	13
2.8.4	<i>Calcolo Media Oraria al Secco</i> .....	14
2.8.5	<i>Elaborazione STATO IMPIANTO</i> .....	15
2.8.6	<i>Elaborazione STATO IMPIANTO Orario</i> .....	17
2.8.7	<i>Elaborazione Media Oraria sulla base dei dati normalizzati</i> .....	18
2.8.8	<i>Elaborazione Media Oraria FLUSSI DI MASSA</i> .....	19
2.8.9	<i>Elaborazione Media GIORNALIERA sulla base dei dati normalizzati</i> .....	20
2.8.10	<i>Elaborazione Media MENSILE sulla base dei dati normalizzati</i> .....	21
<b>3</b>	<b>PRESENTAZIONE DELLE MISURE</b> .....	<b>22</b>
3.1	ORGANIZZAZIONE DELL'INTERFACCIA UTENTE .....	22
3.2	OPERATORI.....	23
3.3	MENÙ .....	23
3.3.1	<i>Menu Principale</i> .....	23
3.3.2	<i>Menu Utenti livello Gestione</i> .....	24
3.4	PAGINA RETE ANALISI .....	24
3.5	PAGINE MISURE ANALISI .....	25
3.6	PAGINA DEGLI STATI.....	27
3.7	PAGINA ALLARMI ED EVENTI.....	28
3.7.1	<i>Funzioni per Utenti del Livello Gestione</i> .....	29
3.8	PAGINA SINOTTICO.....	32
3.9	PAGINA DEI PARAMETRI ANALISI.....	33
3.10	VISUALIZZAZIONE REPORT.....	35
3.11	MENU DI SERVIZIO .....	36
3.11.1	<i>Rigenerazione Report SME</i> .....	36
3.11.2	<i>Gestione File Storici</i> .....	37
3.11.3	<i>Barra comandi di Wizcon</i> .....	37
3.11.4	<i>Pagina dati EN 14181 e QAL3</i> .....	39
3.12	PAGINE TREND.....	41
3.12.1	<i>Funzioni per Utenti del Livello Gestione</i> .....	42
<b>4</b>	<b>REPORTS</b> .....	<b>45</b>
4.1	GESTIONE DEI PERIODI DNF.....	45
4.1.1	<i>Inserimento nuovo periodo DNF</i> .....	46
<b>5</b>	<b>TROUBLESHOOTING</b> .....	<b>47</b>
5.1	RISOLUZIONE DEI PROBLEMI.....	47



5.2	F.A.Q (DOMANDE FREQUENTI) .....	47
5.3	AVVERTENZE .....	49

Le informazioni contenute in questo documento sono soggette a modifiche senza preavviso.  
Nessuna parte di questo documento può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto della C.T. Sistemi srl.  
Tutti i marchi citati appartengono ai loro legittimi proprietari.  
Le informazioni visualizzate su tabelle, reports, trends o pagine grafiche sono puramente indicative e possono rappresentare situazioni reali.  
© Copyright 1999-2011 C.T. Sistemi srl. Tutti i diritti riservati.



# 1 Introduzione

Il presente documento descrive le funzionalità, i principi di elaborazione e presentazione dei dati prodotti dal sistema monitoraggio emissioni (abbreviato SME).

Per sistema di elaborazione emissioni si intende l'insieme dei programmi di acquisizione, elaborazione e presentazione delle misure di concentrazione di alcuni componenti presenti nelle emissioni gassose prodotte da generici processi industriali. Questo insieme di programmi di elaborazione viene eseguito su un personal computer con sistema operativo Windows XP e colloquia mediante opportune interfacce con la strumentazione di prelievo, trattamento e misura, alloggiata in adeguati armadi o cabine posti in prossimità dei punti di emissione (camini).

Il 'cuore' del sistema di elaborazione è basato su un prodotto software di acquisizione e controllo commerciale (Wizcon) a cui sono stati affiancati una serie di moduli ad hoc per la realizzazione delle funzionalità applicative più specifiche.

A Wizcon sono demandati i compiti di acquisizione dalla strumentazione, conversioni ingegneristiche, gestione del database storico, gestione degli allarmi e dei trends, presentazione grafica e animazioni. I moduli applicativi eseguono le funzioni di elaborazioni di Legge e la produzione dei report richiesti dalle Autorità di Controllo.

La soluzione adottata presenta un'interfaccia utente semplice ed intuitiva, una elevata flessibilità e la possibilità della distribuzione delle informazioni su più stazioni operatore mediante rete locale o attraverso l'utilizzo delle tecnologie Internet.

Inoltre, la possibilità di includere tra le misure acquisite i parametri impiantistici fornisce un valido supporto alla conduzione dell'impianto.

Per maggiori dettagli si rimanda ai capitoli 3 e 4.

Il capitolo 2 introduce le modalità e regole per l'acquisizione e il calcolo utilizzati dal sistema monitoraggio emissioni. Tali regole derivano da una serie di normative nazionali o di derivazione comunitaria che regolano le modalità di prelievo, trattamento, elaborazione, presentazione e confronto delle misure delle emissioni gassose prodotte dai processi industriali.

## 1.1 Documenti di riferimento

Il presente manuale complementa la documentazione del sistema SME. In particolare sono richiamati i seguenti manuali:

- MT01S0002: Manuale Reports sistema SME
- MT01S0003: Manuale DDUO 1024/2004
- MT01S0008: Manuale DDG 3536/1997
- MT01S0009: Manuale DDUO 7300/2004
- MT01S0029: Manuale Utente D.Lgs. 133/05
- MT01S0043: Manuale Utente D.Lgs. 152/06 Grandi Impianti di Combustione
- MT01S0044: Manuale Utente Procedure EN 14181 QAL 3
- UNI EN 14181: Emissioni da Sorgente Fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici



## 2 Elaborazione delle Misure

Una serie di normative di Legge regolano le modalità di elaborazione e presentazione dei dati acquisiti dal sistema di analisi. Nei paragrafi seguenti sono riportate le regole di elaborazione adottate dal sistema monitoraggio emissioni senza entrare nel merito delle modalità di prelievo del campione, trattamento e misura per le quali di rimanda alla documentazione della specifica soluzione impiantistica adottata.

### 2.1 Riferimenti Normativi

Le elaborazioni delle misure effettuate dal sistema monitoraggio emissioni sono conformi ai dettati dei seguenti provvedimenti legislativi:

- Decreto 24 Maggio 1988, n. 203, “Norme in materia di qualità dell’aria...”
- Decreto 8 Maggio 1989, “Limitazione delle emissioni nell’atmosfera...”
- Decreto 21 Dicembre 1995, “Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali”;
- Direttiva del Parlamento Europeo 2001/80/CE del 23 Ottobre 2001;
- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006 n. 152, “Norme in materia ambientale”
- Atto Autorizzativo di AIA - Prot N° 82/41 del 26.02.09 e smi

Tali provvedimenti definiscono le procedure di normalizzazione, di calcolo delle medie delle misure nonché i limiti a cui il gestore dell’impianto deve aderire.

Alle norme di carattere nazionali sono solitamente associate norme a validità locale, emanate da enti di controllo competenti quali le Amministrazioni Provinciali o Regionali.





## 2.2 Normalizzazione

Con il termine NORMALIZZARE si intendono una serie di operazioni o calcoli matematici atti a riportare a 'CONDIZIONI NORMALI' le caratteristiche chimico - fisiche di un generico gas. Un gas si dice a 'Condizioni Normali' quando è stivato alla temperatura di 0 °C (273,15 °K) e alla pressione di 1 atmosfera (1013 mbar o hPa).

In aggiunta alla normalizzazione a 0°C e 1 Atm, le normative impongono la normalizzazione delle misure 'a gas secco' e con un valore di 'ossigeno di riferimento'. Ciò deriva dalla necessità di omogeneizzare le misure delle concentrazioni delle emissioni tra i diversi impianti o processi tecnologici.

La formula per la normalizzazione della concentrazione di un generico componente è data da:

$$M_N = M_{TQ} * C_T * C_P * C_U * C_O$$

Dove  $M_N$  è la misura Normalizzata

$M_{TQ}$  è la misura Tal Quale acquisita dalla strumentazione

$C_T$  è il coefficiente di correzione in Temperatura, dato da:

$$C_T = \frac{T + 273,15}{273,15} \quad \text{dove } T \text{ è la Temperatura misurata in } ^\circ\text{C} \text{ del Gas}$$

$C_P$  è il coefficiente di correzione in Pressione, dato da:

$$C_P = \frac{1013}{P} \quad \text{dove } P \text{ è la Pressione misurata in hPa del Gas}$$

$C_U$  è il coefficiente di correzione a Gas Secchi, dato da:


$$C_U = \frac{100}{100 - U} \quad \text{dove } U \text{ è la misura \%V dell'umidità del Gas}$$

$C_O$  è il coefficiente di correzione in Ossigeno, dato da:

$$C_O = \frac{21 - O_{RIF}}{21 - O_{MIS}} \quad \text{Dove } O_{MIS} \text{ è la misura in \%V dell'ossigeno nel Gas e } O_{RIF} \text{ è il valore in \%V dell'ossigeno di riferimento determinato per lo specifico impianto.}$$

Le formule riportate qui sopra si prestano ad alcuni commenti:

- I coefficienti di correzione si basano su alcuni parametri del gas come rilevati in camera di misura. Come si vedrà nel paragrafo seguente, solo per i metodi di analisi 'in sito' vanno considerati i valori misurati sui fumi nel punto di emissione.
- Il coefficiente di correzione in pressione risulta solitamente trascurabile e molto prossimo a 1. In molti casi la misura della pressione non viene neppure implementata.

 <b>C.T. SISTEMI srl</b>	<b>STOGIT – UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE</b> <b>IMPIANTO COMPRESSIONE</b> <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b> <b>MANUALE UTENTE</b>	MT01S0071 Revisione 02 27.10.2011
---	---	---

- Il coefficiente di correzione in Ossigeno può raggiungere valori molto elevati con l'approssimarsi del valore dell'ossigeno misurato al 21%. Ciò solitamente si verifica durante le fasi di fermata o avvio dell'impianto. In condizioni di normale esercizio, il tenore di ossigeno dovrebbe essere prossimo al valore di riferimento, fissato dagli Enti di Controllo, e solitamente pari a:
  - 15% per i turbogas ;
- Nel capitolo dedicato alle validazioni delle medie orarie, sono illustrati alcuni accorgimenti, previsti dalle normative, per limitare l'effetto del termine di correzione in ossigeno in condizioni di esercizio non ideali.

## 2.3 Applicazioni per le strumentazioni di misura

I paragrafi seguenti illustrano le modalità di applicazione delle formule di normalizzazione in funzione delle diverse realizzazioni strumentali solitamente adottate.

### 2.3.1 Strumentazione della famiglia Advance Optima

A questa famiglia appartiene la strumentazione tipo URAS, MAGNOS, LIMAS. La realizzazione impiantistica solitamente prevede l'utilizzo di un frigo che raffredda il campione prelevato dal camino prima dell'immissione in camera di misura e garantisce una temperatura prossima ai 0°C e comunque inferiore a 4 °C. In queste condizioni i fattori di normalizzazione risultano:

- $C_T$ : risulta uguale a 1 perché la procedura di taratura compensa la temperatura della camera di misura;
- $C_p$ : viene assunto uguale a 1 e la pressione è comunque compensata dallo strumento;
- $C_U$ : viene assunto uguale a 1 perché l'umidità dei fumi viene abbattuta dal raffreddamento del gas effettuata prima della misura;
- $C_O$ : è dato dalla formula illustrata al paragrafo 2.2.

## 2.4 Casi Particolari

In base ai provvedimenti normativi già citati, alcune delle misure rilevate dal Sistema Monitoraggio Emissioni sono calcolate e rappresentate in modo particolare.

### 2.4.1 Ossidi di Azoto

Gli ossidi di Azoto ( $NO_x$ ) vengono espressi sempre come concentrazione di Biossido di Azoto. Inoltre deve essere garantita la misura sia del monossido di azoto (NO) che del biossido (NO<sub>2</sub>) mediante analizzatori indipendenti.

Il sistema di misura utilizzato dalla strumentazione garantisce la lettura anche delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> e di conseguenza viene applicata la seguente formula:

$$C_{NO_x} = C_{NO_2} + C_{NO} * 1,53 \quad \text{mg/m}^3$$

Dove 1,53 è il rapporto tra i pesi molecolari di NO<sub>2</sub> e NO e  $C_{NO}$  rappresenta la concentrazione totale di ossidi d'azoto, espressi come NO, letti dall'analizzatore.



## 2.5 Calcolo delle Medie

L'allegato VI alla Parte V del Decreto Legislativo 152/2006 definisce in modo puntuale le regole di calcolo delle medie delle misure nei sistemi di monitoraggio emissioni. In sintesi i criteri fondamentali sono:

- Ad ogni media prodotta deve essere associato un indice di qualità o disponibilità che indichi la 'bontà' della misura stessa e le 'performance' del sistema di misura;
- La base di calcolo delle medie di durata superiore all'ora è la media oraria normalizzata;
- Ad ogni media oraria deve essere associato un parametro che indica lo stato dell'impianto, ovvero se questo è in una condizione di esercizio superiore o inferiore al "minimo tecnico".

Inoltre va ricordato che i dispositivi di Legge si riferiscono sempre all'ora solare come periodo di osservazione.

### 2.5.1 Media Oraria

Il D.Lgs. 152 prevede specifiche regolamentazioni in relazione al calcolo della media oraria delle emissioni e una serie di procedure per la validazione della media stessa.

In aggiunta alle disposizioni del D.Lgs. 152, vengono adottate anche le procedure elaborate dalla Regione Lombardia, e in particolare:

- Ogni misura prodotta dalla strumentazione viene campionata dal sistema di elaborazione ogni 1-10 secondi (dato elementare);
- Ogni minuto viene calcolata la media minuto tal quale come media aritmetica delle misure elementari valide rilevate nel minuto precedente.
- La media minuto tal quale viene dichiarata valida se almeno una delle misure elementari acquisita durante il minuto è valida;
- Tra le cause che possono produrre l'invalidità della misura elementare (oltre alle cause impiantistiche, di natura elettrica, calibrazioni e tarature) viene applicata la regola dello scarto massimo tra una misura elementare e la seguente, come previsto dal D.Lgs. 152. Il valore dello scarto massimo è uno dei parametri che è possibile impostare dal sistema monitoraggio emissioni.
- Dalle medie minuto tal quali vengono elaborate le medie minuto normalizzate mediante le formule di normalizzazione del paragrafo 2.2 e utilizzando le medie minuto delle misure di riferimento come base di calcolo.
- Al termine dell'ora sono calcolate le medie orarie tal quali come media aritmetica dei valori elementari validi. Alla media oraria tal quale è associato un indice di disponibilità pari alla percentuale di valori elementari validi. La media viene dichiarata valida se l'indice di disponibilità è superiore al 70%. In caso contrario un messaggio di diagnostica viene registrato nel database storico degli eventi del sistema.
- In base al D.Lgs.152 viene calcolato il massimo scarto tra le misure elementari valide acquisite durante l'ora. Il valore del massimo scarto deve essere compreso tra due parametri prefissati e determinati in base alle caratteristiche dell'impianto e della misura stessa. Se lo scarto massimo delle misure elementari non è compreso tra i parametri prefissati, la media oraria viene dichiarata non valida e un messaggio di diagnostica viene registrato nel database storico degli eventi del sistema monitoraggio emissioni.
- La media oraria tal quale ottenuta dai dati elementari validi acquisiti, deve risultare, secondo il D.Lgs. 152, compresa tra due parametri prefissati per risultare valida e utilizzabile per le elaborazioni successive. Nel caso che non lo sia, il sistema elaborazione emissioni la dichiara non valida registrando un opportuno messaggio di diagnostica nel database storico degli eventi del sistema.
- Il calcolo della media oraria normalizzata viene eseguito secondo le formule del punto 2.2 utilizzando come base la media oraria tal quale delle misure degli inquinanti e delle misure di



riferimento. Nel caso una misura di riferimento (ad esempio l'Ossigeno) risulti non valida, la media normalizzata dell'inquinante viene dichiarata non valida e posta uguale a zero.

Al termine delle elaborazioni qui sopra descritte viene prodotta una media oraria normalizzata associata ad un attributo di validità e ad un indice di disponibilità. Tale media può essere già utilizzata per valutare il rispetto dei limiti di emissioni imposti dalle Autorità di Controllo.

Il calcolo delle medie successive deve essere eseguito associando la misura della media oraria allo stato dell'impianto o 'normal funzionamento'.

### **2.5.2 Minimo Tecnico e Normal Funzionamento**

Con "Minimo Tecnico" si intende il carico minimo di processo compatibile con l'esercizio dell'impianto in condizione di regime. Il valore del minimo tecnico deve essere indicato dal gestore dell'impianto e può essere impostato tra i parametri di elaborazione del sistema monitoraggio emissioni. Quando l'impianto è in condizioni di esercizio superiori al minimo tecnico si dice in 'Normal Funzionamento'.

### **2.5.3 Medie Giornaliere, 48 e 720 Ore Normal Funzionamento, Mensili**

Per il calcolo delle medie di periodi di osservazione di durata superiore all'ora vengono utilizzate le medie orarie normalizzate correlate con lo stato di normal funzionamento. Le linee guida delle procedure di calcolo sono dettate dal D.Lgs. 152 come segue:

- La media Giornaliera deve essere riferita al giorno del calendario e non deve essere calcolata se il numero di ore di normal funzionamento osservate nel giorno sono inferiori a 6;
- La media Giornaliera è calcolata come la media aritmetica delle medie orarie valide rilevate in condizioni di normal funzionamento;
- La media Giornaliera è valida se non più di 3 medie orarie sono state dichiarate non valide per anomalie o manutenzioni strumentali. L'indice di disponibilità della media giornaliera è dato dal rapporto tra il numero di medie orarie valide in condizioni di normal funzionamento e il numero di ore di normal funzionamento rilevate durante il giorno.
- La media Mensile viene riferita al mese del calendario ed è calcolata in presenza di almeno 144 ore di normal funzionamento.
- La media Mensile è elaborata come la media aritmetica delle medie orarie valide rilevate durante il mese in condizioni di normal funzionamento;
- La media mensile è valida se l'indice di disponibilità è superiore al 80%. L'indice di disponibilità della media mensile è dato dal rapporto tra il numero di medie orarie valide in condizioni di normal funzionamento e il numero di ore di normal funzionamento rilevate nel mese.
- La media delle 48 ore di normal funzionamento viene calcolata considerando un periodo di osservazione comprendente 48 ore di normal funzionamento. Tale media è caratterizzata dall'ora di inizio e termine del periodo di osservazione ed è valida se l'indice di disponibilità risulta superiore al 70%.
- La media delle 720 ore di normal funzionamento viene calcolata considerando un periodo di osservazione comprendente 720 ore di normal funzionamento. Tale media è caratterizzata dall'ora di inizio e termine del periodo di osservazione ed è valida se l'indice di disponibilità risulta superiore al 80%.

## **2.6 Intervalli di Confidenza**

Le disposizioni del D.Lgs.152 prevedono la sottrazione degli intervalli di confidenza ai dati medi orari. Il sistema SME prevede l'utilizzo dei valori degli intervalli di confidenza calcolati secondo le norme ISO EN 14956 (QAL1) e EN 14181 (QAL2).

In particolare la procedura adottata è la seguente:

 <b>C.T. SISTEMI srl</b>	<b>STOGIT – UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE</b> <b>IMPIANTO COMPRESSIONE</b> <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b> <b>MANUALE UTENTE</b>	MT01S0071 Revisione 02 27.10.2011
---	---	---

- I valori medi orari TAL QUALI validati secondo le procedure descritte al paragrafo 2.5 vengono corretti in base alle rette di taratura elaborate secondo la procedura QAL2 della EN 14181;
- Calcolo dei dati medi normalizzati al secco e riportati all'ossigeno di riferimento utilizzando i valori medi tal quali corretti;
- Validazione del dato medio normalizzato rispetto ai range di validità calcolati secondo la procedura QAL2;
- Sottrazione dell'intervallo di confidenza alla media oraria normalizzata.

I parametri delle rette di taratura, dei range di validità e degli intervalli di confidenza sono impostati in pagine video predisposte sul sistema monitoraggio emissioni.

Inoltre il sistema prevede la possibilità di predefinire una modalità di calcolo tra le seguenti:

- **Inibizione dell'utilizzo degli intervalli di confidenza.** Di conseguenza i coefficienti della retta di taratura sono impostati in modo da non alterare il dato medio tal quale, la verifica dei range di validità è disabilitata e gli intervalli di confidenza non vengono sottratti;
- **Intervalli di confidenza QAL1 calcolati secondo EN 14956.** I coefficienti della retta di taratura sono impostati in modo da non alterare il dato medio tal quale, la verifica dei range di validità è disabilitata e gli intervalli di confidenza calcolati secondo la EN 14956 sono sottratti al dato medio normalizzato;
- **Intervalli di confidenza QAL2 calcolati secondo EN 14181.** Viene applicata per intero la procedura precedentemente descritta.

Va notato che il sistema SME prevede in opzione la verifica degli errori strumentali secondo le procedure QAL3 riportate nella norma EN 14181.

## 2.7 Flussi di Massa

Il calcolo dei flussi di massa utilizza le medie orarie riportate a condizioni normali sia per i parametri analitici che per la misura della portata fumi. Il valore della portata massica oraria, ottenuta dal prodotto della media del parametro per la media della portata fumi, viene riportato in Kg/h per tutte le misure ad esclusione della CO<sub>2</sub> che viene espressa in t/h.

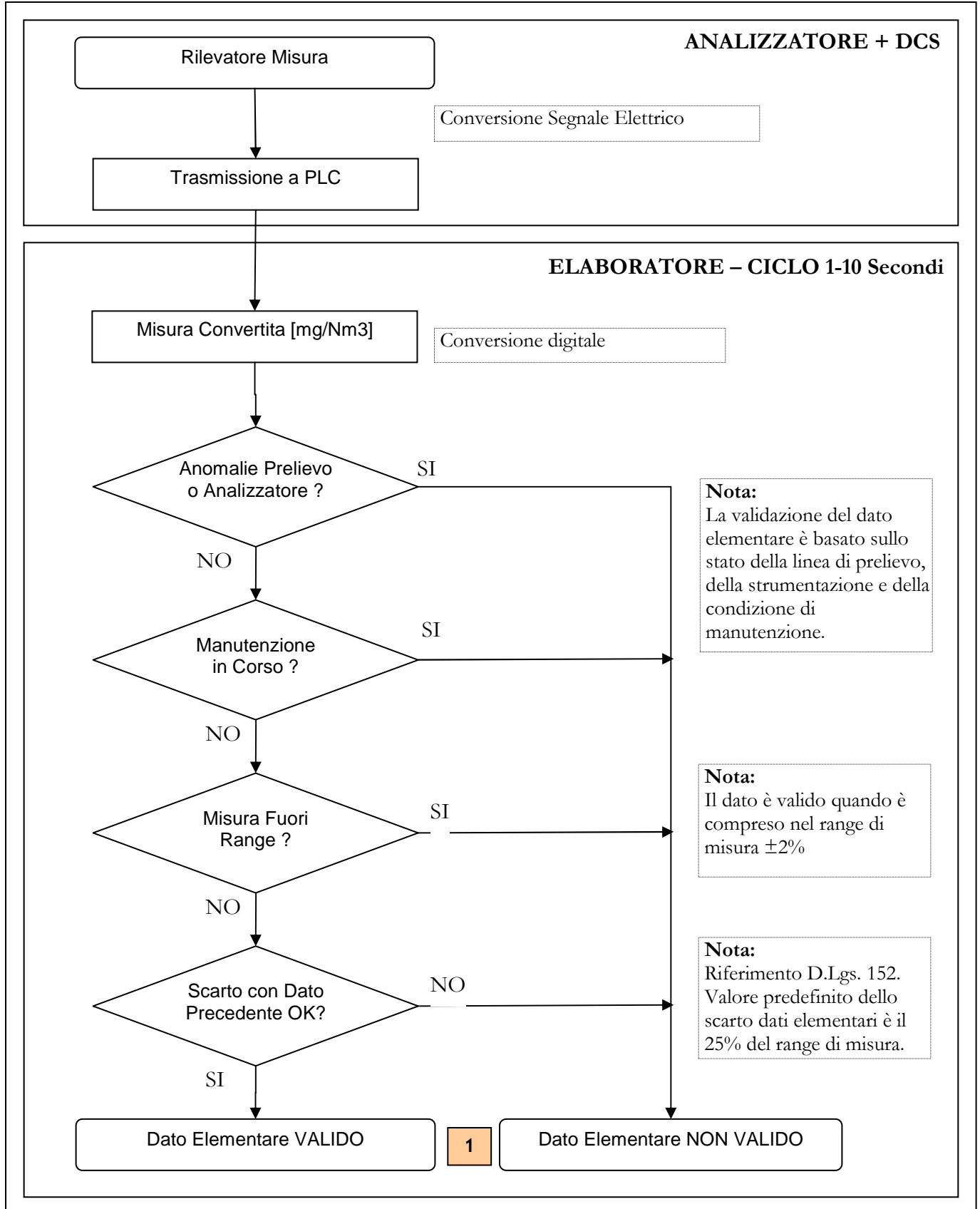
L'elaborazione delle medie giornaliere, mensili e annuali segue gli stessi criteri previsti dal D.Lgs. 152 e descritti nei paragrafi precedenti.

I valori dei flussi di massa sono calcolati senza l'eventuale applicazione degli intervalli di confidenza.



## 2.8 Schemi di Flusso delle Elaborazioni

### 2.8.1 Elaborazioni DATO ELEMENTARE TAL QUALE

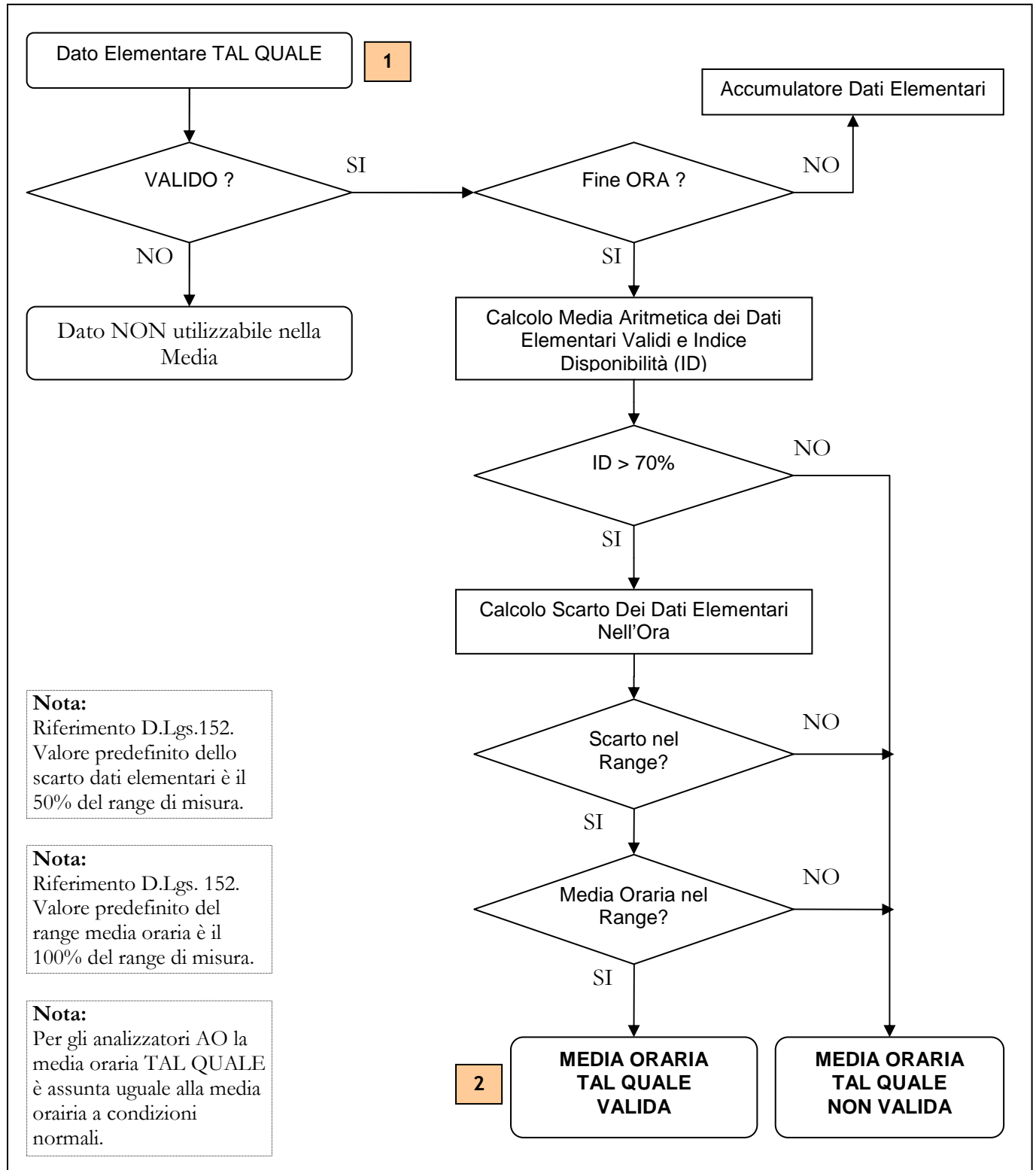




L'elaborazione rappresentata nel precedente flow chart si applica a tutte i parametri analitici rilevati dalla strumentazione compresi il trasmettitore di portata, temperatura, pressione e l'opacimetro.

### 2.8.2 Elaborazione Media Oraria TAL QUALE

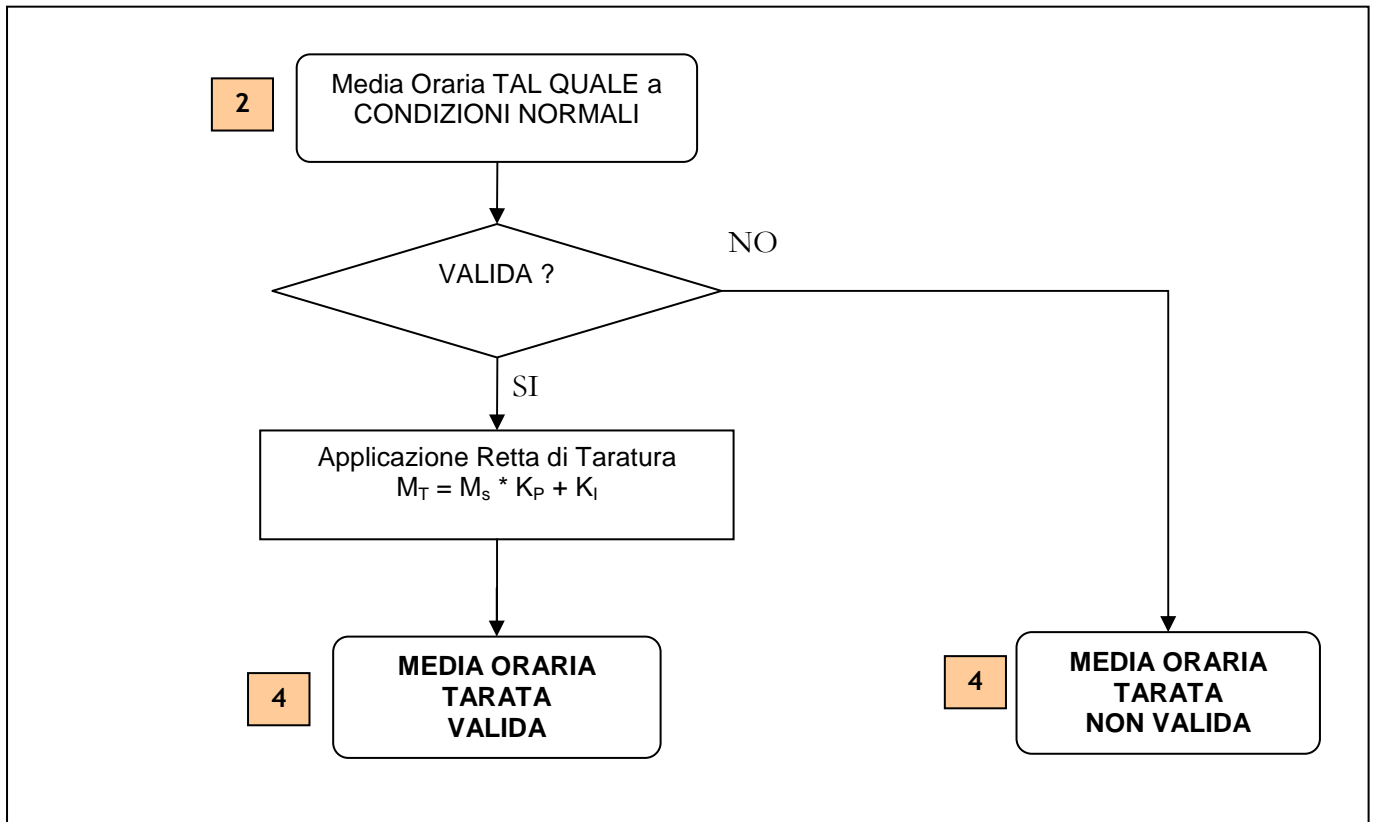
Elaborazione effettuata ogni 1-10 secondi.





### 2.8.3 Applicazione retta di Taratura QAL2

Elaborazione effettuata con cadenza oraria.



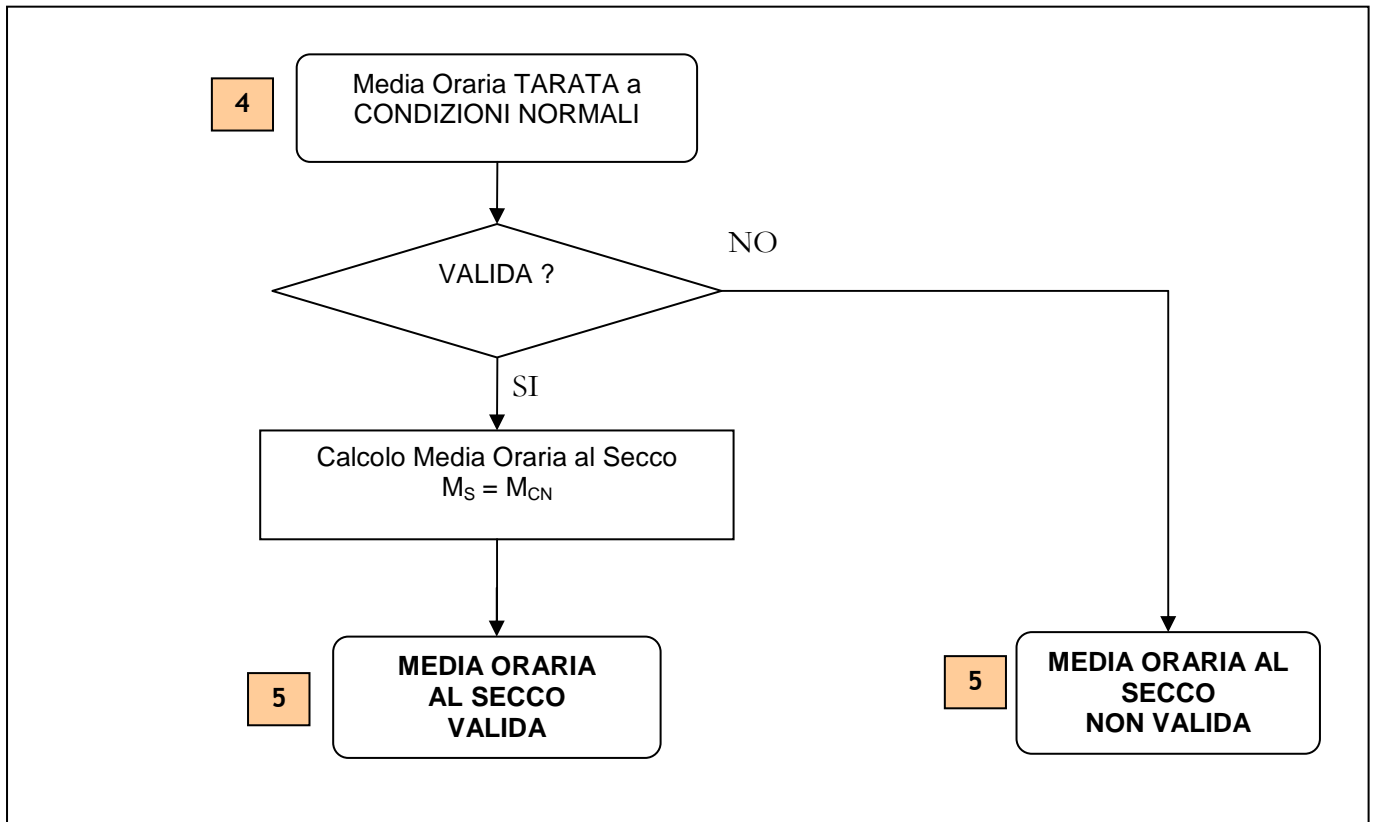
La retta di taratura viene applicata se è attivata la modalità di funzionamento QAL2.





#### 2.8.4 Calcolo Media Oraria al Secco

Elaborazione effettuata con cadenza oraria.



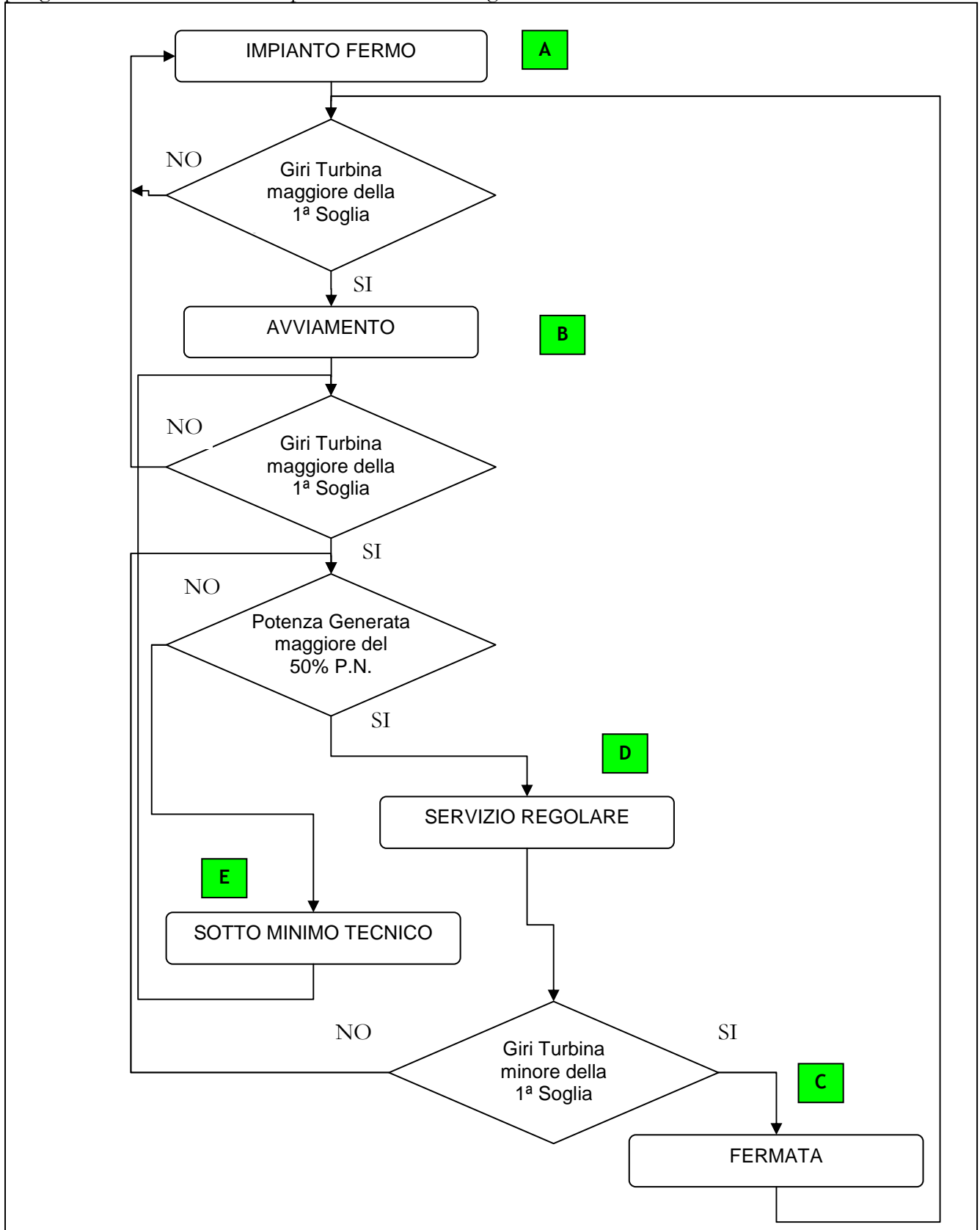
La media oraria al secco è uguale alla media a condizioni normali.



### 2.8.5 Elaborazione STATO IMPIANTO

Elaborazione effettuata con cadenza 1-10 secondi

Alla scadenza di ogni ciclo di elaborazione vengono aggiornati i contatori di funzionamento impianto per gli stati di funzionamento riportati nella tabella seguente:





Contatore	Stato Impianto	Codice Stato
A	MOTORE SPENTO	34
B	AVVIAMENTO	31
C	FERMATA	32
D	SERVIZIO REGOLARE	30
E	SOTTO MINIMO TECNICO	36

La determinazione dello stato impianto da associare al dato medio orario avviene alla fine dell'ora in base ai valori dei contatori sopra citati.

Il sistema ritiene i dati validi solo con lo stato di funzionamento “servizio regolare”

 <b>C.T. SISTEMI srl</b>	<b>STOGIT – UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE</b> <b>IMPIANTO COMPRESSIONE</b> <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b> <b>MANUALE UTENTE</b>	MT01S0071  Revisione 02  27.10.2011
---	---	---

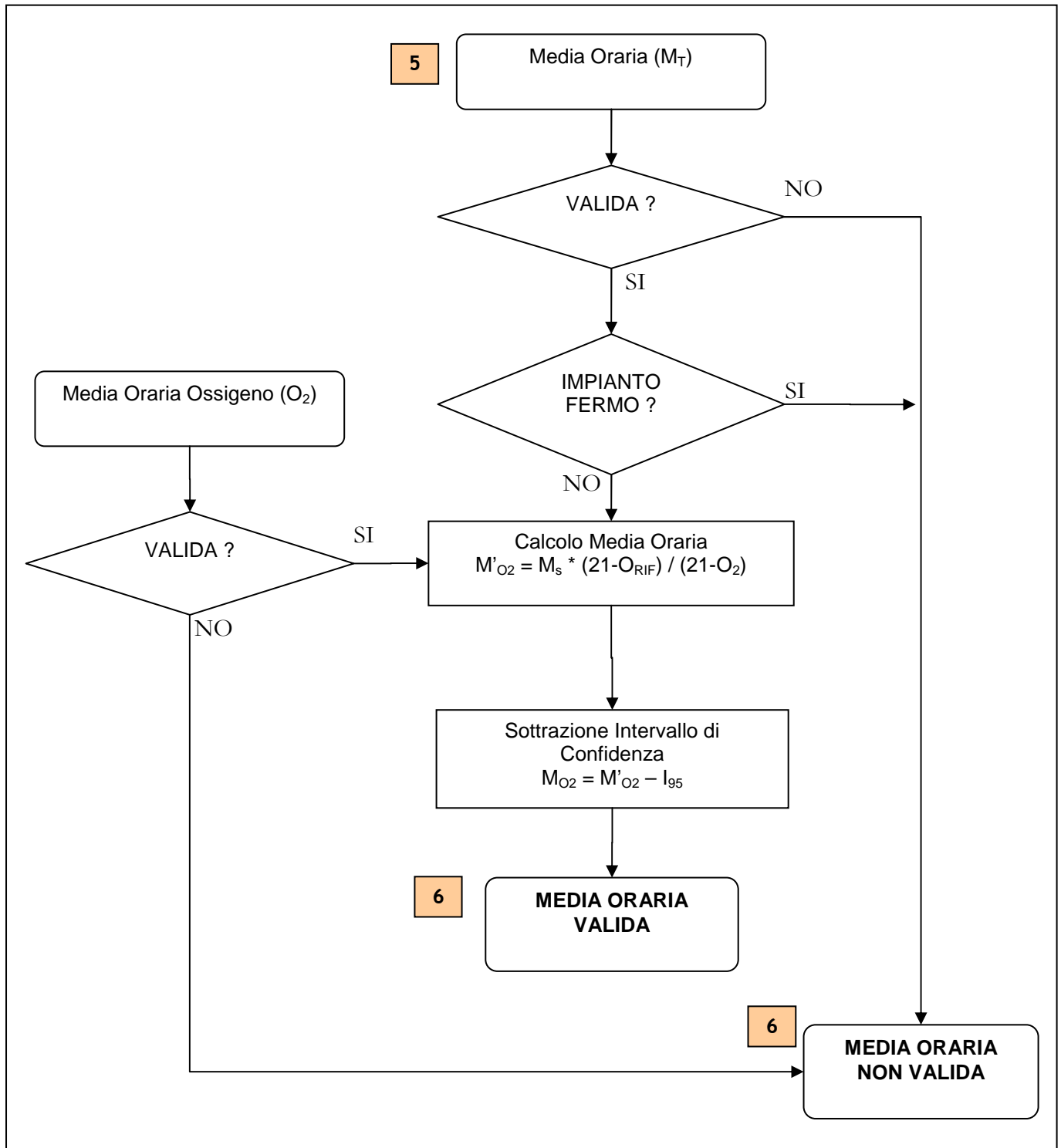
### **2.8.6 Elaborazione STATO IMPIANTO Orario**

Allo scadere di ogni ora vengono valutati i contatori degli stati di funzionamento impianto. Lo stato di funzionamento dell'impianto nell'ora è determinato dal contatore che ha il valore maggiore. A parità di conteggio si assume l'ultimo stato rilevato nell'ora. Qualora il contatore prevalente ha raggiunto il 70% del valore teorico massimo, il dato medio è assunto valido. Se il contatore prevalente risulta inferiore al 70% del valore teorico massimo, il dato medio non è assunto valido ed anche le medie orarie dei parametri analitici non sono considerate valide.



### 2.8.7 Elaborazione Media Oraria sulla base dei dati normalizzati

Elaborazione effettuata con cadenza oraria.



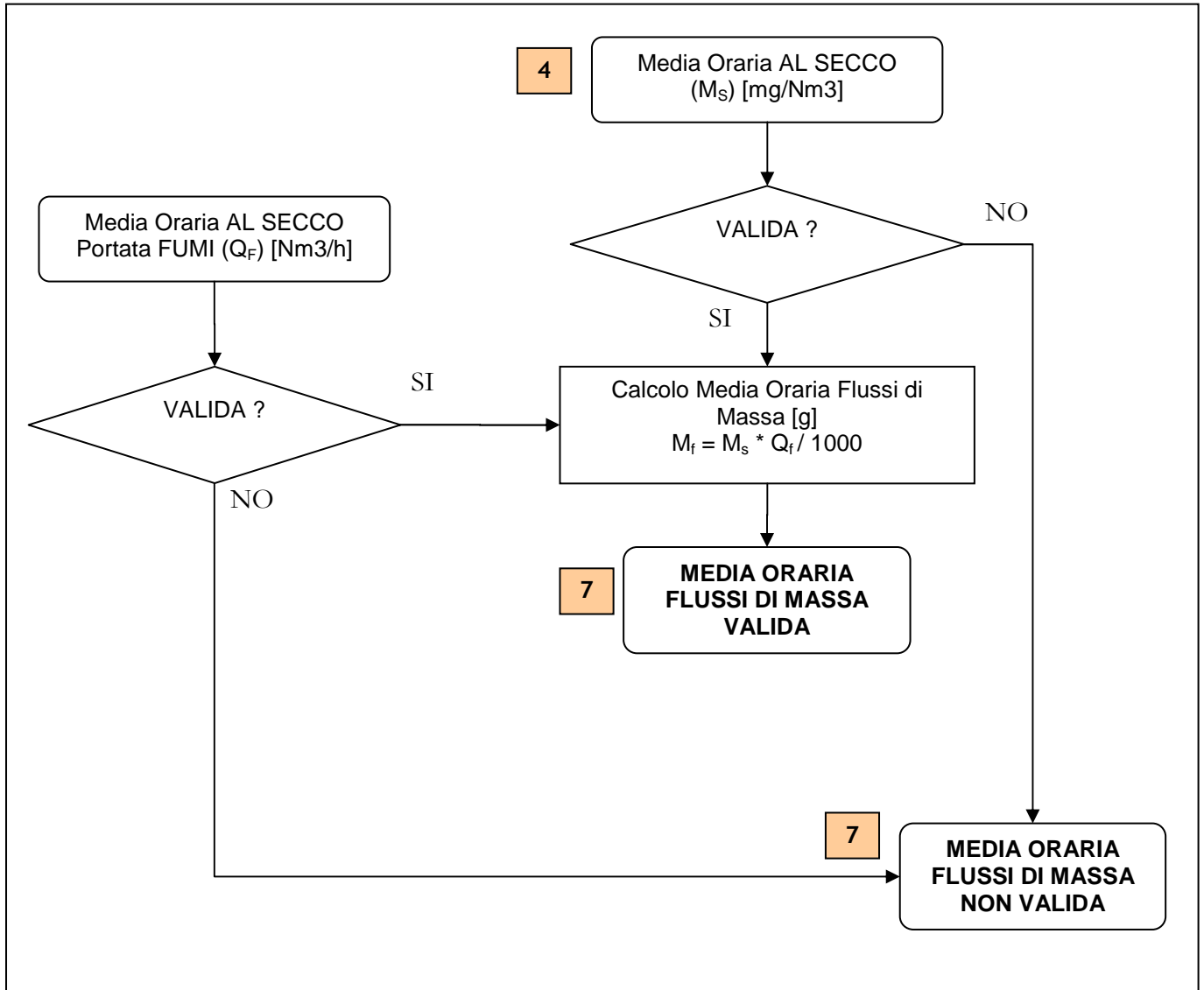
Il valore dell'ossigeno di riferimento assunto è pari al 15% V/V.

La sottrazione dell'intervallo di confidenza viene effettuato se sono attive le opzioni QAL1 o QAL2.



**2.8.8 Elaborazione Media Oraria FLUSSI DI MASSA**

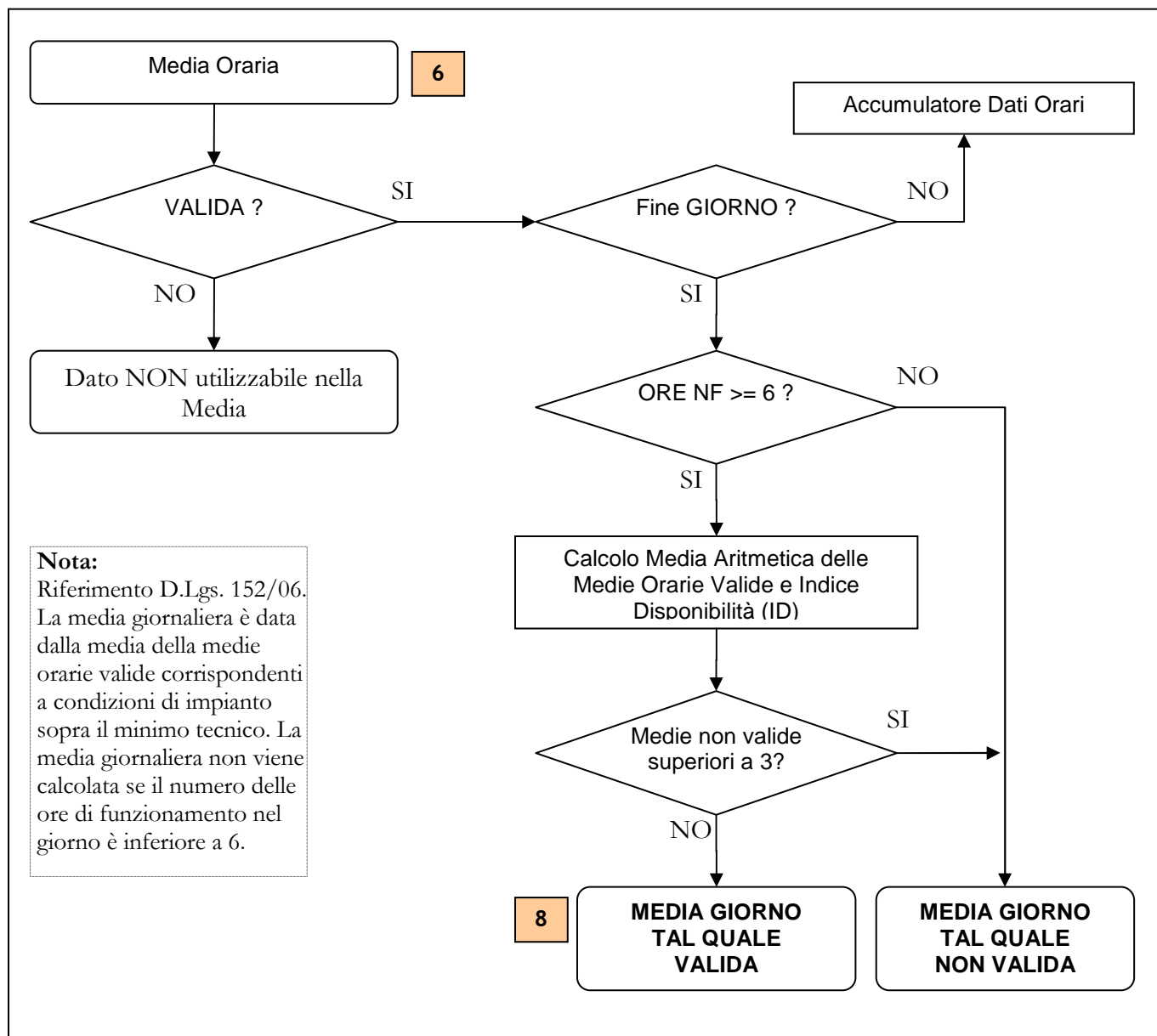
Elaborazione effettuata con cadenza oraria.





### 2.8.9 Elaborazione Media GIORNALIERA sulla base dei dati normalizzati

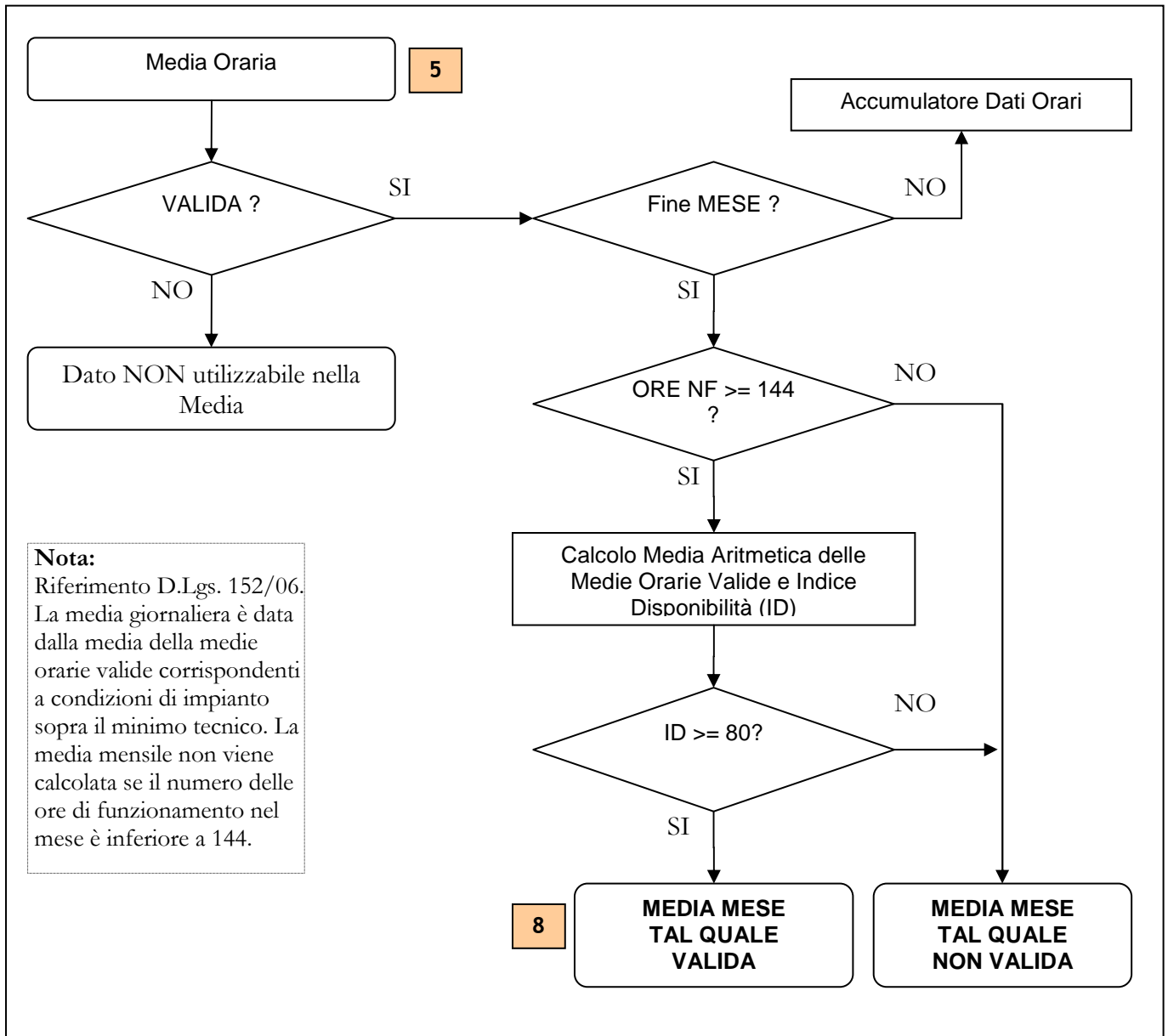
Elaborazione effettuata con cadenza oraria.





**2.8.10 Elaborazione Media MENSILE sulla base dei dati normalizzati**

Elaborazione effettuata con cadenza oraria.



**Nota:**

Riferimento D.Lgs. 152/06.  
La media giornaliera è data dalla media delle medie orarie valide corrispondenti a condizioni di impianto sopra il minimo tecnico. La media mensile non viene calcolata se il numero delle ore di funzionamento nel mese è inferiore a 144.





## 3 Presentazione delle Misure

L'interfaccia utente del sistema monitoraggio emissioni è basata su una serie di pagine grafiche che presentano le misure acquisite in tempo reale, le medie calcolate, i parametri di calcolo, i trend e i report prodotti ai fini delle verifiche di Legge. L'applicazione sfrutta le caratteristiche di interfaccia uomo-macchina finestre dei sistemi operativi Windows XP e del sistema SCADA Wizcon.

Ogni pagina può essere stampata sulla stampante di sistema mediante la combinazione dei tasti Control-P o dal menu File->Print.

### 3.1 Organizzazione dell'interfaccia Utente

L'immagine seguente illustra un'immagine video del sistema monitoraggio emissioni.

	Valore	Media	Media	Ora In	Ora	Giorno	Giorno	48 Ore						
	Tal quale	Minuto	Minuto	Formaz.	Precedente	Attuale	Prec.	NF						
				Media	Media	Media	Media	Media						
				ID %	ID %	ID %	ID %	ID %						
CO	3,3	3,5	3,5	3,6	77	<del>3,7</del>	88	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	mg/Nm3
NO	0,2	0,1	0,2	0,3	77	<del>0,2</del>	88	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	mg/Nm3
NO2	0,0	0,0	0,0	0,0	77	<del>0,0</del>	88	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	mg/Nm3
O2	21,0	21,0	21,0	21,0	75	<del>21,0</del>	87	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	%V
TF	29,5	29,7	29,5	29,7	77	<del>29,1</del>	90	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	°C
PF	997	997	997	997	75	<del>997</del>	87	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	hPa
QF	24,2	19,7	19,7	22,4	77	<del>22,8</del>	90	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	KNm3/h
GT	96	96	96	96	77	<del>129</del>	89	0	0	<del>0</del>	0	<del>0,0</del>	0	rpm
PE	0,00	0,00	0,00	0,00	77	<del>0,86</del>	84	0,00	0	<del>0,00</del>	0	<del>0,00</del>	0	MW
QS	16	16	16	16	77	<del>13</del>	65	0	0	<del>0</del>	0	<del>0,0</del>	0	kg/s
CT	<del>0,0</del>	<del>0,0</del>	41,1	0	0	<del>38,8</del>	33	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	KNm
VF	1,14	m/s	Inizio Periodo di 48 Ore Norm. Funz.		00:00	00/00/0000								
DP	0,6	%	Stogit - Stato Impianto Ambientale		<b>FERMO</b>									

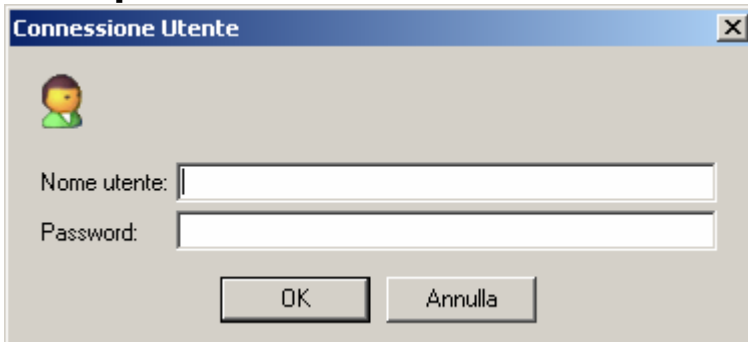
L'immagine video è essenzialmente divisa in tre aree:

- Un'area messaggi ed eventi, nella parte superiore dello schermo;
- La barra di menu, nell'area sottostante l'area messaggi;
- Una finestra principale che occupa la rimanente area dello schermo.

La visualizzazione di alcuni dettagli nonché la possibilità di richiamare alcune pagine o impostare alcuni parametri varia in funzione del livello di protezione associato all'operatore del sistema.



## 3.2 Operatori



L'applicazione prevede diversi livelli di protezione e diversi livelli gerarchici degli utenti del sistema.

Ogni utente deve dichiararsi al sistema mediante l'operazione di login che viene effettuata mediante una finestra di dialogo 'Connessione utente' richiamata dal tasto 'Operatore' presente nella barra Menu.

Ogni operatore è dotato di un nome e password propria ed appartiene a uno dei 3 livelli gerarchici inizialmente previsti:

- Livello operatore;
- Livello gestione;
- Livello ingegneria.

Il livello ingegneria è riservato ai sistemisti in grado di modificare l'applicazione ed effettuare operazioni di natura straordinaria e comunque non comuni nella normale attività di gestione del sistema.

Gli utenti del livello operatore sono in grado di visualizzare le pagine grafiche, richiamare trend, effettuare stampe e riconoscere allarmi. L'utente di nome OPER e password iniziale OPER appartiene a questo livello.

Gli utenti del livello gestione sono in grado impostare i parametri di calcolo e normalizzazione o definire nuovi trend, effettuare l'analisi del database storico e rigenerare i reports. L'utente di nome BOSS appartiene al livello gestione.

All'avvio dell'applicazione, il sistema effettua un login automatico al livello operatore con l'utente OPER. Ogni successiva operazione di login viene registrata nel database degli eventi del sistema.

I nomi degli utenti e le relative password possono essere variate durante la fase di start-up del sistema dai sistemisti del livello ingegneria.

## 3.3 Menù

La barra menu permette l'accesso alle differenti pagine grafiche dell'applicazione. L'utente è in grado di richiamare una pagina con il semplice click del pulsante sinistro del mouse sulla voce del menu relativa alla pagina stessa. La pagina viene visualizzata nell'area della finestra principale.

Il menù è strutturato in livelli per permettere un'intuitiva e semplice navigazione tra le pagine dell'applicativo.

### 3.3.1 Menu Principale

La barra menù principale o di riepilogo è rappresentata nella figura seguente:

Misure Analisi		Stati	Allarmi	Sinottico	Parametri Analisi	Rete	Reports		Operatore
-------------------	--	-------	---------	-----------	----------------------	------	---------	--	-----------

Sono presenti le seguenti voci, comuni a tutti gli operatori:

- Richiamo della pagina Misure Analisi;
- Richiamo della pagina Schema Rete;
- Richiamo della pagina degli Allarmi;
- Richiamo della pagina riepilogo misure;
- Richiamo della funzione di visualizzazione Reports;
- Esecuzione delle funzione di login operatore

La descrizione di ogni singola pagina grafica è dettagliata nei prossimi paragrafi.



### 3.3.2 Menu Utenti livello Gestione

Gli utenti del livello gestione e ingegneria hanno accesso a funzioni ed al di servizio mediante un richiamo invisibile agli utenti del livello operatore.

Misure Analisi		Stati	Allarmi	Sinottico	Parametri Analisi	Rete	Reports	Menu di Servizio	Operatore
-------------------	--	-------	---------	-----------	----------------------	------	---------	---------------------	-----------

Le funzioni accessibili sono:

- Rigenerazione Reports ;
- Storici ;
- Barra Comandi ;

Il menù di servizio è rappresentato nella figura seguente:

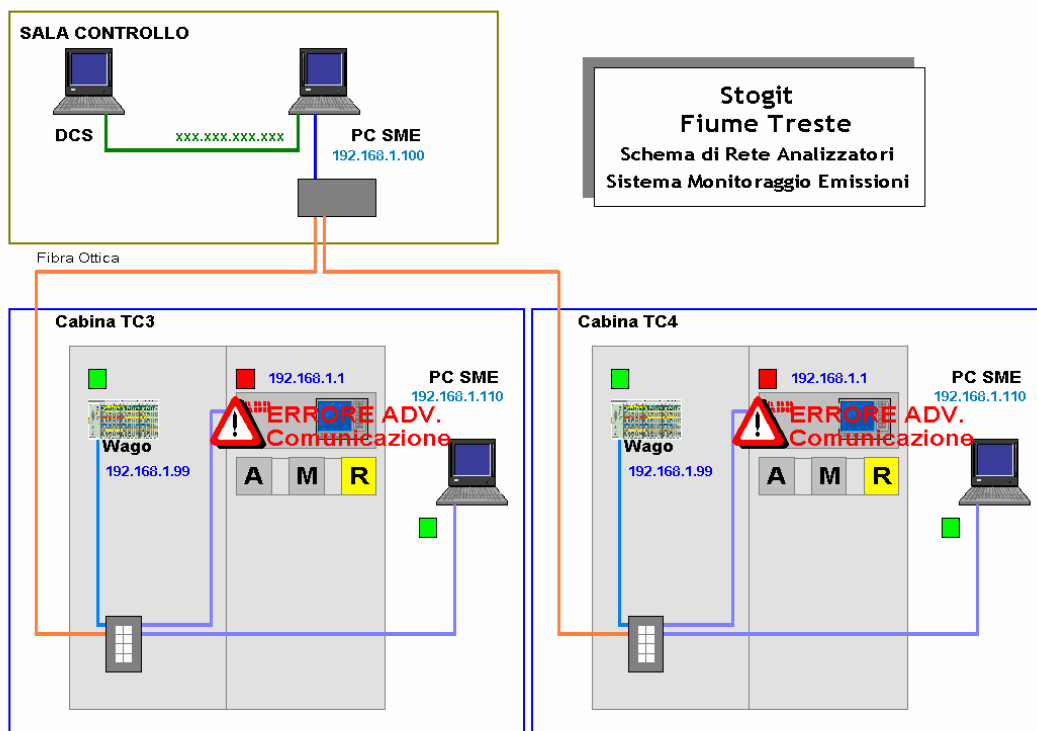
Rigeneraz. Reports		Storici	Barra Comandi	Blocca Windows	Sblocca Windows		En14181 DL 162	Menu Principale	Operatore
-----------------------	--	---------	------------------	-------------------	--------------------	--	-------------------	--------------------	-----------

Ognuna di queste funzioni verrà dettagliata nei paragrafi seguenti.

## 3.4 Pagina Rete Analisi

La figura seguente presenta la visualizzazione della rete analisi dello sme; è possibile eseguire una veloce diagnostica della rete valutando il colore dei led (verde= ok, rosso=anomalia).

Lo schema rappresentato è valido per le cabine TC3 e TC4; per la cabina TC1 la configurazione è la medesima ma con un sola cabina collegata alla sala controllo.



E' possibile allo stesso modo avere un quadro generale del funzionamento dell'analizzatore; le voci "A" "M" "R" rappresentano le tre anomalie più rappresentative dell'Advance; rispettivamente "Anomalia Analizzatore", "Manutenzione Analizzatore" e "Richiesta Manutenzione Analizzatore".

Note:

- Ogni computer in cabina funziona in modo indipendente dagli altri, conservando localmente i dati. Inoltre è stato previsto per aumentare la solidità del sistema di inserire su ogni macchina un RAID di tipo 1 (mirror) con due hard disk.
- Le macchine disposte in sala controllo presentano i dati elaborati nelle cabine, ma non fanno elaborazione locale degli stessi (solo VIEW)



- Ogni computer è collegato in via seriale al DCS sfruttando la rete ethernet esistente e dei convertitori ethernet/seriale posti in sala controllo

### 3.5 Pagine Misure Analisi

La pagina delle misure analisi è una delle pagine principali del sistema monitoraggio emissioni. Come visualizzato nella figura seguente, presenta i valori dei parametri analitici come acquisiti dalla strumentazione, delle medie minuto, delle medie orarie, giornaliere e delle 48 ore di normal funzionamento in formazione.


Misure Analisi		Cabina TC4				boss		14:55		22/07/2010					
Valore Tal quale	Media Minuto	Media Minuto	Ora In Formaz. Media	Ora In Formaz. ID %	Ora Precedente Media	Ora Precedente ID %	Giorno Attuale Media	Giorno Attuale ID %	Giorno Prec. Media	Giorno Prec. ID %	48 Ore NF Media	48 Ore NF ID %			
CO	3,1	3,4	mg/m3	3,4	3,6	78	<del>3,7</del>	88	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	mg/Nm3
NO	0,2	0,1	mg/m3	0,2	0,3	78	<del>0,2</del>	88	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	mg/Nm3
NO2	0,0	0,0	mg/m3												
O2	21,0	21,0	%V	21,0	21,0	77	<del>21,0</del>	87	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	%V
TF	29,7	29,7	°C		29,5	78	29,1	90	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	°C
PF	997	997	hPa		997	77	997	89	0	0	<del>0</del>	0	<del>0</del>	0	hPa
QF	23,3	23,1	kNm3/h	23,1	22,5	78	22,8	90	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	kNm3/h
GT	96	96	rpm		96	78	129	89	0	0	<del>0</del>	0	<del>0,0</del>	0	rpm
PE	0,00	0,00	MW		0,00	78	0,86	84	0,00	0	<del>0,00</del>	0	<del>0,00</del>	0	MW
QS	16	16	kg/s		16	78	<del>13</del>	65	0	0	<del>0</del>	0	<del>0,0</del>	0	kg/s
CT	<del>0,0</del>	<del>0,0</del>	kNm		41,1	0	<del>38,8</del>	33	0,0	0	<del>0,0</del>	0	<del>0,0</del>	0	kNm
VF	1,14		m/s	Inizio Periodo di 48 Ore Norm. Funz.				00:00	00/00/0000						
DP	0,6		%	Stogit - Stato Impianto Ambientale											

La pagina è organizzata per righe e colonne. Per ogni misura acquisita (disposta su una riga) sono rappresentate, in colonna, le seguenti informazioni:

- Il Valore Tal Quale, ovvero il valore letto dalla strumentazione;
- La media minuto della misura Tal Quale;
- La media minuto della misura a condizioni normali, al secco e riportata all'ossigeno di riferimento;
- La media oraria in formazione con il valore percentuale dei dati acquisiti nell'ora;
- La media oraria normalizzata dell'ora precedente con indicazione della qualità della misura (ID percentuale);
- La media del giorno in corso, calcolata con i dati orari acquisiti dalla mezzanotte del giorno corrente;
- La media del giorno precedente;
- La media delle 48 ore di normale funzionamento in formazione con l'indicazione delle ore trascorse dall'inizio del periodo;

50.0	T 50.0	%Est	<del>0.0</del>	63
12.5	T 12.5	%V	<del>0.0</del>	63
100.0	T 100.0	°C	<del>100.0</del>	63
12.5	T 12.5	%V	<del>12.5</del>	63

Ogni media normalizzata è rappresentata in assieme al proprio valore dell'indice di disponibilità.

 <b>C.T. SISTEMI srl</b>	<b>STOGIT – UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE</b> <b>IMPIANTO COMPRESSIONE</b> <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b> <b>MANUALE UTENTE</b>	MT01S0071 Revisione 02 27.10.2011
---	---	---

Per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) i valori dei dati tal quali sono espressi come monossido d'azoto (NO), mentre i valori medi normalizzati sono espressi come biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>) in accordo alle normative vigenti.

L'immagine qui di lato rappresenta un dettaglio della pagina misure.

Il simbolo 'X' in rosso indica che la media in oggetto è invalida a causa di un indice di disponibilità inferiore al valore minimo, oppure per una delle cause descritte al paragrafo 2.4.

Il simbolo 'T' in verde indica che la misura fa parte di un Trend che può essere richiamato con un click del pulsante sinistro del mouse sulla misura stessa. Il superamento della soglia limite viene rappresentato con il lampeggio in rosso dello sfondo della media mentre un lampeggio in azzurro indica che il valore tal quale è stato impostato manualmente in sostituzione delle misure acquisite dalla strumentazione.

Nella parte inferiore della pagina viene indicato lo stato dell'impianto: in marcia (ovvero in normal funzionamento) oppure fermo (ovvero al di sotto del minimo tecnico). Viene pure indicato l'istante di inizio del periodo delle 48 ore di normal funzionamento.

Nella parte superiore viene indicato, assieme alla data e ora corrente, il nome dell'utente attualmente collegato.



### 3.6 Pagina degli Stati

La pagina degli stati riporta le condizioni di funzionamento della strumentazione e dei dispositivi installati nella cabina analisi. La pagina stati è rappresentata nella figura seguente.

Analizzatore	Cabina	Sistema
Anomalia Analizzatore	Alta Temperatura Cabina/Armadio	Manutenzione in Corso
Manutenzione/Calibrazione Analiz.	<b>Porta Cabina Aperta</b>	Calibrazione Testa Sonda
Richiesta Manutenzione	Anomalia 24V	Anomalia Sistema Analisi
Calibrazione Analizzatore	Anomalia 400V	
	Anomalia 230V UPS	Impianto
	Verif. Man. Zero NO-CO-O2	<b>Impianto Fermo</b>
Anomalia Temperatura Sonda	Verif. Man. Span NO	
Anomalia Temp. Linea Riscaldata	Verif. Man. Span O2	
Comando Pompa : <b>Start</b>	Verif. Man. Span CO	
Pompa Prelievo Ferma	Bassa Pressione Bombola N2	
Anomalia Frigo SCC-C	Bassa Pressione Bombola NO	
Basso Flusso Linea 1	Bassa Pressione Bombola CO	
Basso Flusso Linea 2 (Bypass)	<b>Bassa Pressione Bombola O2</b>	
Presenza Condensa		
Comando Solenoid Cal Zero		

La condizione di anomalia viene evidenziata con un lampeggio in colore rosso del testo descrittivo la condizione stessa. Ad ogni anomalia è inoltre collegato un messaggio di allarme visualizzato nelle pagine allarmi, registrato nel database storico del sistema ed eventualmente animato nella pagina sinottico.





### 3.7 Pagina Allarmi ed Eventi

La pagina allarmi visualizza gli eventi e gli allarmi attivi presenti nel sistema. E' la versione completa della finestra messaggi sempre presente nell'area superiore del video.

Ogni allarme o evento è caratterizzato da:

- L'istante di inizio;
- L'istante di fine;
- L'istante di riconoscimento da parte dell'utente;
- Un testo descrittivo l'allarme o l'evento
- Altri attributi quali la gravità o severità dell'allarme.

La condizione di allarme o l'evento si dice attivo quando:

- E' iniziato, non è ancora terminato e può essere stato riconosciuto o meno dall'operatore;
- E' iniziato, è terminato ma non è stato ancora riconosciuto dall'operatore.

Nella pagina allarmi sono visualizzati tutti gli eventi ed allarmi attivi presenti nel sistema.

Orario di avvio	Orario di chiusura	Gravità	Zona	Testo
23/06/2009-15:05:33		600	1	Motore 1: Basso Flusso Linea 1
23/06/2009-15:05:33		600	1	Motore 1: Calibrazione Analizzatore ACX
23/06/2009-15:05:33		600	1	Motore 1: Errore di Comunicazione con Switch ACX 1
23/06/2009-15:05:33		600	1	Motore 1: Errore di Comunicazione con ACX OPC
16/06/2009-17:27:44		600	1	Motore 1: Camino Fermo

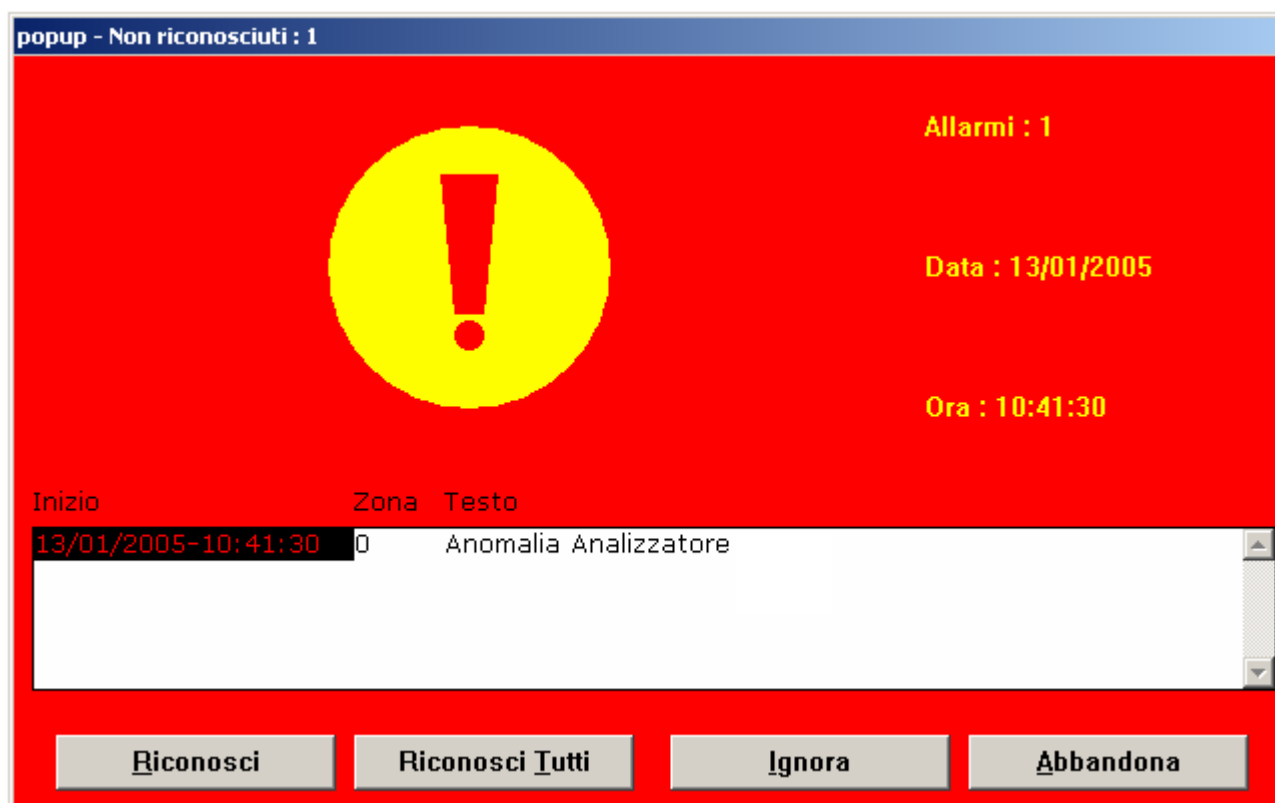
Ogni riga della pagina allarmi rappresenta un allarme attivo con i seguenti campi (tra parentesi le scritte per le versioni con testo in inglese):

- L'istante di inizio (o Start Time), colorato in rosso per gli eventi da riconoscere o in bianco per gli eventi riconosciuti;
- L'istante di fine (o End Time), colorato in verde;
- La gravità (o Severity) dell'evento;
- Il testo dell'evento, colorato in base alla gravità:
  - In Rosso per gli eventi di sistema (errori di comunicazione con la strumentazione, errori di registrazione, disco fisso pieno, ecc.);
  - In Giallo per gli allarmi derivati dalla strumentazione e riportati nella pagina degli stati;
  - In Viola per gli eventi derivati dal superamento dei limiti delle misure impostati nella pagina parametri;
  - In Azzurro per le segnalazioni delle impostazioni manuale delle misure e per messaggi delle cause di invalidità delle misure e delle medie.

Alcuni degli eventi gestiti dal sistema sono generati già riconosciuti (ad. esempio l'impostazione manuale delle misure) e non richiedono il riconoscimento da parte dell'operatore.

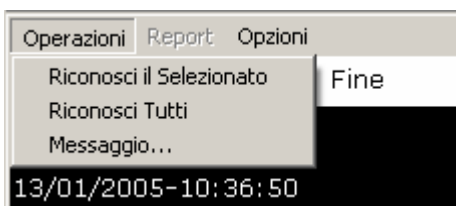
Il riconoscimento degli allarmi può essere eseguito mediante un doppio click sulla riga dell'allarme stesso della pagina allarmi, oppure mediante la voce 'riconosci il selezionato' (Ack) del menu 'Operazioni' (Operations) della finestra pagina allarmi.

I messaggi di elevata gravità, ad esempio quelli generati da malfunzionamenti della strumentazione, sono evidenziati mediante un pop-up visualizzato nella figura seguente:



Il riconoscimento e la chiusura del pop-up avviene mediante un click sul pulsante 'Riconosci Tutti' (Clear All).

### 3.7.1 Funzioni per Utenti del Livello Gestione



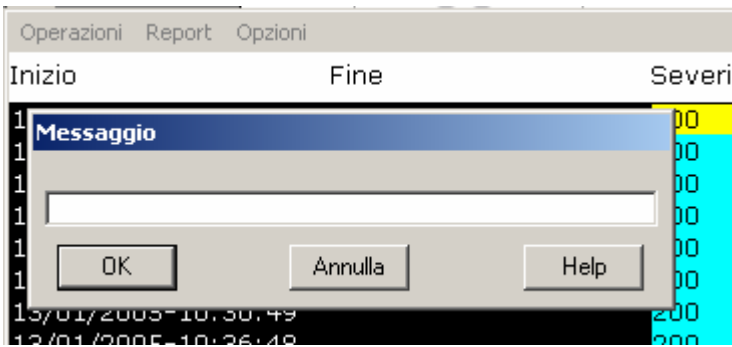
Il sistema permette agli utenti del livello gestione l'accesso a funzioni aggiuntive per l'analisi storica degli eventi registrati dal sistema monitoraggio emissioni.

Per questi utenti il menu della pagina allarmi presenta delle voci aggiuntive rispetto alle funzioni disponibili agli utenti dei livelli inferiori, come rappresentato nella figura a lato.

La voci del menu Operazioni permettono le seguenti funzioni:

- **Riconosci il selezionato (Ack Selected):** riconoscimento del singolo evento (operazione disponibile anche ai livelli inferiori) che si può effettuare anche mediante un doppio click sulla riga dell'evento selezionato;
- **Riconosci Tutti (Ack All):** riconoscimento di tutti gli allarmi attivi;
- **Messaggio (Message):** richiama una finestra per l'inserimento di un testo libero da registrare nel database storico degli eventi.

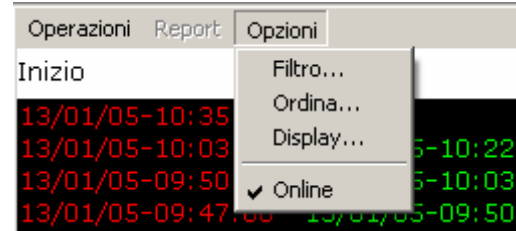




Va ricordato che il report giornaliero prodotto dal sistema monitoraggio emissioni comprende una pagina con la lista degli eventi registrati durante il giorno. Mediante la funzione 'Messaggio' (Message) il gestore può aggiungere dei commenti riguardo alla conduzione l'impianto al report delle emissioni prodotto dal sistema.

Il menu 'Opzioni' (options) della finestra allarmi comprende una serie di funzioni che permettono:

- **Filtro (Filter):** selezione degli eventi presentati nella pagina in base ad attributi quali la gravità degli allarmi, la stazione di provenienza ed altri attributi;
- **Ordina (Sort):** consente di ordinare gli eventi presentati nella finestra allarmi secondo criteri basati sul tempo di inizio (condizione base), o di riconoscimento o fine, sulla gravità dell'evento e su altri attributi.
- **Display:** consente di aggiungere o modificare le informazioni degli eventi presenti nella pagina. Ad esempio può essere aggiunta l'informazione del tempo di riconoscimento oppure qualsiasi altro attributo tra quelli previsti per gli eventi o allarmi.
- **Online:** la deselegione di questa opzione permette di abilitare la voce 'Report' del menu e richiamare il dialogo di definizione del report storico degli allarmi, visualizzato nella precedente figura.



La definizione del report storico degli eventi e allarmi richiede la selezione di una serie di parametri tra quelli evidenziati nella finestra di dialogo. Per gli istanti di inizio, fine e riconoscimento degli allarmi è possibile definire un intervallo temporale che il sistema utilizzerà per la produzione del report. Analogamente dovrà essere definito l'intervallo dei valori degli attributi di gravità e di zona degli eventi.



L'impostazione illustrata nella figura seguente permette di ottenere un report a video di tutti gli eventi iniziati dalla mezzanotte del giorno corrente.

**Definizione del Rapporto Allarmi**

Filtro

Ora di avvio: Giorni ind. 0 Ora 00:00:00 Indicatore Data relat. Giorni ind. 0 Ora indietro 00:00:00 Indicatore Relativo

Ora di chiusura: Giorni ind. 0 Ora indietro 00:00:00 Indicatore Relativo Giorni ind. 0 Ora indietro 00:00:00 Indicatore Relativo

Ora ric.: Giorni ind. 0 Ora indietro 00:00:00 Indicatore Relativo Giorni ind. 0 Ora indietro 00:00:00 Indicatore Relativo

Intervallo gravità: 0 50000 Stato dell'utente:  
 AlarmStatus0  
 AlarmStatus1

Intervallo zone: 0 50000

Intervallo famiglia:

Intervallo campi utente:

AlarmUserField0 :  
AlarmUserField1 :  
AlarmUserField2 :  
AlarmUserField3 :  
AlarmUserField4 :

Percorso Classe: Seleziona Classe...

Destinazione  
 Schermata  File  
 Non considerare il file esistente  
 Auto incremento del nome file

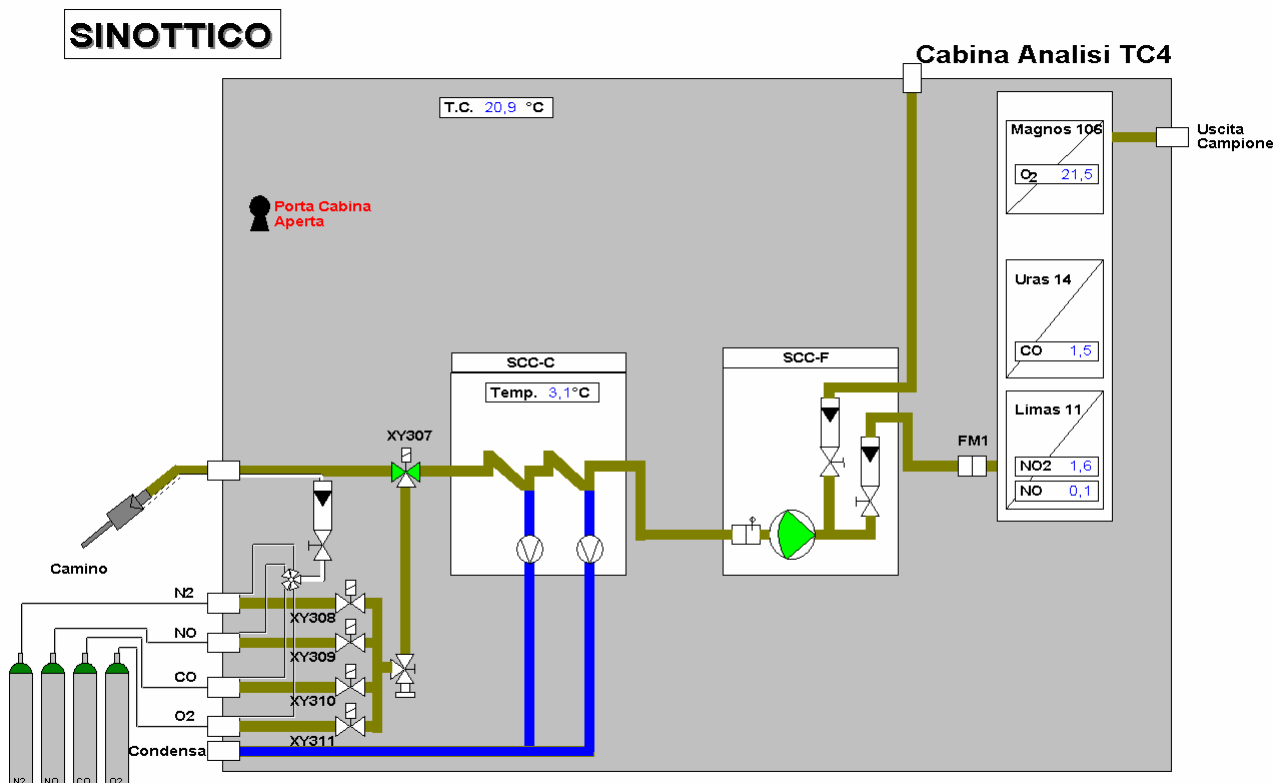
OK Annulla Guida

Le funzioni di salvataggio o modifica delle pagine allarmi sono disabilitate: le impostazioni apportate dagli operatori vengono rimpiazzate con le impostazioni predefinite al successivo cambio operatore o riavvio.



### 3.8 Pagina Sinottico.

La pagina sinottico schematizza la realizzazione impiantistica della cabina e degli armadi analisi con l'indicazione delle misure acquisite e del percorso dei gas in misura.



Una serie di animazioni permettono di rappresentare le anomalie presenti, riferite esattamente allo strumento corrispondente e lo stato delle pompe e delle valvole consentendo agli operatori di individuare immediatamente eventuali disfunzioni.



### 3.9 Pagina dei Parametri Analisi


La pagina dei parametri è strettamente correlata alla pagina delle misure e permette di impostare alcuni valori utilizzati nelle procedure di calcolo e normalizzazione delle medie.

Soglie & Parametri Misure Analisi																
Inserim. Manuale	Valore	Tal Quale	Misure Elementari	Scarto	Scarto	Scarto	Media Oraria	Soglia	Soglia	Allarme	Allarme	Allarme	Limite	Limite	Limite	
Modo			Campo Misura	Max	Max	Min	Max	Min	Minuto	Orario	Giorno	Orario	Giorno	48 Ore	NF	
Disin.	60,0	CO	0-600	150,0	300,0	-0,1	mg/m3	600,0	0,0	0,0	500,0	500,0	0,0	50,0	0,0	mg/Nm3
Disin.	25,0	NO	0-300	75,0	150,0	-0,1	mg/m3	300,0	0,0	0,0	850,0	850,0	0,0	250,0	0,0	mg/Nm3
Disin.	4,0	NO2	0-125	32,0	63,0	-0,1	mg/m3	125,0	0,0	0,0			0,0			mg/Nm3
Disin.	6,0	O2	0-25	6,3	12,5	-0,1	%V	20,0	0,0				%V			
Disin.	123,0	TF	0-600	150,0	300,0	0,0	°C	600,0	0,0				°C			
Disin.	1000	PF	800-1200	50	100	0	mBar	1200	0				mBar			
Disin.	236,0	QF	0-500	50,0	100,0	0,0	KNm3/h	200,0	0,0				KNm3/h			
Disin.	123	GT	0-7150	7150	7150	0	rpm	7150	0				rpm			
Disin.	123,0	PE	0-30	30,0	30,0	0,0	MW	30,0	0,0				MW			
Disin.	123	QS	0-100	100	100	0	kg/s	100	0				kg/s			
Disin.	123,0	CT	0-100	100,0	100,0	0,0	KNm	100,0	0,0				KNm			
Ossigeno di Riferimento									15,0	%V	Autocal		ON	Reset		
Calcolo Portata																
Fattore aK Portata Fumi			0,729													
Range dP Portata Fumi			0 -	20,00 mm/H2O												
Densità (P) Portata Fumi			1,293													
Area Condotto Portata Fumi			6,40 m2													

L'organizzazione della pagina è simile a quella adottata dalla pagina delle misure. Per ogni misura (disposte su righe) trattata dal sistema è possibile definire il valore di una serie di parametri (disposti in colonne) utilizzati dalle procedure di normalizzazione e calcolo delle medie. Sono previste le colonne di:

- Abilitazione e definizione del valore di impostazione manuale. Per ogni misura è possibile 'forzare' un valore stimato nel caso in cui la relativa strumentazione di misura risulti fuori servizio. Questa operazione, prevista dalle normative, viene visualizzata con un messaggio su sfondo azzurro nella pagina degli eventi, registrata nel database degli eventi del sistema e visualizzata con un lampeggio azzurro del valore tal quale nella pagina delle misure.
- Campo Misura: ovvero il range di misura attualmente utilizzato dalla strumentazione. Questa colonna viene aggiornata automaticamente dalle procedure di comunicazione con la strumentazione.
- Scarto massimo delle misure elementari: con riferimento al paragrafo 2.4 è il valore dello scarto massimo consentito tra una misura elementare e la successiva.
- Scarto massimo e scarto minimo in un ora: sempre con riferimento al paragrafo 2.4, è l'intervallo in cui lo scarto massimo dei dati elementari in 1 ora deve essere compreso.
- Soglia minima e massima della media oraria: è il range in cui la media oraria deve cadere affinché sia ritenuta valida (paragrafo 2.4);
- Valori pre allarme per i valori attuali delle medie minuto, orarie e giornaliere. Il superamento di questo limite viene visualizzato con un lampeggio in giallo in corrispondenza del corrispondente valore nella pagina delle misure.

La pagina prevede inoltre l'impostazione del valore dell'ossigeno di riferimento ed i coefficienti di regressione lineare per la misura delle polveri per estinzione.

 <b>C.T. SISTEMI srl</b>	<b>STOGIT – UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE</b> <b>IMPIANTO COMPRESSIONE</b> <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b> <b>MANUALE UTENTE</b>	MT01S0071 Revisione 02 27.10.2011
---	---	---

L'impostazione dei parametri avviene con un click del pulsante sinistro del mouse sul campo interessato e mediante la digitazione del valore nella finestra di dialogo che viene visualizzata.  
Il click sul bottone 'Salva' consente il salvataggio e la memorizzazione delle impostazioni.  
La modifica delle impostazione è consentita solamente agli operatori di livello Gestionale o superiore (ad. esempio BOSS).



3.10 Visualizzazione Report

La funzione di visualizzazione reports permette di richiamare, copiare e stampare i report prodotti in modalità automatica dal sistema.

La funzione di visualizzazione dei report prevede una finestra di navigazione che consente di esplorare gli anni e i mesi e richiamare uno specifico report per mezzo del bottone 'visualizza'.

Screenshot of the software interface showing a report for 'Stogit Fiume Treste Cabina TC3 - Data: 21/07/2010'. The interface includes a menu bar, a toolbar, a main data table with columns for various emissions and parameters, and a sidebar for report navigation.

Ogni report viene denominato in base al periodo di pertinenza (G per giorno, S per Settimana, M per Mese, A per Anno, H per Giorno con medie semiorarie, ecc.) seguito dalla data significativa del periodo. Convenzionalmente la data del report è (ovviamente) la data del giorno per i report giornalieri, la domenica per i report settimanali, l'ultimo giorno del mese per i report mensili e il 31 dicembre per il report annuale.



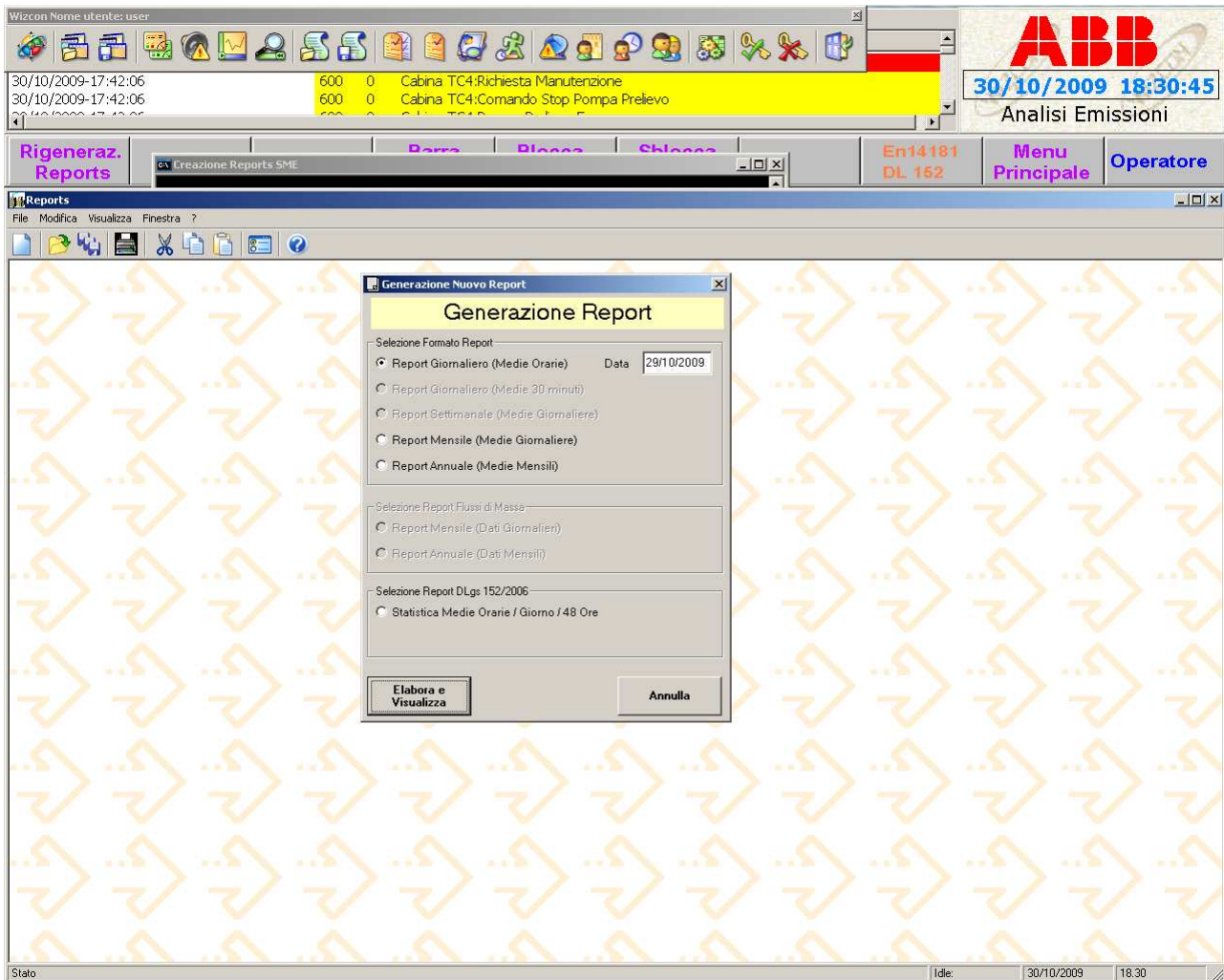


## 3.11 Menu di Servizio

Il menu di servizio comprende una serie di funzioni riservate agli utenti del livello gestione. L'accesso agli utenti del livello operatore è interdetto.

### 3.11.1 Rigenerazione Report SME

La funzione di rigenerazione report permette di rielaborare i report di emissione secondo D.Lgs 152 e previsti dal sistema SME.

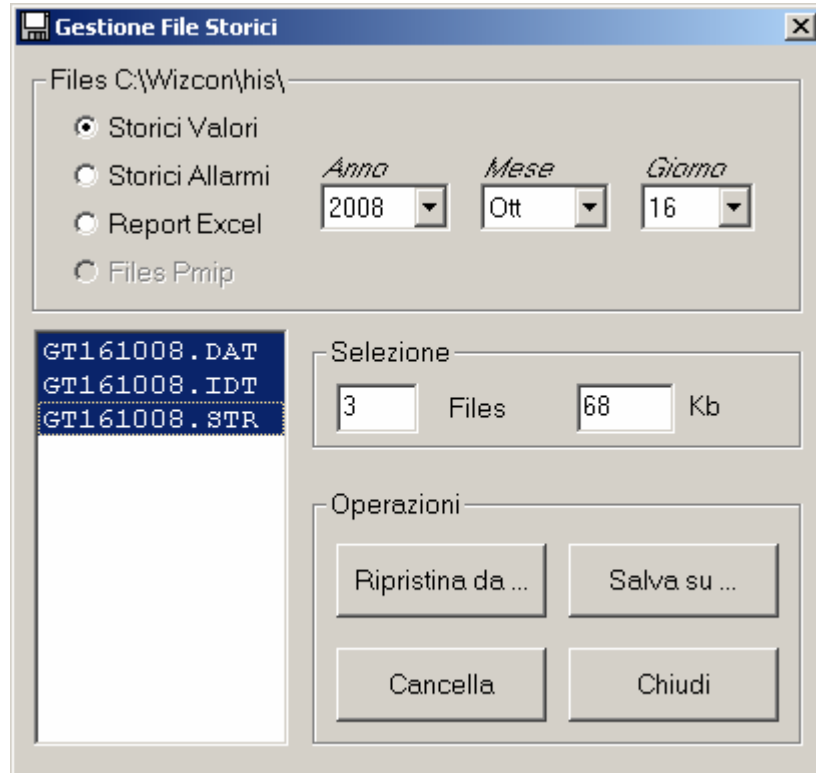


La funzione di rigenerazione report è trattata e nel manuale MT01S0002 relativo alle funzionalità dell'applicativo SMEREP2.



### 3.11.2 Gestione File Storici

La funzione di gestione dei file storici consente il salvataggio, il ripristino o la cancellazione dei file storici e dei report prodotti dal sistema monitoraggio emissioni.



I file storici contengono le registrazioni delle misure di interesse rilevante per il sistema, le informazioni necessarie alla visualizzazione dei trend e alla produzione dei report. Per tali ragioni possono avere dimensioni considerevole e richiedere il salvataggio con una certa periodicità. Solitamente il sistema è dimensionato per mantenere in linea fino a 5 anni di file storici e un numero virtualmente illimitato di anni per i file di report (comunque il tutto dipende dalla capacità del disco fisso presente nel computer).

Il salvataggio periodico va effettuato soprattutto in funzione di ripristino in caso di anomalie al disco fisso del computer del sistema monitoraggio emissioni.

La funzione di gestione dei file storici permette la selezione e il salvataggio su dischi rimovibili dei file storici prodotti durante un mese intero.

La funzione di gestione dei file storici prevede le funzioni per il salvataggio dei report (inteso come 'trasporto' da un supporto fisico ad un altro) e in certi casi anche particolari categorie di file (ad esempio i PMIP negli impianti in cui sono richiesti).

### 3.11.3 Barra comandi di Wizcon

La barra comandi di Wizcon, rappresentata qui di seguito, consente agli operatori di livello



gestione una serie di funzioni aggiuntive, quali:

- Richiamo delle pagine di trend predefinite o personalizzate;





- Richiamo delle finestre di analisi database storico (icona lente);
- Login utente (equivalente alla funzione ‘operatore’ del menu).
- Uscita dal sistema monitoraggio emissioni;

Le finestre di analisi del database storico consentono la visualizzazione delle registrazioni effettuate dal sistema durante il funzionamento.

The screenshot shows the 'TEST' application window with a menu bar (File, Opzioni, Help) and a data table. The table has columns: Data, Ora, Tag, Valore, and Tipo. A dialog box titled 'Definizione del Report di Log' is overlaid on the table. The dialog box contains the following fields and options:

- Filtro:**
  - Inizio:** Data: 14/01/2005, Ora: 10:00:00, Indicatore: Assolut
  - Fine:** Giorni Indietro: 0, Ore Indietro: 00:00:00, Indicatore: Relativ
  - Range di Tag:** (empty)
  - Range di Valori:** -999999 to 999999
  - Includere Valori di Set
- Destinazione:**  Schermo,  Printer,  File

Buttons: OK, Annulla, Help

La figura qui sopra illustra una finestra di analisi database e la finestra di dialogo per le impostazioni degli intervalli per l'estrazione delle informazioni dai file storici.

L'utente può definire nei vari form l'intervallo temporale prescelto e i range di tag e di valori selezionabili.


Le finestre di analisi possono risultare utili durante le operazioni di validazione del sistema quando sono richieste le misure elementari (medie minuto) prima delle elaborazioni delle medie o le normalizzazioni. Ad esempio per il calcolo della retta di caratterizzazione delle polveri è possibile estrarre i dati grezzi direttamente dal database, tramite la lettura dei valori della tag specifica (solitamente con prefisso PLV).



### 3.11.4 Pagina dati EN 14181 e QAL3

La pagina riporta i dati utili per la valutazione delle condizioni di rispetto dei limiti secondo il D.Lsg 152 e di impostazione delle procedure di calcolo secondo EN 14181 QAL2 e QAL3.

ORA di avvio	ORA di chiusura	Gravità	Zona	Testo
28/10/2011-09:27:01		600	0	Cabina TC3:Verifica Manuale Span CO o QAL3 In Corso
28/10/2011-09:27:00		600	1	Test QAL3 Span CO
28/10/2011-09:25:16		600	0	Cabina TC3:Comando Solenoid Cal Zero
28/10/2011-09:25:16		600	0	Cabina TC3:Calibrazione Analizzatore
14/10/2011-00:18:21		600	0	Cabina TC3:Impianto Fermo



**28/10/2011 09:28:08**  
Analisi Emissioni

**Rigeneraz. Reports**   **Storici**   **Barra Comandi**   **Blocca Windows**   **Sblocca Windows**   **Parametri Stime**   **En14181 DL 152**   **Menu Principale**   **Operatore**

## Parametri EN 14181 QAL2 / QAL3

user   09:28   28/10/2011

Campo Misura	Retta Taratura Interc. Pend.	Range Taratura Min Max	Intervallo Confidenza % Valore	Limite Giorno
<b>CO</b> 0-600	<b>0,00</b> <b>1,00</b>	<b>0,0</b> <b>600</b> mg/Nm3	<b>0,0</b> % <b>0,0</b> mg/Nm3	<b>50,0</b> mg/Nm3
<b>NO</b> 0-300	<b>0,00</b> <b>0,00</b>	<b>0,0</b> <b>300</b> mg/Nm3	<b>0,0</b> % <b>0,0</b> mg/Nm3	<b>120,0</b> mg/Nm3
<b>NO2</b> 0-125	<b>0,00</b> <b>1,00</b>	<b>0,0</b> <b>125</b> mg/Nm3	<b>0,0</b> % <b>0,0</b> mg/Nm3	

Campo Misura	Riferimenti QAL3 Zero Span	Letture Attuale	Risultati QAL3 Zero Span
<b>CO</b> 0-600	<b>0,00</b> <b>100,6</b> mg/Nm3	<b>100,5</b> mg/Nm3	<b>0,09</b> <b>0,0</b> mg/Nm3
<b>NO</b> 0-300	<b>0,00</b> <b>53,5</b> mg/Nm3	<b>1,5</b> mg/Nm3	<b>1,43</b> <b>0,0</b> mg/Nm3
<b>NO2</b> 0-125	<b>0,00</b> <b>86,1</b> mg/Nm3	<b>6,8</b> mg/Nm3	<b>6,71</b> <b>0,0</b> mg/Nm3
<b>O2</b> 0-25	<b>0,00</b> <b>16,09</b> %V	<b>0,09</b> %V	<b>0,09</b> <b>0,00</b> %V

1: Zero  
 2: SPAN CO  
 3: SPAN NO/NO2  
 4: SPAN O2  
 N° Seq.   2

**Durata Prova Zero**   **60** sec   **0** sec  
**Durata Prova Span**   **60** sec   **39** sec


**QAL3 Stop**   **Salva**

Relativamente alle parametrizzazioni EN14181 QAL 2 sono presenti, per ogni parametro soggetto a limite di emissione sono previsti i seguenti dati:

- Range di Misura strumentale;
- Range di validità della parametrizzazione QAL2 (dati modificabili da utente privilegiato);
- L'intercetta e al pendenza della retta di correzione o taratura calcolata dalla procedura QAL2 (dati modificabili da utente privilegiato);
- Il valore dell'intervallo di confidenza o fiducia al 95% calcolato durante la parametrizzazione QAL2 (dato modificabile da utente privilegiato);
- La percentuale massima, riferita al limite di emissione e ricavata dalle disposizione del D.Lgs. 152/06, che può assumere l'intervallo di confidenza al 95% (dato modificabile da utente privilegiato);

Nelle impostazioni iniziali i parametri EN 14181 QAL 2 assumono dei valori che li rendono ininfluenti rispetto alle elaborazione delle medie orarie.

Nella parte inferiore della pagina sono riportate le informazioni relative alla QAL3 in automatico. La QAL 3 in automatico viene fatta partire attraverso la pressione del pulsante "Start" (solo utente "Boss") e fa scattare una sequenza di verifica di Zero e Span sulle misure riportate nella pagina.

 <p><b>C.T. SISTEMI srl</b></p>	<p><b>STOGIT – UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE</b>  <b>IMPIANTO COMPRESSIONE</b>  <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b>  <b>MANUALE UTENTE</b></p>	<p>MT01S0071</p> <p>Revisione 02</p> <p>27.10.2011</p>
---	--	--

Nel momento in cui viene attivata vengono aperte le elettrovalvole delle bombole e il gas viene iniettato negli analizzatori (in questi momenti viene comunque interrotta l'acquisizione delle misure per l'elaborazione delle medie).

Il sistema acquisisce i valori degli analizzatori e li confronta con quelli delle bombole riportati sotto la voce "riferimenti QAL3" e successivamente li salva nel database.

La durata delle prove di Zero e Span vengono definite sotto la voce "Durata Prova" e sono modificabili.

Durante la verifica dei valori QAL3 non vengono in nessun modo effettuate delle calibrazioni.

Prima di lanciare la prova di verifica QAL3 è comunque necessario verificare:

- 1) che le bombole siano aperte e con una pressione sufficiente (e che non siano scadute)
- 2) che i valori impostati nel sistema nella pagina QAL3 siano congruenti ai valori scritti sulle bombole
- 3) che gli analizzatori non presentino anomalie o segnali di guasto in corso.

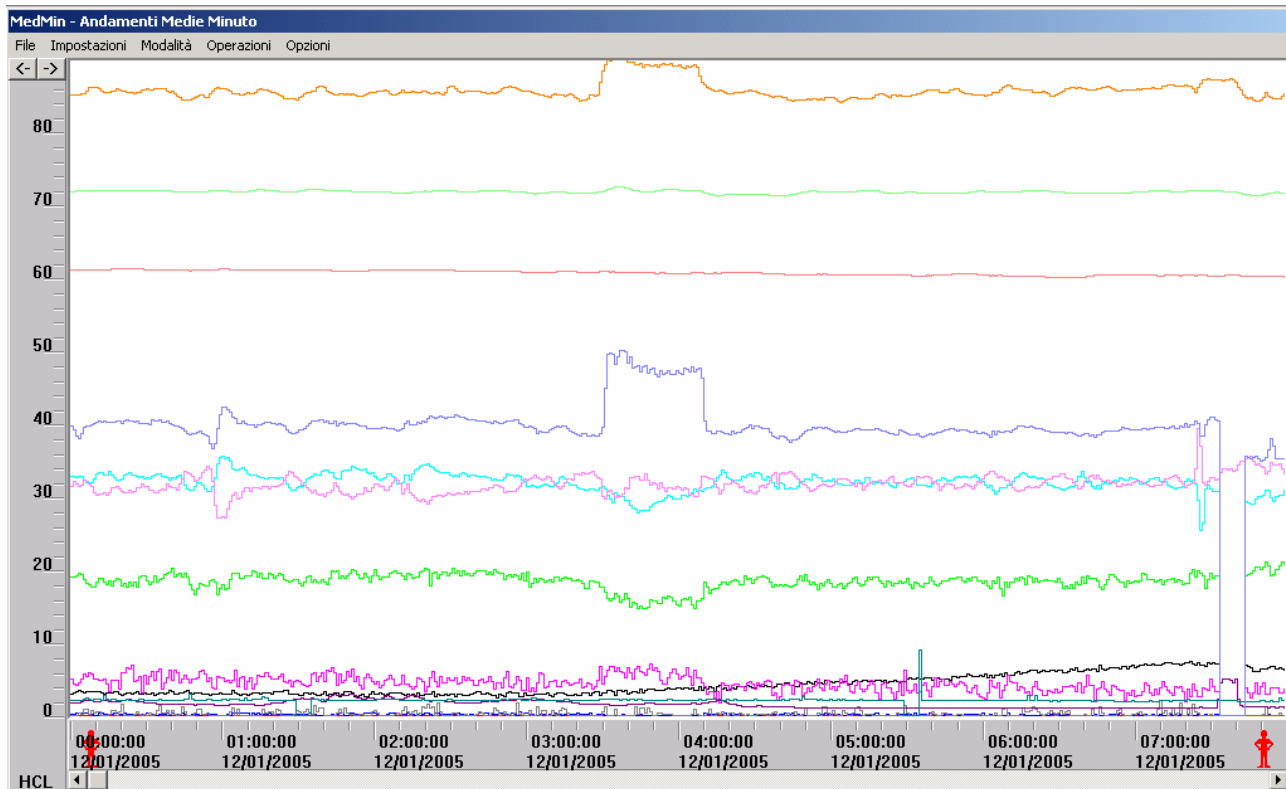
In alternativa è possibile inserire i valori delle prove QAL3 manualmente, con la procedura indicata nel "manuale di gestione QAL3".



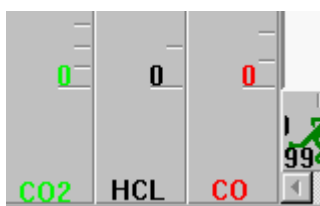
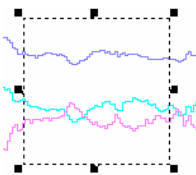
### 3.12 Pagine Trend

Le pagine trend possono essere richiamate mediante un 'click' del tasto sinistro del mouse sui valori delle pagine delle misure e impianto che presentano un piccola "T". Il trend richiamato è relativo alla misura selezionata e può comprendere altre misure.

Almeno 3 pagine trend risultano predefinite e sono relative alle medie minuto, alle medie orarie e alle medie giornaliere. La figura seguente illustra una pagina trend.



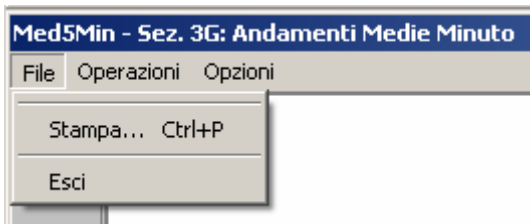
Gli utenti di ogni livello hanno la possibilità di effettuare una serie di operazioni sulle finestre di trend, quali:



- Scorrere l'asse dei tempi per mezzo del cursore orizzontale posto alla base della finestra;
- Zoom su grafico: l'operazione di zoom permette di ingrandire una zona del grafico per evidenziare gli andamenti delle misure. L'operazione si effettua delimitando un rettangolo nell'area del grafico (tracciare la diagonale tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse, rilasciare il pulsante e cliccare nell'area del rettangolo). Lo stato di Zoom viene evidenziato con un rettangolo rosso all'origine dell'asse dei tempi.
- Zoom sugli assi: è possibile pure effettuare lo zoom solo su un asse per evidenziare l'andamento su un certo intervallo di tempo o di valori;
- Rotazione e disposizione degli assi delle misure: è possibile visualizzare i diversi assi delle misure mediante i bottoni disposti nell'angolo superiore sinistro della pagina oppure trascinando l'asse tenendo premuto il bottone destro del mouse.



Per gli utenti del livello operatore la pagina trend prevede un menu con una serie di funzioni e opzioni:



- **File:** permette la stampa della pagina trend e la chiusura della stessa;
- **Operazioni (Operations):** consente di ripristinare il livello di zoom originale (equivalente al tasto Home) oppure il livello di zoom precedente (tasto Esc).
- **Opzioni (Options):** abilita la visualizzazione del cursore a croce, della 'casella dati' (data box) e permette di nascondere gli assi verticali, orizzontali e la barra di scorrimento (figura seguente).

Valore	Valore di Riferimento	Tag	Descrizione
50		HCL2EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
125		CO2EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
176		NO2EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
40		NO22EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
20		HCL22EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
200		SO22EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
10		CO22EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
50		PLU2EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
50		HG2EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
10.9		O22EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
15		H2O2EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
100		PF2EMIN	Sez. 2E: Media Minuto
50		PF2EHLN	Sez. 2E: Media Minuto
120		PF2EHLN	Sez. 2E: Media Minuto

La finestra della casella dati (databox), attivabile dal menu opzioni (options), permette di visualizzare in formato numerico i valori delle misure rappresentate nell'area grafica del trend.

### 3.12.1 Funzioni per Utenti del Livello Gestione



Le pagine trend del sistema monitoraggio emissioni prevedono delle funzioni aggiuntive per gli utenti del livello Gestione. Sono permesse le funzioni trend in modalità storica, e l'aggiunta di nuove curve, la definizione di diversi intervalli di tempo e il salvataggio dei nuovi trend su disco.

Il menu delle pagina trend per gli utenti del livello gestione si presenta come nella figura a lato. Oltre alle voci 'Opzioni' e 'Operazioni', già viste in precedenza, sono disponibili le voci 'Impostazioni' (Setup) per la personalizzazione del trend e la voce 'Modalità' (Modes) per l'attivazione della modalità storica oppure 'Online' del

trend.

Il menu 'File' prevede la possibilità di salvare la definizione del trend con un nuovo nome per un successivo utilizzo.



Il richiamo di trend in precedenza definiti potrà essere effettuata dalla barra comandi di Wizcon, attivabile dal menu di servizio del sistema .

La voce del menu Mode permette di disporre la finestra di trend in modalità 'Online' (predefinita) oppure 'Storico' (History), per la visualizzazione delle misure registrate nel database storico. Quando il trend è posizionato in

modalità storica è possibile scorrere l'asse dei tempi per richiamare uno specifico istante oltre che



effettuare le operazioni di zoom disponibili anche in modalità 'Online'. Le voci del menu 'Impostazioni' permettono l'aggiunta, la modifica, oppure la cancellazione di nuove curve dal trend, la definizione degli intervalli di tempo, la personalizzazione della casella dati (data box) e della griglia.

La definizione delle curve del trend avviene attraverso il dialogo di 'Definizione Grafici' (Graph Definition), rappresentato nella figura seguente.

La parte inferiore del dialogo riporta la lista delle misure (curve) presenti nel trend. Mediante i pulsanti di 'Elimina' (Delete) è possibile effettuare la cancellazione di alcune curve, modificare la definizione (pulsante Cambia o Change) o aggiungere ulteriori curve richiamate nella sezione 'Parametri Porta' (Tag

Parameters). Nella sezione 'Parametri Display' (Display parameters) è possibile modificare il colore della curva, aggiungere rette di riferimento e modificare altre proprietà dei segnali tracciati.


La funzione di trend permette di rappresentare fino a 16 diverse curve in un'unica finestra.

Ogni segnale o misura (Tag) è rappresentabile su trend.

Le convenzioni adottate per la denominazione delle Tag delle misure sono descritte nel capitolo 6.

La finestra di dialogo 'Definizione Periodo del Grafico' (Chart Time Definition), richiamata dalla voce 'Definizioni temporali' (Time definition) del menu 'Impostazioni' (Setup) permette di definire la scala dei tempi e gli intervalli di visualizzazione del



 <b>C.T. SISTEMI srl</b>	<b>STOGIT – UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE</b> <b>IMPIANTO COMPRESSIONE</b> <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b> <b>MANUALE UTENTE</b>	MT01S0071 Revisione 02 27.10.2011
---	---	---

trend.

Ogni trend può comprendere un intervallo di tempo storico (informazioni estratte dalle registrazioni effettuate in precedenza) a cui vengono aggiunte le informazioni on line durante la visualizzazione del trend. Ad esempio possono essere definiti trend con un periodo storico di 6 giorni nel 'Tempo inizio grafico' (Chart Start Time) e di lunghezza complessiva 7 giorni nel 'Periodo del grafico' (Chart time period). In modalità on line avverrà lo scorrimento dell'istante di inizio secondo le impostazioni previste nella sezione 'Tempo inizio grafico'(Chart start time).

La modifica della scala dei tempi può essere effettuata solamente in modalità 'Storico'(History) (voce del menu Modalità o Modes).



## 4 Reports

Una funzione fondamentale del sistema monitoraggio emissioni è la produzione di report relativi ai livelli di emissione rilevati in determinati periodi di osservazione. Ogni report prodotto viene registrato utilizzando un formato file del tipo 'Excel'. Ciò consente successive elaborazioni fuori linea da parte degli Enti di Controllo o del conduttore l'impianto.

Il sistema monitoraggio emissioni produce giornalmente uno o più reports basati sulle misure acquisite nei giorni precedenti.

I file generati vengono salvati per una successiva visualizzazione o stampa.

La procedura di elaborazione dei report è descritta nella seguente documentazione:

- MT01S0002: Manuale Reports sistema SME
- MT01S0003: Manuale DDUO 1024/2004
- MT01S0008: Manuale DDG 3536/1997
- MT01S0009: Manuale DDUO 7300/2004

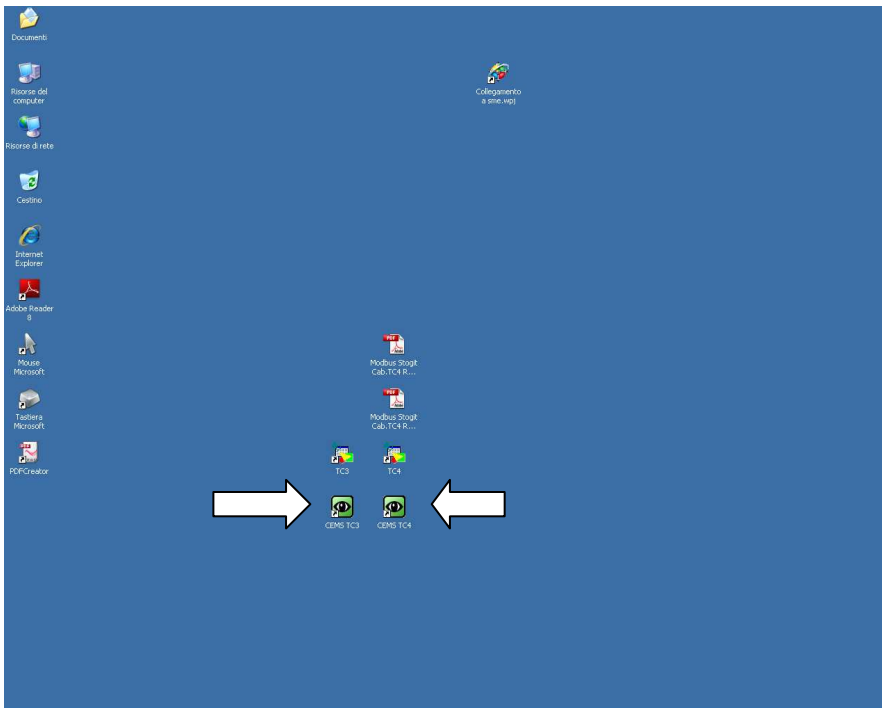
I formati report prodotti sono descritti nei seguenti documenti:

- MT01S0029: Manuale Utente DLgs 133/05
- MT01S0043: Manuale Utente DLgs 152/06 Grandi Impianti di Combustione

### 4.1 Gestione dei periodi DNF

Il sistema sme prevede la possibilità, all'interno della funzione di rigenerazione dei reports, di gestire i periodi di funzionamento definiti "DNF".

Per richiamare la funzione di integrazione di tali periodi è necessario accedere ai computer delle relative cabine, ma in caso non fosse fattibile, dai pc di sala controllo è possibile comandare in "accesso remoto" tali macchine.



L'immagine illustrata presenta il desktop del pc di sala controllo. Nella parte centrale come segnalato dalle frecce sono presenti due collegamenti remoti ai pc della cabine TC3 e TC4.

Selezionando il relativo link e inserendo la password quando richiesta (sme) è possibile operare dal pc in sala controllo come se si stesse in cabina.

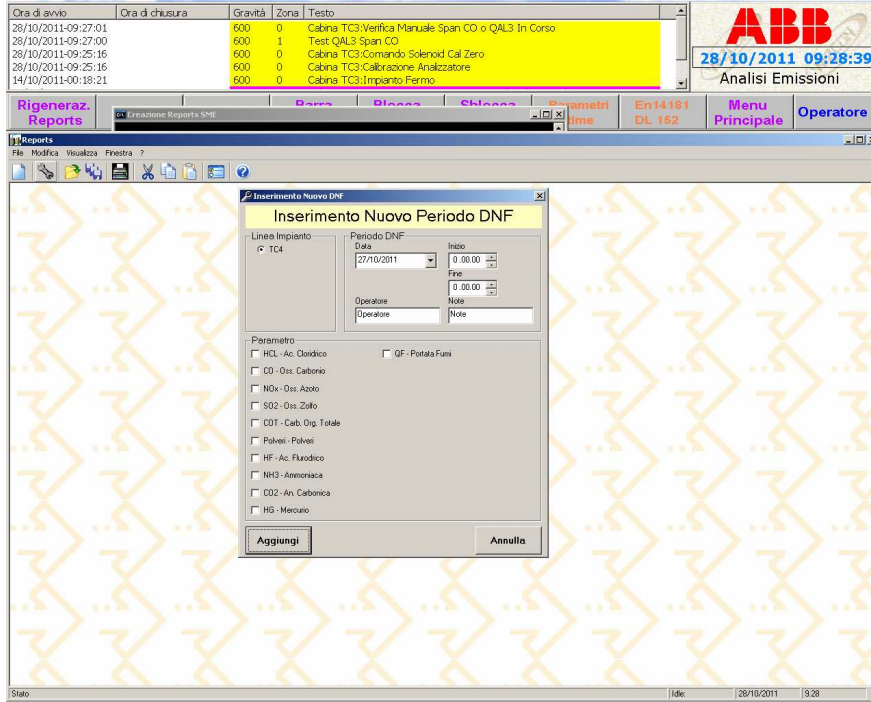




### 4.1.1 Inserimento nuovo periodo DNF

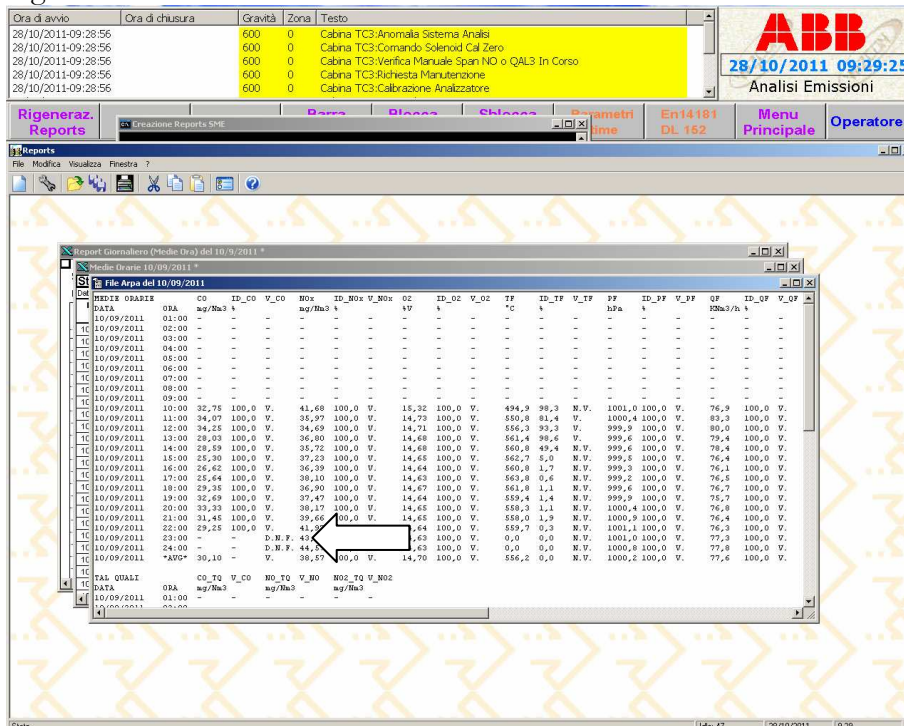
Per inserire un nuovo periodo DNF occorre accedere al menù di servizio (attraverso l'utente "Boss") e selezionare la voce "rigenerazione Reports".

Nel momento in cui verrà aperta la finestra principale del programma di rigenerazione dei reports "Smerep2", selezionando successivamente l'icona a forma di "chiave inglese" apparirà l'interfaccia dedicata all'inserimento dei DNF.



Nella finestra è possibile indicare la misura o le misure interessate e il periodo temporale richiesto, oltre alla possibilità di introdurre delle note.

Se l'esito sarà andato a buon fine sul reports sme apparirà la nota (3) accanto alla misura, mentre sul report Arta verrà contraddistinta la misura con la dicitura D.N.F., come evidenziato nella figura seguente.





## 5 Troubleshooting

### 5.1 Risoluzione dei problemi

*Nella finestra delle misure nella colonna dei valori tal quali ci sono solo una serie di asterischi*

E' un problema di comunicazione tra il sistema sme e gli strumenti di misura.

Verificare che la rete non sia stata modificata, i connettori delle porte di comunicazione staccati e gli strumenti siano accesi.

Un messaggio di “errore di comunicazione” dovrebbe apparire nella finestra allarmi.

*All'avvio il sistema presenta la scritta “Chiave non trovata. Verrà usato un modello dimostrazione...” .Di cosa si tratta?*

La licenza del software si basa su una chiave hardware installata nella parallela/usb. Scossoni al pc o cariche elettrostatiche possono non permettere al sistema di riconoscere correttamente la chiave. Reinstallarla nell'apposita sede e riavviare il tutto.

*Alcune misure sono barrate con una “X” rossa, pur non essendoci anomalie nella pagina degli stati.*

Sono varie le cause che possono portare all' annullamento di una misura. Per esempio:

- La misura è oltre il suo range (limite inferiore o superiore)
- Nel caso di misure da normalizzare, se l'ossigeno passa la soglia del 20,96 % non può essere fatta la correzione .
- Nel caso delle misure giornaliere, se l'impianto è fermo (sotto il minimo tecnico) non viene calcolata la media.
- Se la misura oltrepassa uno scarto impostato nella pagina dei parametri.
- La percentuale di misure acquisite in un'ora è inferiore a una percentuale di 'validazione' (tipicamente il 70%).
- Non è stata ancora calcolata una media valida per quella misura.

*Richiamando un trend le misure sono “orizzontali”, ovvero congelate nel tempo sullo stesso valore. Cosa può essere e cosa si può fare?*

Bisogna essere a conoscenza dello stato dell'impianto, degli allarmi usciti e dello stato della comunicazione.

Nel caso la comunicazioni si blocchi la misura non viene più aggiornata e il sistema acquisisce un valore fisso.

Nel caso più grave sono stati chiusi dei processi batch per il calcolo delle medie; tale chiusura non permette l'aggiornamento delle medie e i valori rimangono bloccati.

*Non sono stati creati uno o più report.*

I report vengono creati automaticamente ogni notte nell'intervallo tra le 0.00-1.30. In caso che il computer venga spento il sistema non potrà generare le tabelle.

Bisogna entrare nell'apposita funzione di rigenerazione report e indicare la data della mancanza.

### 5.2 F.A.Q (Domande Frequenti)

*E' possibile avere i dati delle misure in maniera grezza?*

Consultare il capitolo 3.11.3 per riferimenti. Altrimenti è possibile utilizzare il programma di rigenerazione dei report (Menu File->Estrazione Dati) e selezionare le medie di proprio interesse.



*Il sistema garantisce la non modificabilità dei dati?*

Wizcon gestisce i dati provenienti dalle acquisizioni inserendoli in un database. Tali file sono criptati e non è permesso a nessuno, neanche ai 'supervisor', di modificare alle informazioni salvate, se non dall'applicativo stesso e solo in lettura.

*E' possibile in futuro aggiungere funzionalità o moduli per integrare nuove operazioni?*

Il sistema su cui è basato lo sme è uno scada, quindi l'aggiunta di funzionalità è largamente permessa.

*E' possibile installare software antivirus sul computer dello sme?*

Il computer dello sme dovrebbe stare su una rete isolata da quella dell'impianto, per cui non è necessario installare antivirus. Nel caso in cui ci fosse l'esigenza di collegare il sistema con l'esterno, è consigliato rivolgersi all'assistenza per conoscere i software compatibili.

E' tuttavia consigliato prima di inserire chiavi usb nel sistema di effettuare una scansione antivirus delle stesse.

*Ogni quanto tempo vengono fatte le scansioni dei dati dall'analizzatore allo sme?*

Solitamente si usa come frequenza 5-10 secondi per i segnali analogici (prassi conforme alle leggi in materia) e 2 secondi per i digitali.

*Cosa succede in caso di blackout?*

Gli strumenti di misura e il computer devono essere installati sotto delle linee UPS. I dispositivi solitamente sono dotati comunque di UPS aggiuntivi che gli permettono di mandare il sistema in shutdown in sicurezza se non viene ripristinata la corrente elettrica.

*E' possibile inserire il computer dello sme e degli analizzatori nella rete aziendale?*

E' altamente sconsigliato modificare le impostazioni della rete del sistema sme. I computer potrebbero essere esposti ad attacchi esterni o semplicemente potrebbero essere modificati tramite Dhcp gli indirizzi della rete, rendendo inutilizzabile le apparecchiature.

*E' possibile non far accedere gli utenti a Windows mentre il sistema sme è attivo?*

Lo sme integra un modulo che permette, una volta attivato, di bloccare i tasti Ctrl-Alt-Canc e quindi le funzioni di esplorazione di Windows, pur non compromettendo la funzionalità dell'applicazione.

*E' possibile modificare le password di sistema, dello sme o delle apparecchiature?*

Le password vengono create seguendo uno standard. E' possibile modificarle ma ciò comporta che l'utente finale si assuma la responsabilità in caso di smarrimento delle stesse o di anomalie.

*Quanti anni di salvataggi dei dati può conservare in memoria il sistema sme?*

La capacità dipende dall'hard disk di sistema e dalla quantità di dati acquisiti. Comunque per sistemi 'classici' lo spazio richiesto è 1GB/anno come media.


Secondo le normative vigenti vanno conservati gli ultimi 5 anni di misura almeno in formato di reportistica, tuttavia è altamente consigliato avere sia lo storico sotto forma di reports cartacei e storici digitali.

*Se il pc dello sme si blocca o il software va in crash, anche l'analizzatore si blocca?*

Il pc dello sme e l'analizzatore sono due entità separate; l'analizzatore comunque continua a funzionare e a spedire i dati alle interfacce, anche se vanno 'persi' perché non c'è più nessun sistema che li raccoglie.

I dati solitamente dallo sme sono solo in lettura, quindi non c'è possibilità che la mancanza di collegamento con l'analizzatore interrompa anche le funzioni dello stesso.

In particolari tipologie di impianto, il computer dello SME pilota le valvole di prelievo del gas.

 <b>C.T. SISTEMI srl</b>	<b>STOGIT – UNITÀ OPERATIVA DI FIUME TRESTE</b> <b>IMPIANTO COMPRESSIONE</b> <b>SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI</b> <b>MANUALE UTENTE</b>	MT01S0071 Revisione 02 27.10.2011
---	---	---

In mancanza del sistema l'analizzatore si mette in auto-protezione o può continuare a funzionare in modalità manuale (da display dell'analizzatore).

*Se non voglio impostare dei limiti nella pagina parametri, cosa posso fare?*

Nel caso non si vogliono impostare limiti nella pagina parametri basta mettere il valore a zero e salvare. Il sistema ignorerà automaticamente il limite.

*Può essere effettuata la stampa e il backup automatico dei dati giornalmente?*

Bisogna in fase di installazione (start up) chiedere di aggiungere due moduli che effettuino queste operazioni.

## 5.3 Avvertenze

Di seguito verrà esplicitata una lista di modi di procedere in particolari casi.

Con la presente vogliamo ricordare che il riavvio del sistema è una soluzione che deve essere messa in atto solo in particolari situazioni e da utenti conoscitori del sistema.

- In memoria girano delle applicazioni in background. Non devono essere chiuse per nessun motivo. La loro mancata esecuzione comporta un funzionamento anomalo del programma.
- In caso che qualche allarme non rientri, evitare di forzare la chiusura del programma ma controllare la strumentazione “hardware”. Si ricorda che lo SME è “un’interfaccia”, che legge i segnali e in base al loro stato produce degli allarmi.
- Il computer dello SME è configurato per funzionare solo con programmi dello SME installati dai tecnici; qualsiasi altra installazione non autorizzata (antivirus, lettori multimediali, office) può comportare il non corretto funzionamento del software. Avvertire il personale responsabile prima di qualsiasi modifica.
- Il sistema deve essere usato solo da personale qualificato e a conoscenza di tale manuale; comportamenti incorretti possono rischiare di danneggiare il sistema.
- Il computer dello SME, salvo casi particolari, rientra nella categoria dei Personal computer. Evitare quindi di collocare tale macchina in luoghi di processo dove particolari agenti ambientali (polvere-umidità-shock termici-rischi elettrici) possono danneggiare l’hardware.
- Il sistema deve essere in continuo (con frequenza almeno giornaliera) monitorato; danni alle macchine, mancanza di dati, blocchi del sistema possono essere provocati dalla mancanza di osservazione degli allarmi accaduti.

**Nuovo Pignone**

FIRENZE

COMMESSA - JOB  
**2844307-08**

CLIENTE - CUSTOMER

**STOGIT**

LOCALITA' - PLANT LOCATION

**FIUME TRESTE (CH)**

IMPIANTO - PLAN

**STAZIONE DI STOCCAGGIO GAS**

MANUALE DI FUNZIONAMENTO

# CEMS TC3 e TC4 (PGT25)

## Manuale di Funzionamento



							ITEM
							<b>N. SOM 6632165 / 4</b>
0	EMISSIONE	ABB	Franchini N.	Falco D.	15.09.11	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	PREP'D	CONT-CHK'D	APP- APPR'D	DATA - DATE	1	1 / 2
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved				SOSTITUISCE IL - REPLACES			
				SOSTITUITO DA - REPLACED BY			

Electronically approved draw. GE NuovoPignone Internal DT-'N'

TABLE OF CONTENTS**Nuovo Pignone**

Centrale di stoccaggio gas – Fiume Treste

Ordine nr. APR/MSD/FLUID 439592314**SISTEMA DI ANALISI FUMI**  
**CO – NO – O2****MANUALE DI FUNZIONAMENTO**ABB SpACommessa N° : A05855

3					
2					
1	15.09.11	Revisione	Svidenyi	Pronzati	Paco
0	05.10.09	Emissione	Svidenyi	Pronzati	Paco
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Emissione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 / 4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>2 / 3</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## INDICE

Parag.	Descrizione	
<b>1.0</b>	<b>Introduzione</b>	pag. 4/5
1.1	Sicurezza	pag. 4/5
1.2	Principio di funzionamento	pag. 6/7
1.3	Apparecchiature montate sul camino	pag.
12/13		
1.4	Servizi cabina analisi	pag.
13/14		
<b>2.0</b>	<b>Esercizio</b>	pag.
14/15		
2.1	Avviamento	pag.
14/15		
2.2	Calibrazione	
pag. 15/16		
2.3	Esercizio normale	pag.
17/18		
2.4	Fermata	pag.
17/18		
<b>3.0</b>	<b>Ricerca guasti</b>	pag.
18/19		
3.1	Lista allarmi	pag.
18/19		
3.2	Procedure individuazione guasti	pag.
18/19		
<b>4.0</b>	<b>Manutenzione</b>	pag.
26/27		
4.1	Controlli	pag.
26/27		
4.2	Manutenzioni	pag.
26/27		

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>3 / 4</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

# Nuovo Pignone

FIRENZE

PAGINA INTENZIONALMENTE LASCIATA IN BIANCO

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>4 / 5</b>
© 2002 <i>Nuovo Pignone S.p.A.</i> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



## 1.0 Introduzione

### 1.1 Sicurezza

**Questo sistema di analisi è stato costruito secondo i più severi standard di sicurezza. Al fine di mantenere tale condizione è indispensabile che siano osservate le seguenti istruzioni generali nonché le istruzioni contenute nelle parti dal titolo "Caution" dei Manuali e Bollettini Tecnici.**

La inosservanza di tali istruzioni può causare morte, gravi menomazioni, danni al sistema o ad altre apparecchiature.

- Solo persone a conoscenza dei principi di funzionamento, modalità di installazione, esercizio e manutenzione, dunque dotati della necessaria specializzazione, possono operare sul Sistema.

- In occasione di operazioni o manutenzioni su apparecchiature elettriche devono essere sempre seguite le relative norme di sicurezza personale e per quanto riguarda il Sistema stesso.

- Alcune parti sono alimentate con alta tensione e sono, comunque, protette contro i contatti accidentali. Nella necessità di operare su queste parti, si raccomanda di escludere l'alimentazione. In caso fosse indispensabile operare durante il normale esercizio è raccomandato l'utilizzo dei mezzi di protezione specifici per i rischi di folgorazione.

Si consiglia l'uso di guanti da lavoro e attrezzature con manici isolati.

- Alcune parti possono essere riscaldate ad alta temperatura; questi componenti sono, comunque, protetti contro i contatti accidentali. Nella necessità di operare su queste parti, si raccomanda di escludere il riscaldamento ed attendere che esse si siano raffreddate sufficientemente. In caso fosse indispensabile operare durante il normale esercizio è raccomandato l'utilizzo di guanti di protezione per alte temperature.

- Il gas di processo che viene analizzato fluisce direttamente nella cabina e viene in seguito scaricato. Tutto il circuito pneumatico è costruito e collaudato per essere a tenuta. Può, tuttavia, verificarsi una fuoriuscita del gas campione o del gas di taratura, specialmente durante le operazioni di manutenzione o a causa di un guasto. Data la tossicità dei gas di processo e dei loro condensati

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>5 / 6</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

# Nuovo Pignone

FIRENZE

nonché del gas di calibrazione, che possono essere in qualche misura aggressivi ed

asfissianti, è necessario prendere ogni precauzione al fine di venire a contatto direttamente con essi, sia per inalazione sia per contatto con pelle.

- Durante le attività di manutenzione porre attenzione al fatto che il gas di processo, a pressione positiva, può fuoriuscire.

- Se la temperatura interna della cabina dovesse superare i 32...35 °C, alta temperatura, o rispettivamente 38...45°C, "altissima temperatura, vengono inviate le rispettive segnalazioni al sistema di supervisione. E' necessario verificare al più presto la funzionalità della cabina e del sistema di condizionamento. Questo perché il sistema non può operare in modo sicuro in condizioni di altissima temperatura e perché lo stesso potrebbe venire danneggiato (es.: in caso di surriscaldamento od incendio)

- Poiché i gas da analizzare e le loro condense possono essere acide ed aggressive, anche contro i metalli, si raccomanda di assicurarsi sempre, e specialmente dopo lavori di manutenzione, che tutti i raccordi, giunzioni e le relative guarnizioni siano in buone condizioni e propriamente serrati. E' altresì necessario verificare periodicamente la funzionalità dei sensori ambientali.

- Se le informazioni incluse in questo Manuale Operativo non dovessero essere sufficienti, il Servizio Assistenza Tecnica della ABB SpA sarà a Vs. disposizione per eventuali integrazioni.

Per tutte le attività di lavoro sopra indicate e consigliato utilizzare indumenti protettivi per alte temperature e schermi a protezione del viso.

D.P.I. di normale impiego: casco, guanti, scarpe di sicurezza.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>6 / 7</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## 1.2 Principio di funzionamento

Per ciascun camino analisi il sistema analizza CO (Analizzatore Uras), NO (Analizzatore Limas), O2 (Analizzatore Magnos), con tecnica estrattiva, indicando con tale termine il modo in cui il gas campione viene prelevato, trasportato a distanza e, dopo opportuni condizionamenti, addotto al corrispettivo analizzatore (rif.to disegno P&I Schema Pneumatico n. 3BJT9A889EFB202).

Alcune funzioni vengono attivate manualmente localmente, altre ancora sono automaticamente eseguite;

Gli stati ed allarmi del sistema analisi sono collegati al PC di acquisizione in Cabina CEMS e in Sala Controllo, mediante connessione in Fibra Ottica.

Per ulteriori dettagli sul sistema SME ved. documentazione SME separata.

Il condizionamento del gas campione consiste in:

- 1) Filtrazione grossolana del particolato;
- 2) Riscaldamento e coibentazione della sonda di prelievo e della linea di trasporto, al di sopra del Punto di Rugiada, al fine di evitare la formazione di condensa e conseguenti assorbimenti dei composti solubili;
- 3) Essiccazione controllata del gas campione per l'eliminazione del contenuto di vapor d'acqua;

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>7 / 8</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Il Sistema d'analisi, prevede l'analisi in continuo di tipo estrattivo per CO, NO, O<sub>2</sub>, nei fumi in uscita dal Camino.

Il Sistema di analisi opera nel modo di seguito descritto facendo riferimento al disegno Pneumatico di progetto(P&I), numero 3BJT9A889EFB202.

- a) Prelievo del campione e filtrazione grossolana;
- b) Trasporto, e condizionamento
- c) Analisi del gas.
- d) Segnali acquisiti dal sistema SME

## A) PRELIEVO DEL CAMPIONE E FILTRAZIONE GROSSOLANA

Il prelievo del gas campione da analizzare è realizzato mediante un Tubo Sonda in PTFE, montato a una estremità dell'Unità Filtrante MPS 294.

L'Unità Filtrante è accoppiata al bocchello mediante una flangia DN 65 PN 6B.

Il bocchello deve essere montato sul camino in modo tale che la sonda di prelievo, una volta montata sia leggermente inclinata ( $10 \div 25^\circ$ ), per prevenire il formarsi di condense o polveri sulla testa della sonda stessa.

Una protezione in vetroresina offre riparo dagli agenti atmosferici per l'unità filtrante nonché per la giunzione tra la stessa e la linea riscaldata.

L'elemento filtrante della sonda che è estraibile senza necessità di rimuovere la sonda stessa è realizzato con filtro ceramico e consente di ottenere un fattore di ritenzione, pari al 99,9% per particolati di dimensioni maggiori di 5 $\mu$ m.

L'Unità Filtrante è riscaldata elettricamente tramite una fascia riscaldante la cui funzionalità è controllata dal regolatore di temperatura, l'alimentazione è controllata dagli interruttori sul fronte dell'armadio.

## B) TRASPORTO, CONDIZIONAMENTO

Il trasporto del gas campione dal punto di presa all'armadio analisi avviene attraverso una tubazione in PTFE coibentata, riscaldata e regolata a circa 160°C dal regolatore (TIC1, TIC4), mediante PT100 posizionata in prossimità della cabina analisi.

La linea del gas campione è del tipo a 3 tubi, ed alimenta gli analizzatori Advance AO2000 per le misure di CO, NO, O<sub>2</sub>.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>8 / 9</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

# Nuovo Pignone

FIRENZE

A monte della linea riscaldata, dedicata all'analizzatore, è installata una elettrovalvola a 3 vie (SOV1) che viene attivata per eseguire l'allineamento degli analizzatori tramite bombole di calibrazione.

Giunto in cabina il gas campione attraversa il Gruppo Refrigeratore (SCC-C) per le misure di CO, NO e O<sub>2</sub>.

Il Gruppo Refrigeratore raffredda il gas al fine di diminuire il loro punto di rugiada ad un valore più basso delle temperature dei circuiti a valle; ciò per evitare la formazione di condense indesiderate e per mantenere costante l'effetto che il vapor d'acqua ha sulla misura finale.

In caso di allarme su questa unità viene attivato un allarme che disattiva la pompa di aspirazione. La pompa riparte dopo che tale allarme rientra.

Le condense createsi vengono scaricate dalle pompe peristaltiche in tubo collettore che convoglia verso l'esterno della cabina analisi tali condense.

Sono previste una serie di elettrovalvole (SOV3, SOV4, SOV5, SOV6) per l'adduzione del gas di calibrazione secondo schema di principio 3BJT9A889EFB202.

Le calibrazioni possono essere gestite in automatico dal sistema di supervisione; la calibrazione è attivabile mediante orologio interno al sistema di supervisione (intervallo di tempo impostabile).

L'adduzione del gas di calibrazione può avvenire anche in modalità manuale; questa modalità, che avviene mediante selettore locale, permette di eseguire l'allineamento degli analizzatori sia con una calibrazione testa-sonda che con una calibrazione diretta agli analizzatori stessi.

Dai dati acquisiti durante la fase di campionamento di zero si ottiene il valore di zero misurato in corrispondenza della concentrazione nota del gas di zero.

Se viene lanciata la calibrazione in manuale, prima di una calibrazione automatica, l'orologio interno al sistema non viene azzerato.

Se una calibrazione automatica è in corso non è possibile attivare la calibrazione in manuale.

Se una calibrazione manuale è in corso, non si attiva la calibrazione automatica.

Le bombole con il gas di calibrazione sono alloggiare all'esterno della cabina analisi.

Le bombole sono dotate di riduttore allarmato il cui contatto di allarme avverte dell'esaurirsi della bombola (pressione di allarme 40 bar circa), per consentire

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>9 / 10</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

# Nuovo Pignone

FIRENZE

all'operatore di intervenire per tempo per la sostituzione della bombola prima che questa si svuoti completamente.

L'elemento Guardia Condensa svolge doppia funzione di filtrazione e di sicurezza contro trascinamenti accidentali di condensa in quanto invia un allarme ed attiva un immediato Blocco Sistema .

L'allarme va riconosciuto sull'unità ER144.

Il Sistema e' dotato di un unità di pompe (SCC-F) .

L'avviamento avviene mediante selettore HS4 (START/STOP) posto a fronte Armadio.

La valvola manuale a 5 Vie (5W-BV), il Flussimetro 25...250 litri/ora opportunamente assemblati all'interno dell'armadio analisi sono utilizzabili per controlli manuali; (verifica di Zero e Span). Essi permettono di far affluire in sequenza delle miscele di gas certificate, inviate agli analizzatori, passando dal filtro sonda del camino.

Durante il normale funzionamento (prelievo gas campione da camino), al fine di evitare dispersione del gas presente nelle bombole di calibrazione, è opportuno mantenere in posizione orizzontale la valvola posizionata tra il flussimetro e la valvola a 5 vie.

Durante l'operazione di allineamento manuale degli analizzatori operazione è necessario informare il sistema di supervisione attivando il selettore di manutenzione in corso.

Infine, il Sistema di analisi prevede i filtri fini monouso (FM1) posto all'ingresso degli analizzatori per motivi di sicurezza nel caso dovessero verificarsi dei trascinamenti indesiderati verso gli analizzatori AO2000.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>10 / 11</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## C) ANALISI DEL GAS

Per informazioni dettagliate riguardo il principio di misura dell'analizzatore mod. Uras, dell'analizzatore Magnos, e dell'analizzatore Limas, fare riferimento al manuale operativo della strumentazione, in dotazione al Sistema Analisi.

L'analizzatore di tipo multicomponente AO2000, è costituito da una parte elettronica a microprocessore (CPU), con display multifunzione e tastiera operatore, in grado di gestire analisi di più componenti e di trasmetterli, come segnali analogici.

La configurazione del sistema d'analisi, prevede un sistema di analisi ADVANCE AO2000 per la misura di CO, NO e O2.

Per ulteriori dettagli si prega consultare l'AO2000 Operating Manual" allegato e la documentazione fornita in fase di ingegneria.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>11 / 12</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## D) SEGNALI ACQUISITI DAL SISTEMA SME

Le anomalie/stati del sistema di analisi sono inviate al sistema di supervisione in cabina CEMS e in sala controllo sono:

Per ciascun sistema analisi:

### **ALLARMI:**

- ANALIZZATORE AO2020
- PRESSIONE BOMBOLE N2
- PRESSIONE BOMBOLE NO
- PRESSIONE BOMBOLE CO
- PRESSIONE BOMBOLE O2
- 24 Vcc
- INTERRUTTORE 400 [V]
- INTERRUTTORE 230 [V]
- POMPE
- LINEA/FILTRO
- CONDENSA
- FLUSSO
- TEMPERATURA ARMADIO
- MANUTENZIONE
- RICH.MANUTENZIONE AO2020

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	I	12 / 13
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



## SEGNALAZIONI:

- CALIBRAZ. AO2020
- SOV1
- ZERO ANALIZZATORE
- SPAN NO
- SPAN CO
- SPAN O2
- CALIBRAZIONE TESTA SONDA
- PORTA CABINA
- IMPIANTO ACCESO/SPENTO

Il Sistema di supervisione è collegato via Ethernet/Fibra Ottica all'unità di acquisizione, al fine di permettere il controllo delle Autorità preposte.

Taluni stati di anomalia vengono utilizzati per invalidare la misura in base in quanto richiesto dalle direttive vigenti.

Per ulteriori approfondimenti, far riferimento al manuale sistema di supervisione SME.

### 1.3 Apparecchiature montate sul camino

Le seguenti apparecchiature sono di tipo in situ, ovvero montate direttamente al camino:

- sonda di prelievo fumi MPS 294
- misuratore temperatura fumi
- misuratore della portata "tubo Darcy"
- trasmettitore di pressione differenziale (associato al tubo "darcy")
- trasmettitore di pressione assoluta (associato al tubo "darcy")

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>13 / 14</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## 1.4 Servizi Cabina Analisi

In prossimità del camino è posizionata la cabina analisi, in cui sono alloggiate le apparecchiature di trattamento ed analisi del gas di misura (layout cabina 3BJT9A889EMA301)

La cabina è dotata di impianto di condizionamento per mantenere la temperatura entro i limiti che garantiscono il buon funzionamento nel tempo delle apparecchiature montate all'interno (20...26°C), è previsto un impianto di condizionamento dotato di unità con compressore esterno ed unità interna.

In cabina è presente anche un estrattore di aria; Il termostato presente ne regola l' avviamento. L'estrattore si accende automaticamente quando la temperatura in cabina raggiunge i 35 °C. (temperatura impostata sul termostato)

Se la temperatura interna della cabina dovesse superare i 35 °C, allarme *alta temperatura*, o rispettivamente 45°C, allarme di *altissima temperatura*, vengono inviate le rispettive segnalazioni al sistema di supervisione e in caso di altissima temperatura si ha lo sganciamento automatico dell'alimentazione generale cabina sia Normale che da UPS (bobina di sgancio su quadro di distribuzione) E' necessario verificare al più presto la funzionalità della cabina e del sistema di condizionamento. Questo perché il sistema non può operare in modo sicuro in condizioni di altissima temperatura e perché lo stesso potrebbe venire danneggiato (es.: in caso di surriscaldamento od incendio)

Impianto antincendio:

E' previsto un estintore a CO2

Sensori di fumo:

E' installato in cabina analisi un sensore di fumo; l'eventuale rilevazione di fumo fa scattare immediatamente l'alimentazione principale dell' armadio elettrico.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>14 / 15</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## 2.0 Esercizio

### 2.1 Avviamento

Le seguenti procedure si riferiscono alle attività da eseguire per l'avviamento del Sistema già collaudato, verificato e nel pieno della propria funzionalità. In particolare la tenuta pneumatica del circuito deve essere stata verificata come l'efficienza dei sistemi di sicurezza.

Riferimento : SCHEMI DI ALIMENTAZIONE 3BJT9A889SFS101

1 - Dare tensione al quadro alzando gli interruttori differenziali/magnetotermici di alimentazione

- Alimentazione 400 V, normale; interruttore IG1
- Alimentazione 230 V, UPS; interruttore IG2

2- Dare alimentazione a tutti i componenti del sistema CEMS;

Interruttori magnetotermici con portate variabili da 3A a 16A, consentono l'inserimento dell'alimentazione ai seguenti dispositivi del sistema:

- Luci esterne cabina (F01)
- Presa di servizio e luce interna cabina (F02)
- Condizionatore d'aria (F03)
- Micro porta, ventilazione armadio, presa 230 V (F04)
- Linea riscaldata (F05)
- Filtro sonda (F06)
- Estrattore cabina (F07)
- Riserve (F08, F09)
- Multi-presa per alimentazione PC di cabina (F10)
- Alimentatore 24 Vcc per Servizi (F11)
- Alimentatore 24 Vcc per Magnos e Uras(F12)
- Analizzatore Limas (F13)

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>15 / 16</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

# Nuovo Pignone

FIRENZE

- Regolatore di temperatura cabina (F14)
- Alimentazione SCC-F, SCC-C (F15)

Attendere circa 1,5 ore per consentire il caricamento del programma degli analizzatori e garantire il raggiungimento delle temperature impostate per la linea riscaldata e filtro sonda.

## 2.2 Calibrazione

Al fine di raggiungere i migliori risultati è necessario che gli analizzatori abbiano completato la fase di riscaldamento.

Raggiunta questa fase è possibile eseguire l'allineamento degli analizzatori tramite bombole di calibrazione.

### Modalità di Calibrazione:

Calibrazione di zero e SPAN con bombole.

Le bombole sono aperte e collegate alle rispettive elettrovalvole (SOV2, 3, 4, 5).

L'attività di calibrazione può essere automatica, attivata dallo SME.

L'attività di calibrazione, diretta agli analizzatori, può anche essere manuale; attraverso l'attivazione del selettore HS1 si determina la calibrazione con i diversi gas di bombola.

La calibrazione può avvenire anche passando per la testa della sonda; è necessario agire sul selettore HS2 attraverso il quale si determina il passaggio testa-sonda e attraverso la valvola manuale a 5 vie si determina il gas di calibrazione da utilizzare.

E' importante che la valvola a 2 vie, posizionata tra il flussometro 25-250 l/h e la valvola a 5 vie, rimanga in posizione di aperta solamente quando si sta svolgendo una calibrazione testa sonda. Nelle condizioni di normale funzionamento (prelievo fumi da camino), la valvola a 2 vie deve rimanere in posizione "chiusa".

Il sistema SME provvede anche a verificare il riempimento delle bombole; perché la calibrazione sia valida, deve essere disponibile il gas di taratura;

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>16 / 17</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

# Nuovo Pignone

FIRENZE

Una volta terminata la calibrazione dissattivare il selettore di “Manutenzione in corso”

## **Calibrazione automatica:**

Il sistema CEMS esegue una calibrazione automatica secondo le modalità impostate sull'AO2020 (esempio ogni 15 giorni)

Per ogni componente, il sistema esegue una calibrazione; se sussistono errori di allineamento per singolo componente e la calibrazione non andrà a buon fine, l'analizzatore eseguirà una nuova calibrazione solo dopo le tempistiche impostate (nello specifico caso dopo 15 giorni);

Di seguito chiariremo le casistiche relative ad errori legati alla deriva di span e zero:

L'analizzatore in fase di calibrazione esegue un controllo della deriva di zero e span relativo e assoluto;

nel relativo l'analizzatore confronta il valore misurato con il valore atteso di bombola calcolando lo scarto %, mentre nel caso assoluto esegue sempre un confronto tra il valore misurato e il valore precedentemente memorizzato durante la calibrazione di “base” in termini di segnale strumentale (“raw value”).

Per entrambi i controlli sono impostati pertanto due scarti massimi % che generano due distinte segnalazioni di allarme;

Un pre-allarme che genera “richiesta di manutenzione” quando si raggiunge una differenza superiore al 15 % rispetto al valore atteso.

Un allarme impostato al 50 % che genera un “error” dell'analizzatore.

Nela caso della sola richiesta di manutenzione lo strumento valida correttamente i dati, mentre nel caso di error, è necessario eseguire un intervento di manutenzione sullo strumento (contattare SERVICE ABB)

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	I	17 / 18
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## 2.3 Esercizio normale

Nessuna azione è richiesta localmente durante il normale esercizio. E' consigliabile, comunque, effettuare giornalmente un controllo visivo al fine di verificare il corretto funzionamento del Sistema ( es.: trascinarsi condense e funzionamento del Gruppo Condizionatore aria).

## 2.4 Fermata

- 1 - Agire sul selettore "Manutenzione in corso"
- 2 - Collegare una sorgente di aria pulita ad un ingresso destinato alle tarature periodiche (span o zero gas) e, agendo sulle valvole a 5 vie e sul flussimetro 25...250 l/h, lasciar fluire il circuito pneumatico in modo da lavare la linea di prelievo gas di analisi.
- 3 - Dopo ca. 15 min. spegnere la pompa agendo sui relativi selettori posti a fronte quadro.
- 4 - Chiudere tutte le valvole manuali;
- 5 - Disalimentare le diverse parti riscaldate (tubo sonda, filtro Sonda, linea riscaldata ) permettendo a queste di raffreddarsi per ca.1 / 2 ore.

Smontare il Gruppo Tubo Sonda , il filtro in Quota e sistemarlo proteggendolo contro gli agenti atmosferici / polvere.

Tappare i raccordi di aspirazione gas per gruppo AO2000 e proteggere da polvere , e intemperie la parte di aspirazione della linea riscaldata. Se la permanenza diventa lunga si consiglia di stoccare gli accessori in luogo asciutto e coperto.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	I	18 / 19
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

6 - Disalimentare il quadro (fare riferimento agli schemi elettrici indicati).

In caso di spegnimento del sistema per tempi prolungati, si consiglia l'intervento di messa in sicurezza da parte di un tecnico specialista ABB.

## 3.0 Ricerca guasti

### 3.1 Lista allarmi/stati

L'unità di acquisizione riceve diversi segnali di guasto visualizzandoli sul sistema SME in sala controllo. Dove vengono riconosciuti sul sistema di supervisione SME.

E' necessario intervenire per verificare i guasti occorsi per evitare danni al Sistema di analisi e quindi agli Analizzatori o evitare situazioni di pericolo.

### 3.2 Procedure individuazione guasti

Vedi pagine seguenti.

## ALLARME : ANALIZZATORE A02020

POSSIBILE CAUSA : anomalia 24 Vcc,  
scatto interruttore 400 V ,  
scatto interruttore 230 V,  
anomalia temperatura linea / filtro  
presenza condensa  
allarme flusso  
il sistema è in fase di riscaldamento

AZIONE : verificare messaggi rappresentati sul display dell' AO2000,

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	I	19 / 20
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## **ALLARME : PRESSIONE BOMBOLA N2**

POSSIBILE CAUSA : la pressione delle bombole è scesa sotto i 40 bar

AZIONE : ri-ordino nuova bombola

## **ALLARME : PRESSIONE BOMBOLA NO**

POSSIBILE CAUSA : la pressione delle bombole è scesa sotto i 40 bar

AZIONE : ri-ordino nuova bombola

## **ALLARME : PRESSIONE BOMBOLA CO**

POSSIBILE CAUSA : la pressione delle bombole è scesa sotto i 40 bar

AZIONE : ri-ordino nuova bombola

## **ALLARME : PRESSIONE BOMBOLA O2**

POSSIBILE CAUSA : la pressione delle bombole è scesa sotto i 40 bar

AZIONE : ri-ordino nuova bombola

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>20 / 21</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



## ALLARME : 24 Vcc

POSSIBILE CAUSA : rottura alimentatore 24 Vdc (alimentatore A o B)

AZIONE :           verifica funzionale alimentatori  
                          verifica presenza tensione 220 [V] da linea UPS

## ALLARME : 400 V

POSSIBILE CAUSA : alta temperatura cabina presenza fumo in cabina  
                          corto circuito nel sistema 400 [V]

AZIONE :           accertarsi del valore di temperatura interno cabina  
                          Verificare eventuale presenza di fumo in cabina  
                          Provare a ri-armare l'interruttore

## ALLARME : 230 V

POSSIBILE CAUSA : alta temperatura cabina presenza fumo in cabina  
                          corto circuito nel sistema 230 [V]

AZIONE :           accertarsi del valore di temperatura interno cabina  
                          Verificare eventuale presenza di fumo in cabina  
                          Provare a ri-armare l'interruttore

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>21 / 22</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## ALLARME : POMPE FERME

POSSIBILE CAUSA : basso flusso prelievo da camino  
Presenza condensa  
Anomalia frigo

AZIONE : controllare messaggi di testo sul display dell'AO2020  
Cambiare filtri di presenza condensa  
Verificare temperatura di funzionamento SCC-C (set 3 °C)  
Verificare funzionamento pompa peristaltica

## ALLARME : LINEA/FILTRO

POSSIBILE CAUSA : il sistema è in fase di riscaldamento (attendere  
circa 1...2 ore per l'avviamento)  
guasto alla resistenza riscaldante della linea /  
filtro

AZIONE : controllare set point dei termoregolatori fronte armadio ( TIC 1,  
2, 3, 4)  
Verificare elemento riscaldante della sonda e del filtro

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>22 / 23</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## ALLARME : CONDENSA 1 e 2

POSSIBILE CAUSA : presenza di H<sub>2</sub>O nel campione analizzato  
guasto dell' SCC-C

AZIONE : controllare funzionalità dell'SCC-C  
Controllare funzionalità della pompa peristaltica  
Controllare temperatura di set dell'SCC-C (set  
impostato circa 3 °C)  
Controllare le portate del gas

## ALLARME : ALLARME FLUSSO

POSSIBILE CAUSA : presenza di condensa  
Intasamento del filtro sonda  
Circuito elettronico guasto

AZIONE : controllare portate dei flussometri su SCC-F (circa 60 l/h)  
Verificare messaggi presenti sul display dell'AO2020  
Eseguire pulizia del filtro ceramico

## ALLARME : ANOMALIA CONVERTITORE

POSSIBILE CAUSA : mancanza di alimentazione 400 V  
Termoregolatore guasto  
Sensore guasto  
Elemento riscaldante guasto

AZIONE : verificare termoregolatore interno SCC-K  
Verificare sensore

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	I	23 / 24
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## ALLARME : TEMPERATURA ARMADIO

POSSIBILE CAUSA : Guasto al ventilatore / estractore armadio  
guasto al condizionatore interno cabina

AZIONE : verificare alimentazione 400 V  
Verificare funzionalità condizionatore

## ALLARME : RICHIESTA DI MANUTENZIONE AO2020

POSSIBILE CAUSA : bassa pressione NO  
bassa pressione CO  
bassa pressione O2  
bassa pressione N2  
anomalia 24 Vcc  
scatto interruttore 400 V  
scatto interruttore 230 V  
anomalia sistema di analisi  
anomalia linea / filtro  
presenza condensa  
alta temperatura cabina  
allarme flusso

AZIONE : verificare messaggio sul display dell'AO2020

## ALLARME : MANUTENZIONE

E' una condizione che si presenta in seguito ad una azione intrapresa dall'operatore.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>24 / 25</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Prima di ogni attività svolta sulla cabina CEMS, è necessario attivare manualmente, il selettore fronte armadio.  
Verificare la posizione del cursore fronte armadio.

## SEGNALAZIONI : CALIBRAZIONE AO2020

Questa condizione è una conseguenza di una azione intrapresa dall'operatore oppure in seguito alla calibrazione automatica impostata nel sistema di analisi

## SEGNALAZIONI : SOV1 (misura / calibrazione)

Questa condizione è una conseguenza di una azione intrapresa dall'operatore oppure in seguito alla calibrazione automatica impostata nel sistema di analisi.  
Definisce la calibrazione testa sonda piuttosto che quella con il gas noto da bombole.

## SEGNALAZIONI : ZERO ANALIZZATORE

Questa condizione è una conseguenza di una azione intrapresa dall'operatore oppure in seguito alla calibrazione automatica impostata nel sistema di analisi.

## SEGNALAZIONI : SPAN NO

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>25 / 26</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

Questa condizione è una conseguenza di una azione intrapresa dall'operatore oppure in seguito alla calibrazione automatica impostata nel sistema di analisi.

## SEGNALAZIONI : SPAN CO

Questa condizione è una conseguenza di una azione intrapresa dall'operatore oppure in seguito alla calibrazione automatica impostata nel sistema di analisi.

## SEGNALAZIONI : SPAN O2

Questa condizione è una conseguenza di una azione intrapresa dall'operatore oppure in seguito alla calibrazione automatica impostata nel sistema di analisi.

## SEGNALAZIONI : CALIBRAZIONE TESTA/SONDA

Questa condizione è una conseguenza dell'azione intrapresa dall'operatore per eseguire la verifica di calibrazione strumenti passando per la sonda di prelievo.

## SEGNALAZIONI : PORTA APERTA CABINA

Verificare la chiusura della porta cabina

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>26 / 27</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## 4.0 Manutenzione

### 4.1 Controlli

#### Controllo visivo

Ogni 1...2 giorni è consigliabile verificare visivamente le condizioni di esercizio del Sistema. Anche in assenza di allarmi è necessario accertarsi che i sottoelencati valori nominali siano mantenuti e, se così non fosse, ripristinarli per evitare che possano essere fonte di guasto in futuro. Per questi controlli non è necessario disattivare il Sistema.

<u>COMPONENTE</u>	<u>VALORE NOMINALE O STATO</u>	<u>AZIONE</u>
Termoregolatori	150...160°C	Verificare set
Termoregolatore convertitore NO2/NO	350...360°C	Verificare set
Flussimetri	10 -100 L/h ± 5	Regolare valvola
Filtri analizzatori	Assenza di depositi	Pulizia
Frigorifero	Luce in mezzo accesa (verde o rossa); le altre 2 luci spente.	\
Riduttori bombole		Verifica il riempimento delle bombole di gas di taratura

(\*) Nota : Se si dovesse riscontrare qualche evidente cambiamento di un qualche valore ciò potrebbe essere dovuto ad usura di un componente oppure al mutamento delle condizioni di esercizio. In caso di dubbio è bene operare come se un allarme fosse già intervenuto, ricercando il componente logorato oltremisura.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>27 / 28</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## 4.2 Manutenzioni

Per le seguenti operazioni si rende necessaria la messa fuori servizio del Sistema; posizionare sempre il selettore "MANUTENZIONE IN CORSO" per informare il sistema di acquisizione che i segnali ricevuti non sono validi.

Prima di procedere ad ogni lavoro di manutenzione devono essere prese tutte le precauzioni generali e tipiche dell'impianto in oggetto.

### Pulizia filtro sonda e tubo di prelievo – soffiatura linea riscaldata

Porre attenzione durante lo smontaggio dei componenti poiché, in caso di sovrappressione nel condotto fumi, potrebbe verificarsi una fuoriuscita di gas ad alta temperatura nocivi per inalazione.

Si renderà indispensabile l'uso di guanti di protezione per alta temperatura. Aprire la protezione della testa e, dopo aver svitato il tappo del filtro, estrarre l'elemento ceramico. Da esso devono essere rimossi i depositi di particolato utilizzando, ad esempio, una spazzola d'acciaio; è consigliabile il soffiaggio con aria compressa pulita. Se l'elemento dovesse risultare danneggiato od "impaccato", dovrà essere sostituito. Prima di ripristinare l'elemento filtrante verificare che il tubo di prelievo sia libero da depositi od incrostazioni e, se necessario, rimediare con aria compressa o mediante uno scovolo di dimensioni appropriate.

Scollegare la linea riscaldata dalla elettrovalvola SOV1 e applicare aria strumenti alla tubazione riscaldata per controsoffiare la linea per alcuni minuti (controsoffiaggio da cabina in direzione sonda)

### Pulizia dei filtri dell'aria ventilazione, condizionatore e estrattore.

Rimuovere il materiale filtrante e soffiarlo con aria compressa pulita. Eventualmente sostituire l'intero materiale se in cattive condizioni.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	I	28 / 29
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	



## Pulizia intero circuito pneumatico

Linea riscaldata : Lasciar raffreddare completamente la linea e separare le connessioni dalla sonda di prelievo e dal refrigeratore. Dopo aver accertato la presenza di depositi procedere per la rimozione degli stessi. Normalmente la linea riscaldata non è soggetta a sporcamenti rilevanti ma, se ciò dovesse succedere, il tubo interno può essere ripristinato da personale esperto che sappia operare senza danneggiare il tubo stesso. Nei casi più semplici si ottengono dei buoni risultati utilizzando aria compressa pulita (max. 4 bar).

L'eliminazione dello sporco più ostinato richiede il passaggio all'interno di una soluzione detergente da laboratorio (HCl 15%). Superfici particolarmente pulite si ottengono facendo scorrere un tampone inumidito con la soluzione detergente.

Frigorifero SCC-C: ved. il manuale separato:

Valvole a solenoidi: Rimuovere il connettore dalla bobina, svitare le viti di fissaggio e sfilare il corpo valvola. Smontare quest'ultimo e pulire il corpo valvola, l'otturatore in gomma o, se danneggiato, sostituirlo. Pulire anche la sede della valvola con un pennello cercando di rimuovere i depositi eventuali dai fori. Rimontare la valvola.

Verifica sensori ambientali (pulizia filtro sinterizzato, funzionalità sensori, Verifica completa sensori:

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	I	29 / 30
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

## Calibrazione di base analizzatore AO2000

## Sostituzione filtri monouso

Notare la direzione del flusso indicata da una freccia sul corpo del filtro stesso; svitare i raccordi facendo attenzione a non perdere gli inserti di tenuta. Montare il filtro nuovo nella stessa posizione.

## Pulizia e/o sostituzione membrane pompe di misura

Vedere manuale SCC-F

## Verifica tenuta pneumatica

Questa procedura deve essere effettuata ciclicamente ed in modo particolare dopo una manutenzione pesante, quando un certo numero di componenti sono stati smontati o sostituiti. Il Sistema deve essere alimentato.

La procedura consiste nelle seguenti fasi:

- Vengono scollegati pneumaticamente gli analizzatori e intercettati i relativi tubi di adduzione gas;
- Vengono intercettate tutte le uscite verso il campo;
- All'ingresso del circuito viene collegato, in serie, un manometro di precisione con campo scala 0-6 bar, precisione +/- 0,25 % f.s.
- L'ingresso viene collegato ad una sorgente di pressione e viene aperta la valvola di addizione;
- Viene impostato il valore di 1 bar così da portare la pressione del circuito al valore di prova; non devono verificarsi perdite, rilevabili dallo spostamento dell'ago del manometro, per un tempo minimo di 10 minuti.

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>30 / 31</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

# Nuovo Pignone

FIRENZE

**N.B. Per qualsiasi anomalia del sistema di analisi, non prevista nel seguente manuale prego contattare il servizio di Assistenza Analsi al numero di Call Center**




**Per aspetti commerciali ( Spare Parts o Contratti di Manutenzione) prego contattare: Ufficio Commerciale ABB SpA PA Division – Analitica, Sesto San Giovanni – Milano via L.Lama,33 20099 S.S.Giovanni (MI)**

**Tel. 02-24 14. 8618**

**Fax. 02-24 14. 8635**

		ITEM	
		<b>N. SOM 6632165 /4</b>	
0	EMESSO	LINGUA-LANG.	PAGINA-SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>I</b>	<b>31 / 31</b>
© 2002 <b>Nuovo Pignone S.p.A.</b> , all rights reserved		SOSTITUISCE IL - REPLACES	
		SOSTITUITO DA - REPLACED BY	

	<p><b>Sede Operativa di Crema</b> <b>GIAC – Giacimenti</b></p>
---	--

**CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO**

**LIVELLO C2**

**TECNICHE E PROGRAMMA  
DI MONITORAGGIO**

			E. Cairo		
			M. Liberati		
0	Emissione		A. Mantegazzi	D. Marzorati	Giugno 2012
<b>REV.</b>	<b>DESCRIZIONE</b>		<b>PREPARATO</b>	<b>APPROVATO</b>	<b>DATA</b>

## INDICE

### INTRODUZIONE

#### Monitoraggio di base

- 1 - MISURE DI PRESSIONE E DI SATURAZIONE GAS-ACQUA
- 2 - MONITORAGGIO DEI MOVIMENTI DEL SUOLO

#### Monitoraggio avanzato

- 3 - MONITORAGGIO SISTEMA POZZI
- 4 - MONITORAGGIO GEOCHIMICO-AMBIENTALE
- 5 - MONITORAGGIO MICROSISMICO DI SUPERFICIE
- 6 - MONITORAGGIO MICROSISMICO E GEODETICO DI POZZO

## INTRODUZIONE

L'esercizio dei giacimenti di stoccaggio in condizioni di sovrappressione, prassi già consolidata a livello internazionale, è considerata una soluzione tecnica conveniente ed efficace per conseguire un'ottimizzazione della gestione operativa, attraverso il miglioramento delle prestazioni iniettive ed erogative.

Nell'ambito di un piano di potenziamento dell'attività di stoccaggio nella Concessione Fiume Treste, il Livello C2, oggetto di una serie di studi mirati ad acquisire conoscenze dettagliate del giacimento, è stato individuato fra quelli potenzialmente idonei per la realizzazione di un progetto di superamento della pressione originaria ( $P > P_i$ ).

Il Livello C2 è adibito all'esercizio dello stoccaggio di gas naturale fin dal 1982. Attualmente per tale attività sono utilizzati 31 pozzi, di cui 27 organizzati in 3 cluster (denominati A, B e C) e 4 perforati più recentemente a partire da postazioni di superficie esistenti, 2 dei quali a traiettoria suborizzontale (S. Salvo 80 Or e 82 Or). L'attività di stoccaggio in questo livello interessa la culminazione strutturale La Cocchetta, ubicata nel settore sud-orientale del giacimento.

Il progetto di esercizio in sovrappressione intende perseguire un'ottimizzazione della gestione e delle prestazioni in termini di portata di punta ed un ampliamento della capacità di stoccaggio.

Questa nota è stata predisposta con le seguenti finalità:

- illustrare le principali tecniche di monitoraggio applicabili nel giacimento di Fiume Treste – Livello C2, ritenute in grado di garantire un corretto e sicuro esercizio nell'attività di stoccaggio a  $P > P_i$
- proporre un programma di monitoraggio per il controllo di parametri riguardanti sia il giacimento che gli aspetti di carattere ambientale

Le metodologie prese in considerazione, in parte già consolidate in altri progetti analoghi messi a punto da Stogit, presentano anche aspetti innovativi e ad elevato contenuto tecnologico e sono inserite in un progetto integrato in grado di fornire un panorama completo sia per quanto riguarda il contesto geologico che quello ambientale ed antropico.

Le attività di monitoraggio sono finalizzate alla verifica del corretto esercizio del giacimento a pressione superiore a quella originaria di scoperta, attraverso l'esecuzione di un piano di controlli mirati, realizzato sia con interventi di carattere operativo (dati di pozzo) che con analisi e studi di natura geochimica, geofisica e geodinamica.

Il programma di monitoraggio, calibrato in base alle principali caratteristiche geostrutturali e dinamiche del giacimento e alla massima pressione di esercizio prevista, intende verificare il contenimento del gas all'interno del giacimento di stoccaggio in tutte le condizioni di funzionamento previste.

Il programma operativo messo a punto per l'esercizio del Livello C2 a  $P > P_i$ , distinto in una fase di attuazione immediata (**monitoraggio di base**, per  $P < 110\%$ ) e in una successiva e integrativa, a maggiore contenuto tecnologico, in parte sperimentale (**monitoraggio avanzato**, per  $P > 110\%$ ) si avvale delle seguenti metodologie di indagine:

#### **MONITORAGGIO DI BASE**

- MISURE DI PRESSIONE E DI SATURAZIONE GAS-ACQUA
- MONITORAGGIO DEI MOVIMENTI DEL SUOLO

#### **MONITORAGGIO AVANZATO**

- MONITORAGGIO SISTEMA POZZI
- MONITORAGGIO GEOCHIMICO-AMBIENTALE
- MONITORAGGIO MICROSISMICO DI SUPERFICIE
- MONITORAGGIO MICROSISMICO E GEODETICO DI POZZO

#### **MONITORAGGIO DI BASE**

##### **1 - MISURE DI PRESSIONE E DI SATURAZIONE GAS-ACQUA**

Il monitoraggio in continuo dell'andamento delle pressioni di giacimento è considerato un valido strumento di analisi delle dinamiche di migrazione dei fluidi in giacimento utile ai fini della calibrazione della modellistica numerica di campo e di garanzia del confinamento del gas in giacimento. Esso rappresenta inoltre un supporto per le analisi geomeccaniche ed un elemento di integrazione per l'interpretazione del monitoraggio microsismico.

L'attività di monitoraggio deve essere correlata alla massima pressione di esercizio prevista. Vengono acquisiti con regolarità profili statici della pressione in pozzo, avendo cura di raggiungere preventivamente condizioni stabilizzate. L'iniezione del gas viene

periodicamente interrotta per un tempo sufficiente a consentire la rilevazione della pressione media del giacimento.

I controlli sono particolarmente accurati specie durante la fase di sperimentazione, durante la quale si realizzano per la prima volta le condizioni operative di progetto, allo scopo di verificare che il comportamento delle formazioni sia conforme a quello previsto.

Si prevede inoltre la verifica della tenuta idraulica della roccia di copertura mediante il monitoraggio della pressione in un livello poroso immediatamente sovrastante in posizione di culmine strutturale, in grado di intercettare eventuali fughe di gas rilevabili grazie all'innalzamento della pressione originale.

La verifica delle variazioni di saturazione viene effettuata ripetutamente al crescere della pressione di giacimento tramite acquisizioni di log di pozzo, dopo aver rilevato le condizioni di saturazione iniziale, antecedentemente al primo ciclo di iniezione della fase di sperimentazione.

### **Programma**

Il monitoraggio delle pressioni nel Livello C2, finalizzato alla verifica del corretto esercizio dell'attività, viene attualmente eseguito attraverso periodiche misurazioni nei pozzi, di seguito elencati:

- Cupello 26 dir
- S. Salvo 6 - 7 – 19 - 26 dir - 38 dir – 40 dir – 47 dir – 80 or – 83 dir

Il programma messo a punto per l'esercizio a  $P > P_i$  intende acquisire una serie di informazioni finalizzate alla misurazione dell'incremento di pressione e della saturazione in gas-acqua nel livello in alcuni pozzi appositamente predisposti per le operazioni.

Il programma operativo di monitoraggio riguardante le acquisizioni di dati di pressione e di saturazione gas/acqua è suddiviso nelle seguenti fasi:

- fase 1: raggiungimento pressione originaria ( $P = P_i$ )
- fase 2: raggiungimento + 5% della pressione originaria ( $P = 105 P_i$ )
- fase 3: raggiungimento + 10% della pressione originaria ( $P = 110 P_i$ )

I pozzi interessati dalle operazioni sono i seguenti :

- pozzo S. Salvo 7: pozzo ubicato in posizione strutturale propizia per il monitoraggio del Livello C2. Acquisizione di log RST e registrazione valori di pressione



- pozzo S. Salvo 19: ubicato in posizione strutturale propizia per il monitoraggio del soprastante Livello E0. Acquisizione di log RST e registrazione valori di pressione (previa esecuzione di operazioni di pulizia del foro e registrazione delle condizioni attuali di saturazione)
- pozzi S. Salvo 80 or e 83 dir: dotati di strumentazione per monitoraggio continuo in tempo reale dei valori di pressione di fondo pozzo con strumentazione DPTT wireline e fungerà pertanto da riferimento per la cadenza delle operazioni programmate
- pozzi Cupello 26 dir - S. Salvo 6 - 26 dir – 38 dir - 40 dir – 47 dir: monitoraggio dei valori di pressione con alloggiamento strumentazione memory gauges o con registrazione di profili statici

**Fase 1: P=Pi**

- Acquisizione log RST: pozzi S. Salvo 7 e S.Salvo 19
- Registrazione valori di pressione:
  - pozzi S. Salvo 80 or - 83 dir (DPTT wireline)
  - pozzi S. Salvo 38 dir – 47 dir (registrazione profilo statico)
  - pozzi Cupello 26 dir – S. Salvo 6 – 26 dir – 40 dir (alloggiamento memory gauges)

**Fase 2: P= + 5% Pi**

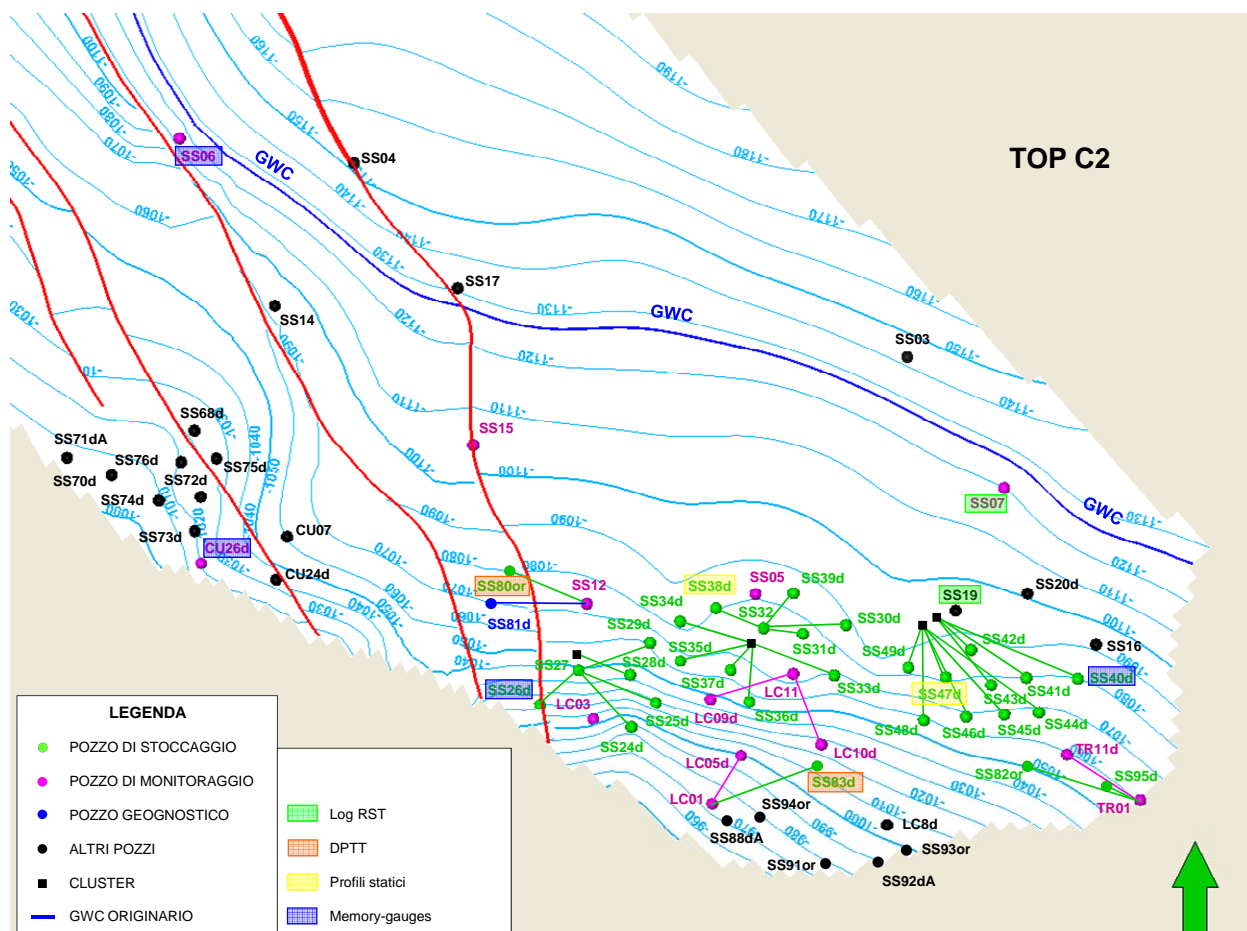
- Registrazione valori di pressione:
  - pozzi S. Salvo 80 or - 83 dir (DPTT wireline)
  - pozzi S. Salvo 38 dir – 47 dir (registrazione profilo statico)
  - pozzi Cupello 26 dir – S. Salvo 6 – 26 dir – 40 dir (alloggiamento memory gauges)

**Fase 3: P= + 10% Pi**

- Acquisizione log RST: pozzi S. Salvo 7 e pozzo S. Salvo 19
- Registrazione valori di pressione:
  - pozzi S. Salvo 80 or - 83 dir (DPTT wireline)
  - pozzi S. Salvo 38 dir – 47 dir (registrazione profilo statico)

- pozzi Cupello 26 dir – S. Salvo 6 – 26 dir – 40 dir (alloggiamento memory gauges)

La mappa seguente (top strutturale Livello C2) evidenzia i pozzi utilizzati per le attività di monitoraggio descritte.



## 2 - MONITORAGGIO DEI MOVIMENTI DEL SUOLO

Obiettivo di questo monitoraggio è la misura diretta delle deformazioni dei terreni, operata attraverso i movimenti dei *Permanent Scatterers* (PS), utilizzando dati satellitari Radar ad Apertura Sintetica (SAR).

La Tecnica dei Diffusori Permanenti (Permanent Scatterers, PS) è uno strumento estremamente efficace per il monitoraggio con accuratezza millimetrica di fenomeni di deformazione della superficie terrestre, basato sull'impiego di serie temporali di immagini radar satellitari.

Si può immaginare la griglia di PS come una rete di stazioni GPS (Global Positioning System) naturali per il monitoraggio di vaste aree di interesse con una frequenza di

aggiornamento del dato mensile e con una densità spaziale di punti di misura estremamente elevata (in aree urbane 100-300 PS/kmq).

Dall'elaborazione dei dati si ricava un modello digitale di elevazione del terreno e si calcola la differenza di quota tra punti vicini. Utilizzando poi un punto di riferimento all'interno dell'area esaminata, di cui è nota la quota, è possibile ottenere una misura assoluta di elevazione. I valori di velocità dei dati SAR sono riferiti ad un punto origine a cui viene assegnato il valore zero. Questa approssimazione non permette di utilizzare i valori di velocità forniti come valori assoluti a meno di un'integrazione con altri dati di monitoraggio.

Tale metodologia è consigliabile soprattutto per giacimenti di stoccaggio di gas naturale interessati da elevate sovrappressioni, ubicati in strutture poco profonde e con caratteristiche geodinamiche complesse.

### **Programma**

Il programma di monitoraggio dei movimenti del suolo, già in atto dal 2003, prevede un aggiornamento dei dati con report a cadenza annuale, attraverso l'acquisizione e l'interpretazione delle immagini satellitari disponibili relative al sito.

## **MONITORAGGIO AVANZATO**

### **3 - MONITORAGGIO SISTEMA POZZI**

Il monitoraggio del sistema pozzi è finalizzato alla verifica dello stato di corrosione dei materiali metallici e al controllo e manutenzione delle varie attrezzature, al fine di garantirne l'integrità meccanica. Un pozzo è considerato meccanicamente integro se non si verificano perdite significative di fluidi attraverso il rivestimento e il completamento. I test d'integrità meccanica interna devono inoltre verificare che gli elementi di completamento del pozzo siano in grado di contenere il gas alle condizioni di progetto.

Sulla base di queste verifiche si ottiene una valutazione su eventuali perdite di pressione, con indicazioni sulla necessità di programmare interventi operativi mirati a ripristinare le condizioni originarie.

### **Programma**

I controlli per verifica della corrosione vengono effettuati periodicamente tramite una serie di rilevamenti, esami visivi, campagne di misure o eventualmente log, in concomitanza con interventi di pozzo (*workover*).

L'integrità meccanica del pozzo viene verificata in occasione di operazioni di *workover*, con la valutazione tramite prove di pressione idraulica o con altri metodi alternativi (rilevamenti di temperatura, noise log, casing inspection log).

#### **4 - MONITORAGGIO GEOCHIMICO-AMBIENTALE**

Per i progetti P>Pi si rende opportuno provvedere anche ad un monitoraggio di superficie, finalizzato alla verifica dell'assenza di diffusione di gas di stoccaggio nelle falde acquifere soprastanti, nei suoli e in aria.

A questo proposito è stata installata una stazione geochimico-ambientale in corrispondenza dell'area del pozzo San Salvo 81 dir (figura sottostante), alimentata da corrente elettrica di rete. La stazione costituisce un sistema di monitoraggio avanzato con il compito di rilevare la qualità dell'aria, del suolo e dell'acqua di falda superficiale durante l'esercizio allo stoccaggio del campo di Fiume Treste alle massime condizioni di pressione operative discriminando tra le componenti "naturale locale" ed "indotta dal sito".

Lo scopo del sistema nel suo complesso è quello di studiare i pattern di migrazione del gas naturale nei vari mezzi, la loro evoluzione nel tempo, la loro associabilità alle fonti di origine.

L'eventuale migrazione di gas naturale dal giacimento verso la superficie, oltre le formazioni di copertura, sia che avvenga attraverso le formazioni geologiche sovrastanti sia lungo pozzi con problemi di tenuta, interesserà gli acquiferi presenti negli strati permeabili sovrastanti il giacimento e gli strati di suolo in superficie, oppure potrà diffondersi in atmosfera.



L'obiettivo della stazione geochimica-ambientale è di acquisire le seguenti informazioni e di monitorare in continuo i seguenti parametri:

- contenuto di  $\text{CH}_4$  in aria;
- contenuto di  $\text{CH}_4$  nel gas nel suolo;
- contenuto di  $\text{CH}_4$  nel gas disciolto in acqua (il pozzo di campionamento acque è stato scavato sino al raggiungimento della prima falda);
- misure meteo tramite tacogonioanemometro, termoigrometro, pluviometro, barometro e radiometro;
- misure accessorie (stato di funzionamento e diagnostiche).

Essa è costituita da:

1. un container che ingloba la strumentazione (figura seguente, a sinistra)
2. un primo sistema elettronico di analisi chimica dei gas in aria e nel suolo (fotometro IR e gas-cromatografo) corredato da un campionatore in aria ed uno in pozzetto nel suolo (figura seguente, a destra)
3. un secondo sistema elettronico di analisi chimica dei gas disciolti in acque di falda (fotometro IR e gas-cromatografo)
4. centralina meteorologica
5. sistemi accessori comprendenti climatizzatore
6. un sistema elettronico di acquisizione dati e gestione automatizzata della stazione

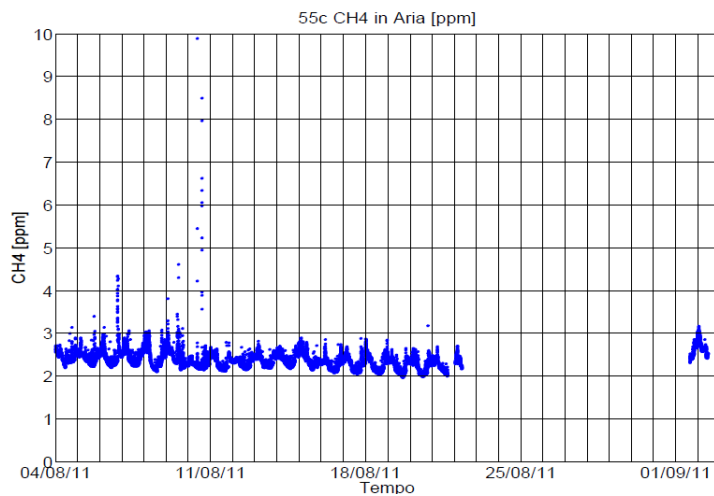
## 7. un sistema di acquisizione dati

**Programma**

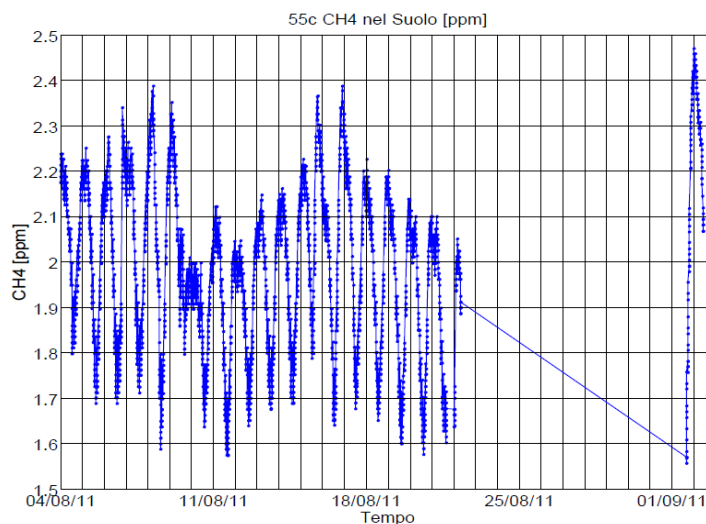
La stazione è stata posizionata nel settembre 2010 e dal mese di ottobre 2010 ha iniziato ad acquisire i dati e ad elaborare i grafici dei parametri di acquisizione in modo continuo compatibilmente alla fase di taratura strumentale; attualmente è ancora in fase di sperimentazione e sarà operativa a pieno regime per la fase di sperimentazione in sovrappressione del Pool C2.

Le figure seguenti illustrano alcuni dei grafici che posso essere elaborati dalla stazione geochimica in tempo reale.

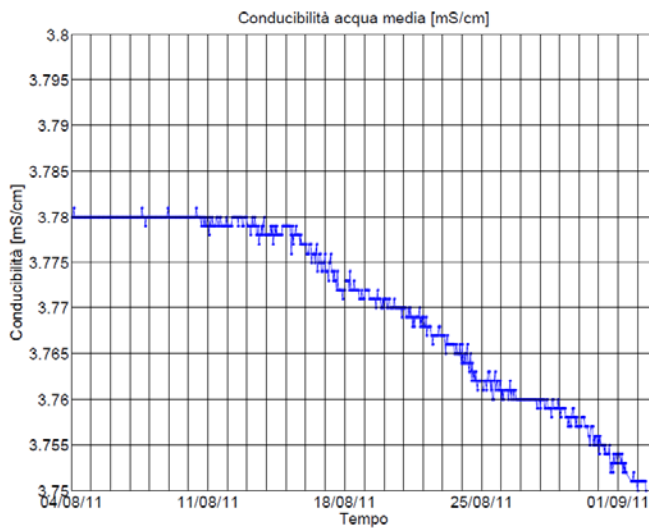
### Linea Aria



### Linea Suolo



### Linea Acqua di prima falda



## 5 - MONITORAGGIO MICROSISMICO DI SUPERFICIE

In considerazione dell'ampia estensione areale del giacimento di Fiume Treste e della sua complessità geologica, con presenza di più livelli in esercizio o in programma di attivazione allo stoccaggio, è stata programmata l'installazione di una rete microsismica di superficie per garantire una copertura sull'intera estensione dei vari pool di stoccaggio in attività o di futuro sviluppo e monitorare il grado di sismicità naturale dell'area. La Concessione ricade peraltro in un'area considerata con basso livello di rischio sismico (Zona 3 in base alla classificazione nazionale).

Lo studio di fattibilità messo a punto prevede in una prima fase l'installazione sul territorio di n° 10 stazioni fisse, a cui faranno seguito in futuro di altre stazioni fino ad un massimo di 15, dotate di sensori sismometrici 3D ad alta frequenza, per la cui ubicazione ottimale sono state seguite alcune indicazioni:

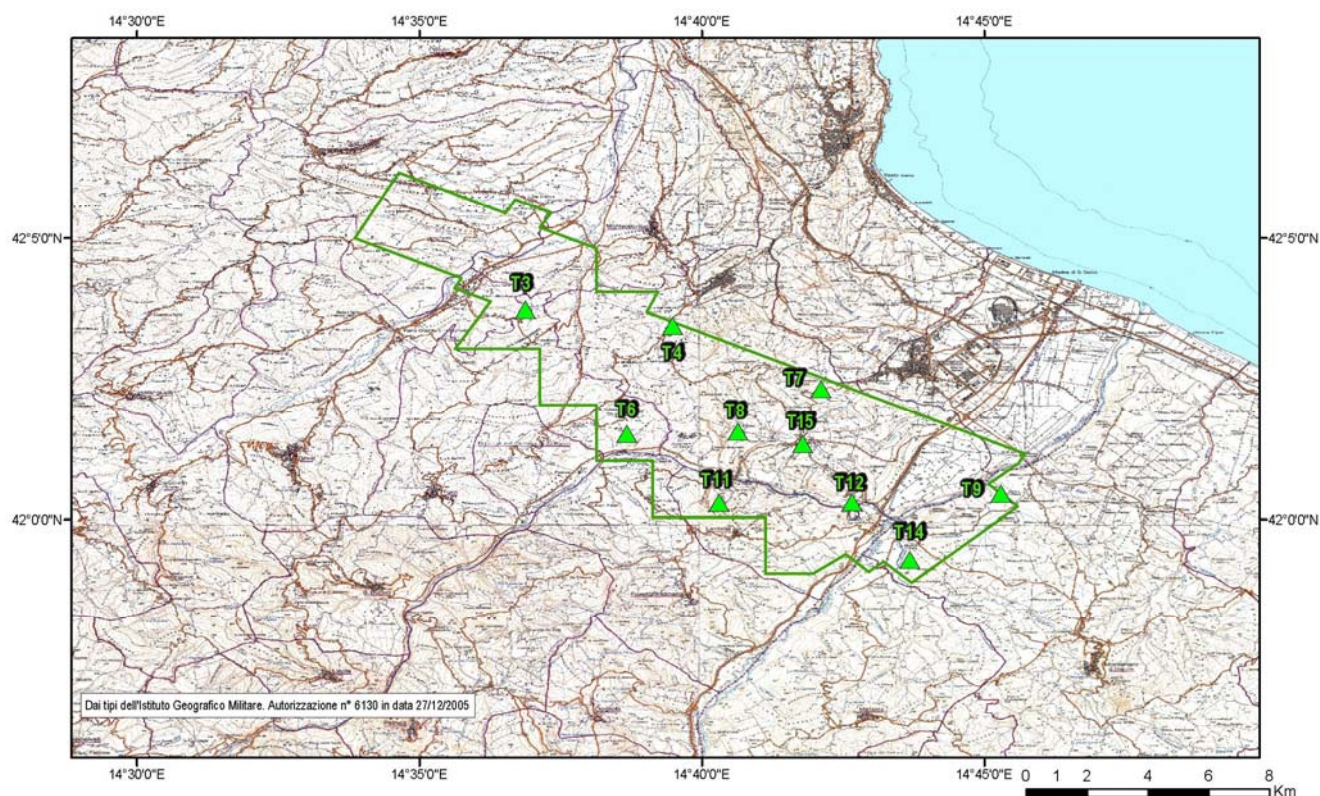
- posizionare le stazioni al contorno dell'area e prevedere una o più stazioni al centro della stessa
- posizionare le stazioni esterne alla zona da investigare ad una distanza dal bordo pari a 2-3 volte la profondità a cui si presume possano originarsi gli eventi
- dimensionare la rete in modo che la distanza media tra le stazioni non superi il doppio della profondità di interesse
- evitare configurazioni orientate essenzialmente lungo una direzione privilegiata

### Programma

La rete microsismica è attualmente in fase di progettazione avanzata, attraverso uno studio mirato alla definizione del tipo di strumentazione e delle modalità di trasmissione dei dati più adeguate.

Attualmente sono in corso attività di procurement, permitting e opere civili, per l'individuazione delle ubicazioni delle postazioni. Si prevede l'attivazione della rete entro il 2013.





## 6 - MONITORAGGIO MICROSISMICO E GEODETICO DI POZZO

La sorveglianza microsismica in un'area può essere attuata, oltre che in superficie, anche in pozzi geognostici appositamente attrezzati.

L'installazione in pozzo di strumentazione microsismica consiste nella posa di geofoni triassiali e di inclinometri per il controllo geodetico della variazione di inclinazione della formazione in esame, integrati in una serie di "moduli strumentati" distanziati di alcune decine di metri e posti lungo la parte inferiore del pozzo.

Il sistema consente di monitorare in continuo ed in tempo reale eventi microsismici eventualmente generati da fenomeni di assestamento delle formazioni che costituiscono il giacimento e la formazione di copertura, da microfratturazione o da riattivazione di faglie.

La metodologia di monitoraggio, i cui dati forniscono elementi di valutazione utili anche per una migliore caratterizzazione del comportamento meccanico del reservoir, si basa sulla rilevazione di modifiche allo stato di stress delle rocce causate dalle variazioni della pressione dei pori in relazione all'esercizio dell'attività di stoccaggio.

Le stazioni in pozzo sono provviste di sensori a 3 componenti assemblati nella stringa di pozzo insieme a tiltmetri di precisione. I moduli microsismici sono dotati di bussola

magnetica, la quale permette di determinare con precisione ed in modo continuo l'orientamento dei sensori.

La stringa di pozzo è collegata a un'unità di controllo locale, installata nel piazzale del pozzo, la quale provvede ad inviare ed archiviare i dati ricevuti dal GPS e dalla stringa, esegue un pre-processing tramite il sw Seislog per individuare la presenza di trigger.

### **Programma**

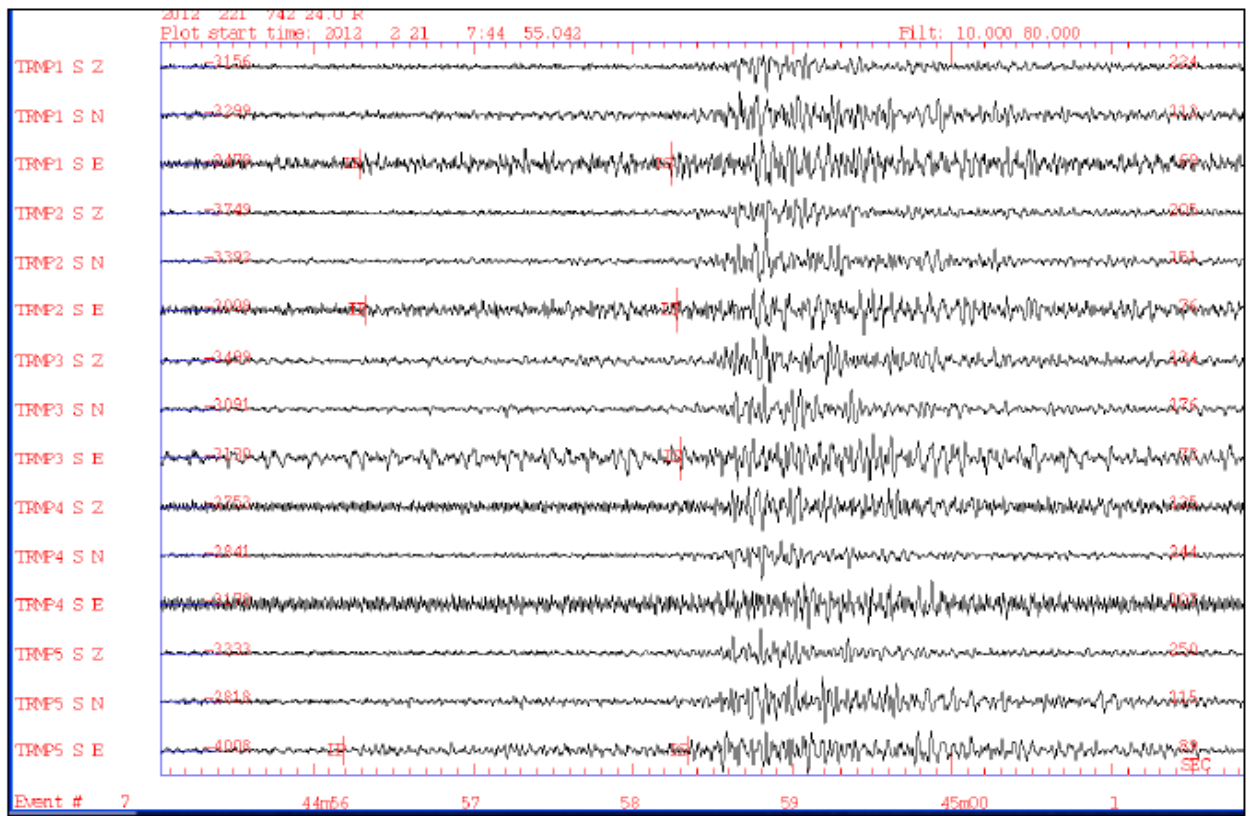
Il programma ha preso avvio con l'installazione nel pozzo San Salvo 81 dir, di recente perforazione (2006) ed espressamente dedicato al monitoraggio del giacimento, di una serie di moduli strumentali.


La stringa strumentata è stata installata il 2/02/2010 e la registrazione è stata avviata in modo definitivo il 27/09/2011. Al momento il sistema di comunicazione disponibile (rete cellulare GPRS) consente solo di ricevere i dati che verificano il funzionamento del sistema.

L'analisi dei dati avviene in modo automatico, ripetendo più volte la ricerca su tutti i dati, con parametri e condizioni diversi per l'algoritmo di ricerca. Gli eventuali segnali identificati sono poi analizzati manualmente. Le informazioni acquisite vengono poi esaminate per differenziare i microsismi, definiti come sismi con distanza dal pozzo inferiore a 1 km, da altri eventi sismici o dal rumore.

I dati disponibili ad oggi da quando è entrata in funzione la rete non hanno evidenziato la registrazione di microsismi connessi all'attività di stoccaggio di gas naturale, ma solo eventi isolati e lontani di carattere sismico naturale ad ulteriore testimonianza del limitato tasso di sismicità della zona.

Nella figura sottostante si riporta, come esempio, l'immagine dello spettro delle onde P ed S registrate dagli strumenti in pozzo a seguito di un evento sismico lontano il giorno 21 febbraio 2012.



	<p><b>Sede Operativa di Crema</b> <b>GIAC – Giacimenti</b></p>
---	--

**CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO**

**LIVELLO F**

**TECNICHE E PROGRAMMA  
DI MONITORAGGIO**

			E. Cairo		
			M. Liberati		
0	Emissione		A. Mantegazzi	D. Marzorati	Febbraio 2013
<b>REV.</b>	<b>DESCRIZIONE</b>		<b>PREPARATO</b>	<b>APPROVATO</b>	<b>DATA</b>

## INTRODUZIONE

Questa nota illustra le metodologie di indagine che saranno utilizzate per il monitoraggio di giacimento del Livello F, di cui è in programma la conversione all'attività di stoccaggio del gas naturale. I monitoraggi specificazioni sistemeranno nelle seguenti attività:

- monitoraggio delle pressioni di giacimento (profili statici)
- monitoraggio della saturazione del livello in gas-acqua (log RST)

A queste attività si aggiungono quelle eseguite a scala dell'intero giacimento di Fiume Treste, ovvero:

- monitoraggio dei movimenti del suolo (interferometria PS Radar)
- monitoraggio microsismico (rete di superficie)

In particolare il monitoraggio delle pressioni di giacimento sarà eseguito attraverso l'acquisizione di profili statici, all'inizio e al termine della campagna di iniezione, in due pozzi ubicati rispettivamente in prossimità del culmine strutturale e sul fianco della struttura. Per il monitoraggio della saturazione e della tavola d'acqua verranno utilizzati pozzi ubicati in posizione strutturale favorevole per evidenziare eventuali spostamenti del contatto gas-acqua.

I monitoraggi relativi ai movimenti del suolo e alla microsismicità rientrano fra quelli riguardanti in generale l'attività di stoccaggio nei livelli già in esercizio in questa concessione.

## MONITORAGGIO DELLE PRESSIONI DI GIACIMENTO E DELLA SATURAZIONE

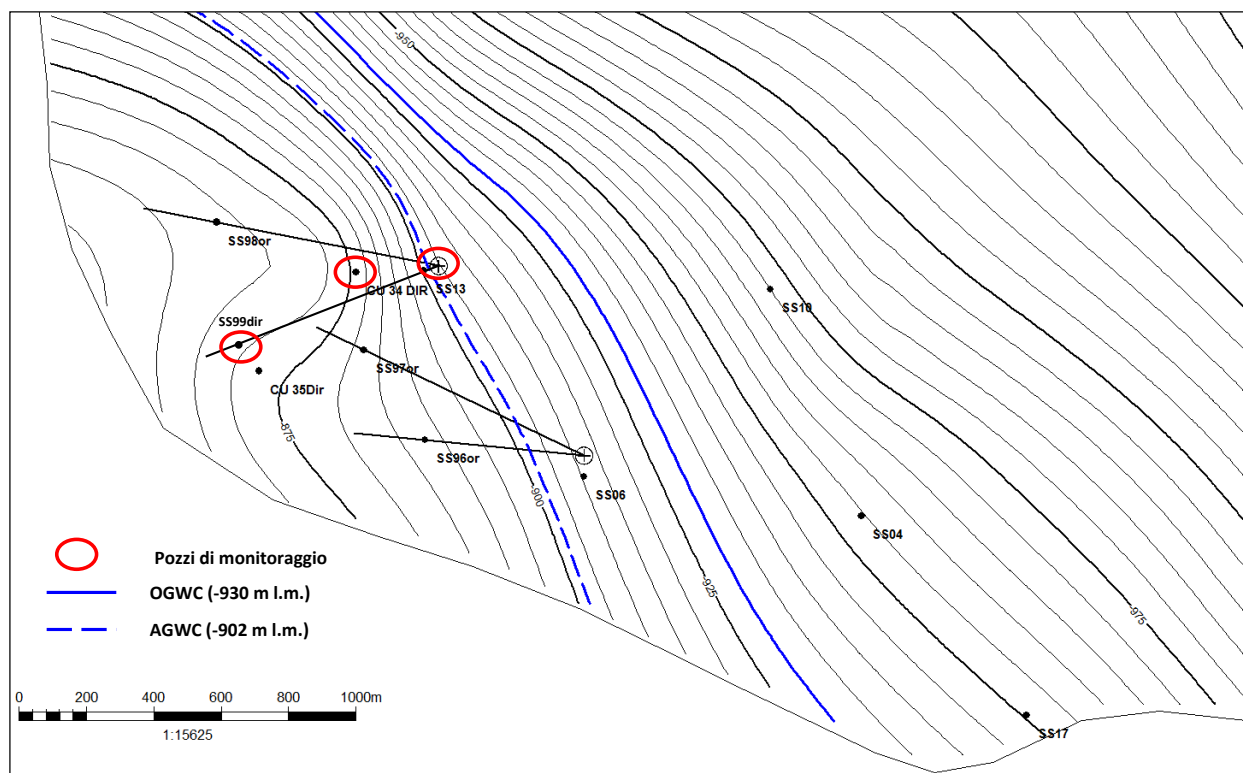
In previsione della conversione allo stoccaggio del Livello F del giacimento di Fiume Treste è stato messo a punto un programma di monitoraggio per la misurazione delle pressioni in giacimento e del grado di saturazione in gas-acqua.

Per quanto riguarda le pressioni le misure saranno eseguite nei pozzi S. Salvo 13, collocato sul fianco della struttura, e nel nuovo pozzo in programma S. Salvo 99 dir, posto in prossimità del culmine strutturale. Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- acquisizione di profili statici all'inizio della campagna di iniezione
- acquisizione di profili statici al termine della campagna di iniezione

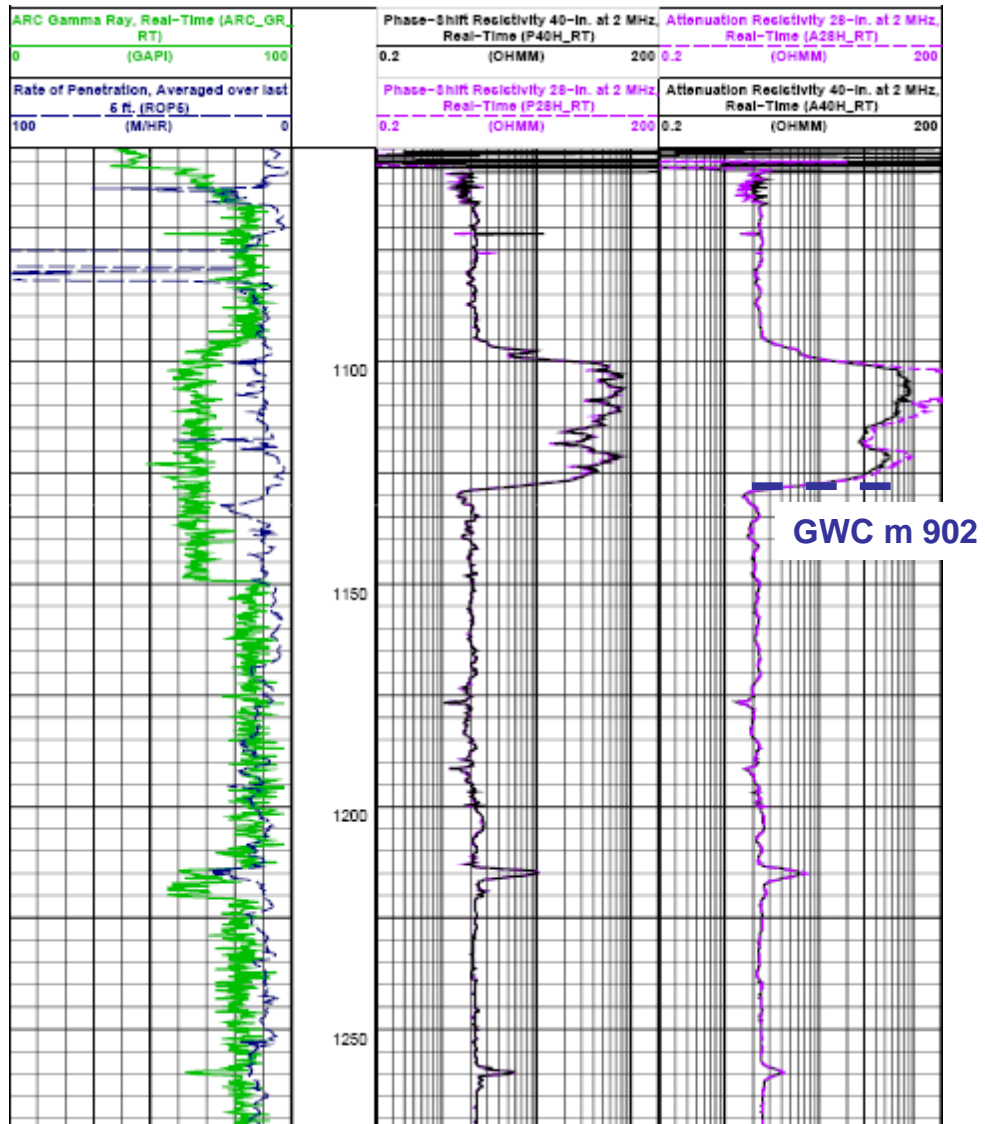
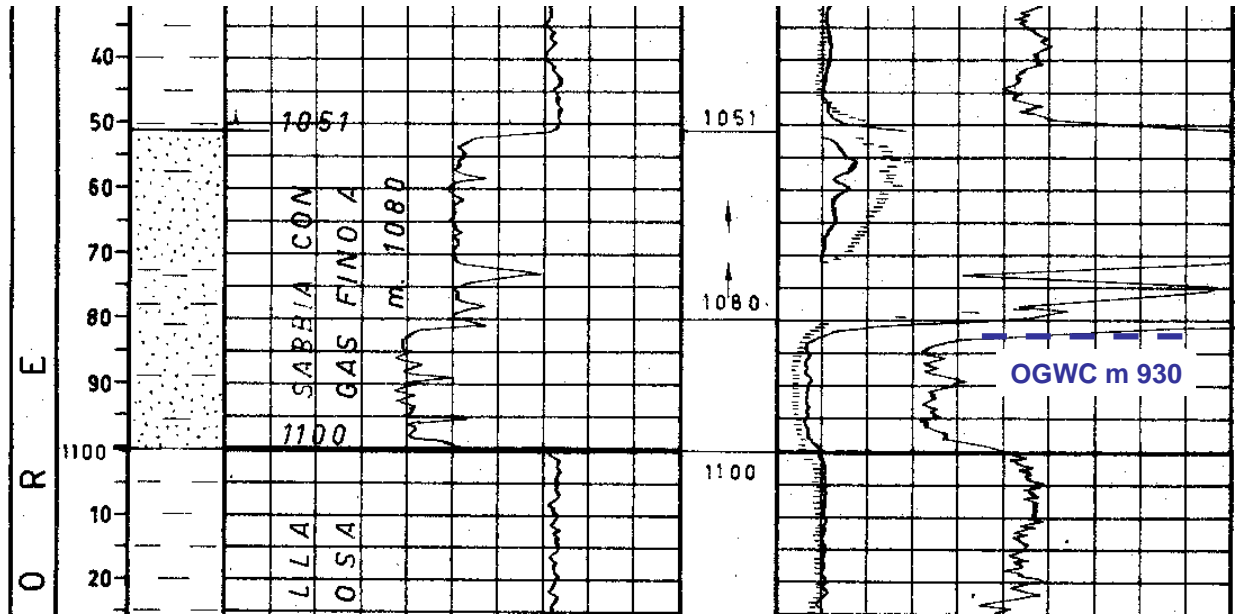
Per l'acquisizione periodica di log RST per valutare il grado di saturazione in gas-acqua del Livello F ed eventuali spostamenti della tavola d'acqua, i pozzi posti in posizione strutturale favorevole per il monitoraggio sono S. Salvo 13 e Cupello 34 dir.

La mappa seguente, riferita al top strutturale del Livello F, evidenzia l'ubicazione dei pozzi da utilizzare per le attività di monitoraggio descritte.



Le figure seguenti riportano gli stralci dei log dei pozzi S. Salvo 13 e Cupello 34 dir, con evidenza rispettivamente della tavola d'acqua originaria (m 930 l.m.) e di quella attuale (m 902 l.m.).





## MONITORAGGIO DEI MOVIMENTI DEL SUOLO

Obiettivo di questo monitoraggio è la misura diretta delle deformazioni dei terreni, operata attraverso i movimenti dei *Permanent Scatters* (PS), utilizzando dati satellitari Radar ad Apertura Sintetica (SAR).

I PS sono “bersagli radar” privilegiati, che l’occhio del satellite identifica sul territorio, e hanno caratteristiche tali da permettere misure accurate della loro distanza dal sensore, con la possibilità di apprezzare spostamenti di ordine millimetrico. I PS sono in genere rappresentati da edifici, strutture metalliche, rocce esposte, o comunque da elementi le cui caratteristiche elettromagnetiche non variano sensibilmente di acquisizione in acquisizione.

La frequenza di campionamento del dato, cioè l’acquisizione della misurazione della quota altimetrica relativa dei singoli PS, corrisponde alla frequenza di passaggio dei satelliti utilizzati (Radarsat-1 e Radarsat-2), ed è pari a 24 giorni.

Per ciascun PS si ricavano ad ogni acquisizione la posizione (coordinate geografiche: latitudine, longitudine, altezza), il trend medio di deformazione (calcolato come l’interpolazione lineare dello spostamento misurato nell’intero periodo di monitoraggio) e l’intera serie temporale di deformazione. Dall’elaborazione dei dati si ricava un modello digitale di elevazione del terreno e si calcola la differenza di quota tra punti vicini.

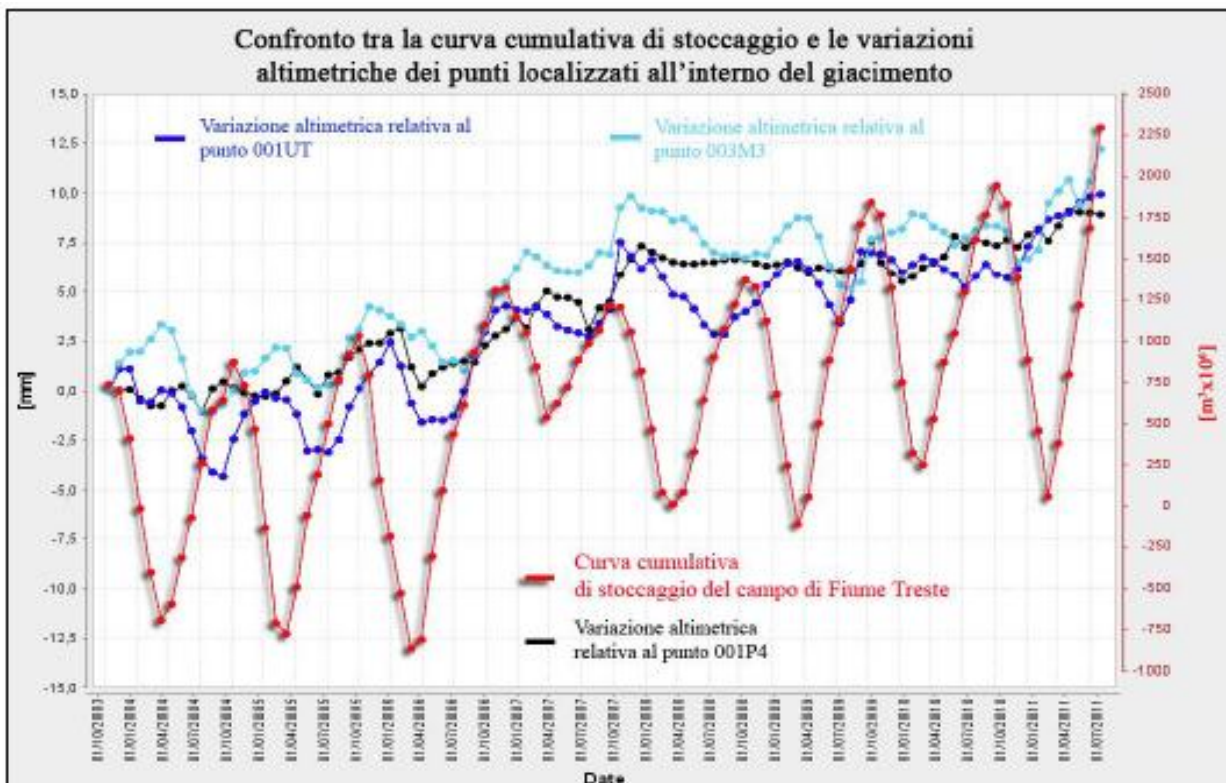
I valori ottenuti per ogni singolo PS sono di tipo differenziale e vengono riferiti ad un punto di riferimento al quale viene assegnata una velocità verticale pari a zero. Nel caso della Concessione di Fiume Treste, le misure vengono riferite alla posizione di punto utilizzato in fase di processing dei dati e localizzato presso l’abitato di San Salvo. Le misure effettuate dal 2003 indicano una variazione positiva di 0,93 mm/anno.

Per cercare di individuare una correlazione tra il movimento del suolo e l’attività dell’esercizio allo stoccaggio di gas naturale, l’analisi dei dati è stata effettuata selezionando alcuni punti rappresentativi posti sia all’interno che all’esterno dell’area mineralizzata della concessione di stoccaggio Fiume Treste come riportato nella figura sottostante. In questo modo è possibile avere, oltre alle variazioni altimetriche relative di quel punto rispetto al punto di riferimento, anche gli spostamenti mensili di quel singolo punto nel periodo considerato.

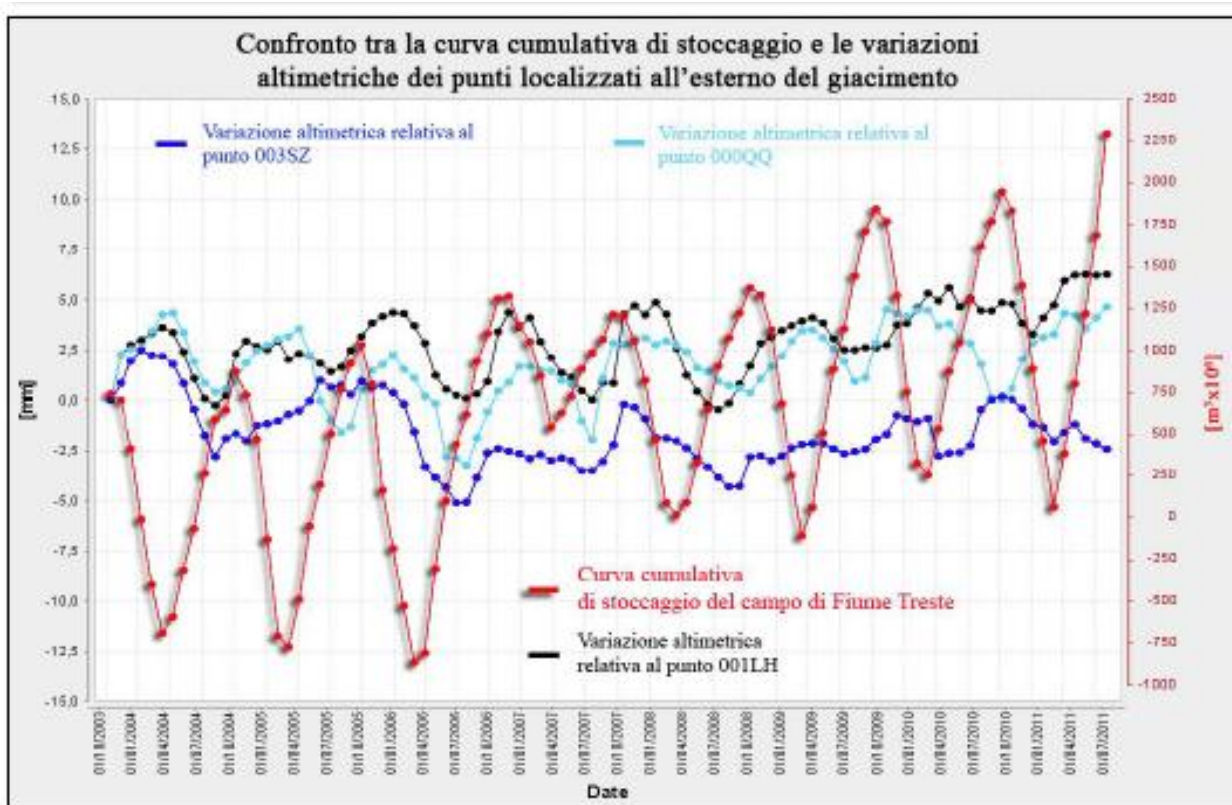




Tale monitoraggio è attivo nella Concessione di Stoccaggio Fiume Treste sin dal 2003, nella figura a pagina seguente si riportano i valori degli scostamenti misurati all'interno dell'area mineralizzata comparati con la curva dei volumi di gas movimentato. Dal grafico si evidenzia una correlazione tra i volumi di gas movimentati dall'attività di stoccaggio e le variazioni altimetriche del suolo.



Lo stesso grafico è stato ottenuto anche per i tre punti selezionati all'esterno dell'area mineralizzata della concessione; in questo caso non si evidenzia nessuna correlazione tra il movimento dei suolo e l'attività di stoccaggio.



### MONITORAGGIO MICROSISMICO

L'area della Concessione Fiume Treste Stoccaggio ricade in una zona considerata a basso livello di rischio sismico (Zona 3 in base alla classificazione nazionale); il programma di monitoraggio messo a punto prevede un controllo finalizzato a verificare sia il grado di sismicità naturale che ad escludere l'eventuale microsismicità indotta dall'attività di stoccaggio.

L'analisi microsismica viene eseguita tramite la misurazione dei tempi di arrivo delle onde sismiche, valutando lo scostamento temporale tra Onde P (compressionali) e Onde S (di taglio) e l'ampiezza del loro segnale, al fine di calcolare la magnitudo dell'evento per differenziare gli eventi macrosismici (Magnitudo > 3) da quelli microsismici (Magnitudo ≤ 3).

Le Onde P (onde primarie) sono onde longitudinali che si propagano dilatando e comprimendo la roccia nella stessa direzione di propagazione dell'onda. Le onde primarie sono quelle che si propagano più rapidamente e sono le prime ad essere avvertite e registrate dai sismografi. Possono raggiungere la velocità di 10 km/s. La velocità delle Onde P, che si possono propagare sia nei solidi che nei fluidi, dipende dalle costanti di elasticità e dalla densità ed aumenta con la profondità. L'ampiezza è contenuta e dipende dall'intensità e dalla distanza dell'ipocentro del sisma; in ogni caso è inferiore a quella delle onde S.

Le Onde S (onde secondarie) sono onde trasversali che si propagano con oscillazioni su un piano perpendicolare alla direzione di propagazione. Le Onde S sono più lente di quelle P e raggiungono i 4,6 km/s. La velocità delle onde S è in funzione della rigidità e della densità del materiale in cui si propagano. Se la rigidità è pari a zero, come nei liquidi, la velocità è nulla e infatti nei fluidi, che non oppongono resistenza al taglio, le Onde S non si propagano.

Il monitoraggio microsismico nella Concessione Fiume Treste Stoccaggio verrà realizzato tramite l'installazione di una rete di superficie costituita 10 stazioni dotate di sismometri per il controllo del grado di sismicità naturale dell'area, finalizzato al controllo su tutta l'area della concessione, ivi inclusa quella interessata dal progetto di stoccaggio nel Livello F. Informazioni integrative saranno disponibili grazie all'attrezzatura di pozzo installata nel pozzo San Salvo 81 dir, finalizzata alla verifica di eventuale microsismicità indotta dall'attività di stoccaggio, con particolare riferimento all'esercizio in sovrappressione nel Pool C2.

### **Monitoraggio microsismico di superficie**

In considerazione dell'ampia estensione areale del giacimento di Fiume Treste e della sua complessità geologica, con presenza di più livelli in esercizio o in programma di attivazione allo stoccaggio, è stata programmata l'installazione di una rete microsismica di superficie, per garantire una copertura sull'intera estensione dei vari pool di stoccaggio in attività o di futuro sviluppo dell'area.

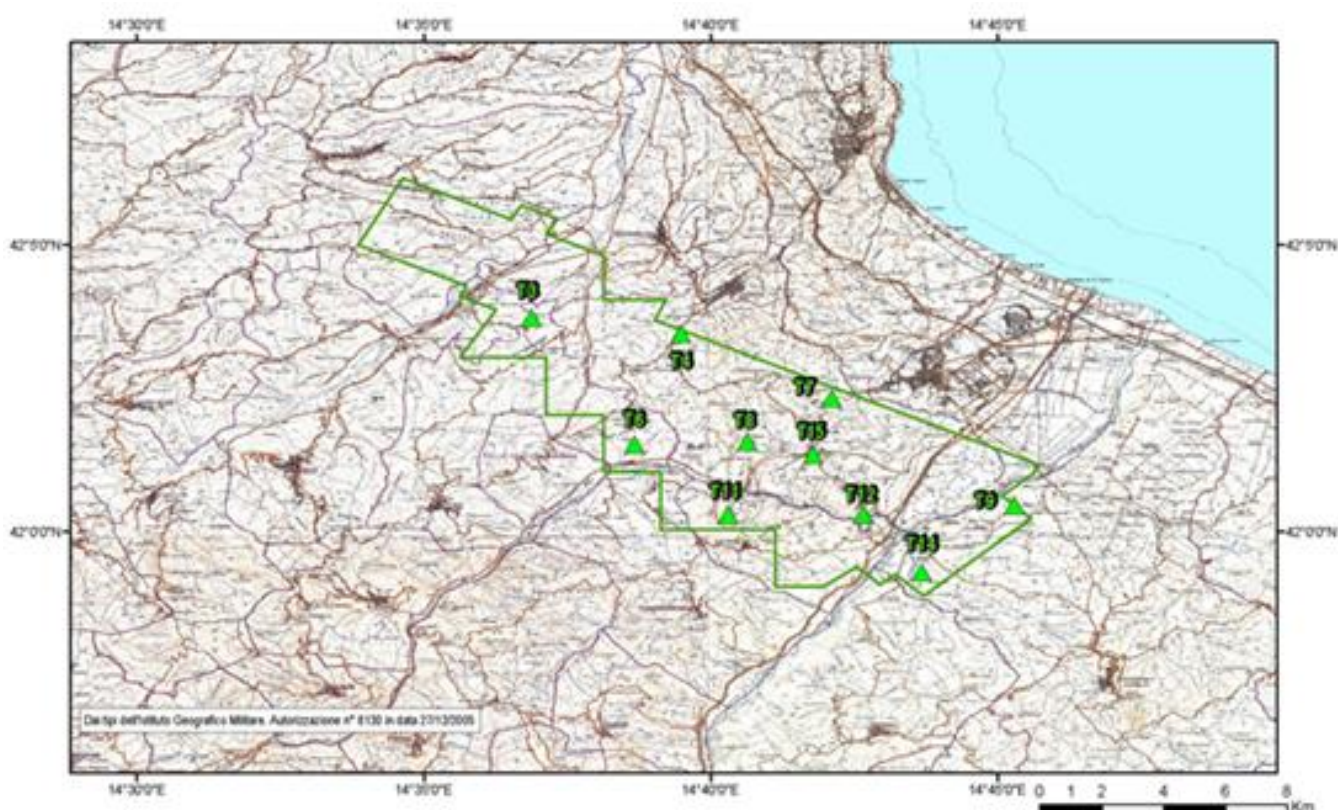
Lo studio di fattibilità messo a punto prevede l'installazione di 10 stazioni fisse dotate di sensori 3D ad alta frequenza, per la cui ubicazione ottimale sono state adottate le seguenti indicazioni:

- posizionare le stazioni al contorno dell'area e prevedere una o più stazioni al centro della stessa



- posizionare le stazioni esterne alla zona da investigare ad una distanza dal bordo pari a 2-3 volte la profondità a cui si presume possano originarsi gli eventi
- dimensionare la rete in modo che la distanza media tra le stazioni non superi il doppio della profondità di interesse
- evitare configurazioni orientate essenzialmente lungo una direzione privilegiata

Nella figura sottostante vengono riportate le ubicazioni delle stazioni sismiche individuate nell'area della concessione di stoccaggio Fiume Treste. Si prevede l'attivazione della rete entro il 2013.



Vincoli di progetto della rete microsismica di superficie:

1. Localizzare con precisione i sismi nell'intervallo di profondità da 1 a 4 km e permettere lo studio delle profondità sino a 10 km.
2. Classificare l'evento sulla base :
  - a. della magnitudo: macrosisma ( $M > 3$ ), microsisma ( $M \leq 3$ )
  - b. della distanza dall'epicentro: locali (con epicentro entro la rete e fino a 10 km), regionali (con epicentro tra 10 e 100 km) e telesismi (epicentro  $> 100$  km).
3. I dati registrati dovranno essere disponibili H24 presso il centro di elaborazione

4. Confrontare i dati registrati con quelli provenienti dai sismometri ubicati nel pozzo San Salvo 81 dir

La rete microsismica si avvarrà di strumentazione e modalità di trasmissione dei dati adeguate per gli scopi previsti e dovrà comunque soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- Digitizer a 24 bit con dinamica di circa 140 dB
- Campionamento a 100 Hz
- Banda utile di segnale 1-40 Hz
- Segnale temporale derivato dal segnale GPS
- Acquisizione in continua di tutti i dati registrati.

Le postazioni avranno la strumentazione installata in una piccola area recintata di circa 30 m<sup>2</sup>, all'interno della quale sono disposti un pozzetto contenente il sismometro e il digitizer/registratore, il pannello solare e il contenitore del gruppo di batterie tampone.

Di seguito si riporta un esempio di stazione microsismica di superficie.



Durante la fase di controllo dei segnali registrati si farà riferimento a livelli di attenzione differenziati per i seguenti casi specifici:

- eventi con Magnitudo  $>2$  localizzati all'interno del giacimento
- eventi con Magnitudo  $>3$  con distanze dal giacimento e profondità degli ipocentri inferiori a 10 km

In caso di superamento dei valori di Magnitudo indicati saranno attivate specifiche procedure di comunicazione per le opportune verifiche tecniche.

I dati acquisiti saranno catalogati in un apposito database e riportati periodicamente in un apposito bollettino.

Le modalità con cui assicurare l'accessibilità e la notifica dei dati microsismici da parte degli organi di controllo pubblico saranno concordati con gli enti incaricati.