

geca ST441EC**Rilevatore di Monossido di carbonio**
Carbon monoxide Detector
Sonde pour Monoxyde de Carbone

Leggere Attentamente e Conservare questa Istruzione.
Please read and keep this manual
Lire avec soin et garder la notice d'instruction

Modello / Model / Modèle	Tarato per / Calibrated for / Tarée pour
ST441EC	Monossido di carbonio Carbon monoxide Monoxyde de Carbone

Caratteristiche tecniche / Technical specifications / Specifications techniques

Alimentazione / Power supply / Alimentation	12÷24Vcc/VDC (-10/+15%) – 2 W
Uscita / Output / Sortie	4÷20mA Lineare / Linear / Linéaire
Resistenza di carico / Load resistor / Résistance de charge	100 Ω max
Sensore / Sensor / Capteur	Elettrochimico / Electrochemical / électrochimique
Campo di misura / Standard range / Champ de mesure	0 ÷ 300 ppm (CO)
Limite del Sensore / Sensor limits / Limite échelle	1000 ppm
Preriscaldamento / Preheating / Préchauffage	≈ 60 secondi / seconds / secondes
Tempo di risposta T ₉₀ / Response time T ₉₀ / Temps de réponse T ₉₀	< 45 secondi / seconds / secondes
Variazione dello Zero / Zero shift / Dérive du Zero	< ± 4 ppm
Risoluzione / Resolution / Résolution	1 ppm del segnale / of the signal / du signal
Precisione / Accuracy / Precision	± 5 % del segnale / of the signal / du signal
Ripetibilità / Repeatability / Répétitivité	± 5% del segnale / of the signal / du signal
Deriva a lungo termine in aria pulita Long time drift in pure air / Dérive à long terme en air non pollué	< 5 % anno del segnale < 5 % year of the signal / < 5 % ans du signal
Vita media in aria pulita Expected life in pure air / Durée de vie moyenne en air non pollué	5 anni / years / ans
Tempo massimo di immagazzinamento Max Storage Time / Temps maximum de stockage	6 mesi / month / mois
Pressione di funzionamento Operation Pressure / Pression de fonctionnement	Atmosferica / Atmospheric / Atmosphérique (±10%)
Temp./umidità di funzionamento Operation Temp./Humidity / Température et humidité de fonctionnement	-20 ÷ +50 °C / 15÷90 % r.h. non condensata / non condensed / non condensée
Temp./umidità di immagazzinamento Storage Temp./Humidity / Température et humidité de stockage	-0 ÷ +20°C / 5÷95 % r.h. non condensata / non condensed / non condensée
Grado protezione / Rating / Indice de protection	IP44
Dimensioni / Size / Dimensions	112 x 82 x 70 mm

IT DESCRIZIONE.....	2
NOTE SUL GAS RILEVATO	2
FUNZIONAMENTO	2
INSTALLAZIONE	2
AVVERTENZE.....	2
VERIFICA FUNZIONAMENTO.....	3
EN GENERAL INFORMATION	4
NOTES ON THE DETECTED GAS	4
OPERATIONAL DESCRIPTION	4
INSTALLATION.....	5
WARNING	5
FUNTIONAL TESTING.....	5
FR DESCRIPTION.....	6
NOTES SUR LE GAZ DÉTECTÉ	6
FONCTIONNEMENT	6
INSTALLATION.....	7
AVERTISSEMENT	7
VERIFICATIONS PERIODIQUES	8

IT DESCRIZIONE

Il modello **ST441EC** è un rilevatore con un sensore a **cella elettrochimica** per **Monossido di carbonio (CO)**, utilizzato in sistemi d'allarme gas per parcheggi, centrali termiche e ambienti da proteggere dalla possibile presenza di CO. (*non è adatto per ambienti industriali*). Il Rilevatore ha un segnale di uscita lineare a 3 fili 4÷20mA (S) con fondo scala del **300 ppm (parti per milione)** del gas CO. L'apparecchio è costituito da una custodia che contiene il circuito e i morsetti di collegamento; il sensore è nel porta-sensore posto sul coperchio della custodia. Il montaggio è a parete e il grado di protezione è IP44. Gli **ST441EC** normalmente vanno collegati alle nostre centraline di rilevazione gas come indicato in [Tabella 1](#).

NOTE SUL GAS RILEVATO

ST441EC ha un sensore in grado di rilevare **Monossido di carbonio (CO)** gas tossico, inodore, incolore, **leggero come l'aria** (ha densità, relativa all'aria di 0,97) è infiammabile ma a concentrazioni elevatissime, infatti, il suo LIE (Limite Inferiore d'Esplosività) è 10,9%vol. Il **TWA è 25 ppm** (Time-Weighted Average) e lo **STEL è 35 ppm** (Short Term Exposure Limit). Il CO è prodotto dalla combustione incompleta dei combustibili a base di carbonio. Questi combustibili, gas, oli, legno e carbone, quando non bruciano correttamente, formano eccesso di CO che, se si diffonde nell'ambiente e se respirato dalle persone, dai polmoni raggiunge il sangue, impedendo il trasporto dell'ossigeno a tessuti e organi.

FUNZIONAMENTO

Il sensore elettrochimico utilizzato è compensato in temperatura ma è sensibile alle variazioni d'umidità estreme. La taratura è eseguita per lo specifico gas (CO), ma è in grado di rilevare anche altri gas, se presenti nello stesso locale come indicato in [Tabella 4](#).

Sul circuito (posto all'interno del coperchio custodia) sono presenti i tasti F1 e F2 per le operazioni di Verifica e Calibrazione utilizzabili solo tramite codice e i 2 Led che indicano le condizioni d'esercizio:

Led Verde "ON": Funzionamento normale.

Led Giallo "FAULT": Sensore guasto o scollegato o a fondo scala o scaduto.

Preriscaldamento: quando il rilevatore è alimentato, inizia un tempo di **preriscaldamento di circa 60 secondi** segnalata dal lampeggio del Led Giallo "FAULT" durante i quali l'uscita rimane a 4 mA. Poi si accende il Led Verde per segnalare il funzionamento normale. Dopo questo tempo il rilevatore è in grado di rilevare il gas, ma **raggiunge le condizioni di stabilità ottimali dopo circa 4 ore di funzionamento continuo**. In seguito si consiglia di verificare in aria pulita che l'uscita sia circa "4 mA" (0 ppm sulla centrale cui è collegato il rilevatore) e solo se necessario, procedere alla "Regolazione del 4mA" come indicato avanti in **VERIFICA FUNZIONAMENTO**.

Funzionamento Normale: deve essere acceso il solo Led Verde (ON).

Guasti: in caso di guasto del sensore, l'uscita "S" va a **0 mA (FAULT)**. Il segnale sarà poi interpretato dalla centrale e segnalato come una situazione di guasto.

Il Led Giallo si accende ogni 4 secondi (con il Led Verde acceso): per avvisare che il Sensore ha superato il suo limite di vita (circa 5 anni) e non è più garantito il corretto funzionamento. Il rilevatore continua a funzionare, ma è necessario, al più presto, sostituirlo con uno nuovo.

Se il Led Giallo è acceso e il Verde è spento, indica più possibilità di guasto, ovvero:

- 1) Se l'Uscita è 0mA, il "Sensore" è guasto, è necessario sostituire e/o inviare il rilevatore al fornitore per riparazione.
- 2) Se l'Uscita è >24mA o è guasto il "Sensore", o la concentrazione di gas è superiore a **375 ppm**. Se non è presente CO e la condizione persiste, sarà necessario sostituire e/o inviare il rilevatore al fornitore per la riparazione.

Verifiche Periodiche: La verifica con miscela Gas CO/Azoto è l'unico metodo sicuro per controllare l'effettivo funzionamento del rilevatore e la corretta risposta del rilevatore al gas CO. Si consiglia di eseguire la verifica di funzionamento **ogni 12 mesi** e, se necessario, procedere anche alla Calibrazione con miscela gas CO/Azoto come indicato avanti nel [paragrafo VERIFICA FUNZIONAMENTO](#).

INSTALLAZIONE

I rilevatori vanno installati e posizionati seguendo tutte le normative nazionali vigenti in materia.

Posizione dell'ST441EC: il **Monossido di carbonio (CO)** è un gas leggero circa come l'aria (ha densità, relativa all'aria di 0,97). *Il rivelatore va posto a 1,60 m dal pavimento*, lontano dagli angoli del locale, dalle porte, dalle finestre e dalle prese di ventilazione.

Montaggio: In [Fig. 3](#) sono indicate le dimensioni, il rilevatore va montato a parete con 2 tasselli e viti in dotazione.

Pressacavi: La custodia nella parte inferiore ha 1 ingresso per pressacavi metrici (*M16x1,5 che accettano cavi Ø esterno 4÷8 mm*). Questo passaggio è chiuso, ma non è sfondabile, in base alle necessità installative, va aperto forandolo, per facilitare l'operazione, ha una svasatura per il centraggio della punta.

Collegamenti elettrici: sono da eseguire utilizzando il morsetto a tre poli a innesto polarizzato. (Per i collegamenti e la distanza vedere anche le specifiche istruzioni della centralina cui il rilevatore va collegato). Si consiglia di utilizzare un cavo schermato a 3 conduttori, la cui calza (schermatura) va collegata a massa solo dal lato Centrale.

La distanza massima dalla centralina cui possono essere collegati i rilevatori dipende dall'alimentazione ([Vedi Tabella 2](#)) Normalmente con cavi 3x1,5mm² a 12Vdc è 200 metri e a 24Vdc è 400 metri.

AVVERTENZE

Compatibilità con altre centrali: Se non si usa una Centrale Gas GECA, *utilizzare prodotti con ingresso 4÷20mA riferito a massa e con caratteristiche di funzionamento compatibili (Fondo Scala, Tensione minima di funzionamento, Assorbimento, Resistenza massima di carico etc.)*. **Si declina ogni responsabilità per malfunzionamenti, guasti o danni causati da prodotti non compatibili oppure non di nostra produzione.**

La vita utile del sensore in aria pulita e in condizioni di funzionamento normale, la vita del sensore è di **circa 5 anni** dalla data d'installazione. Al termine di questo periodo, indicato dallo strumento con un *lampeggio del Led*

Giallo ogni 4 secondi, sarà necessario sostituire il rilevatore. *(Si ricorda che i Led non sono visibili quando la custodia è chiusa, si consiglia programmare le verifiche periodiche e la scadenza sensore inserendo questi dati nel fascicolo tecnico dell'impianto che dovrà contenere anche copia di queste istruzioni).*

Nota: Il rilevatore non è in grado di rivelare perdite che avvengono fuori del locale in cui è installato o all'interno dei muri o sotto il pavimento.

Limiti di funzionamento: Temperature inferiori a -30°C e superiori a +60°C provocano la rottura del Sensore. Può danneggiarsi, anche se è esposto a concentrazioni oltre i 1000 ppm CO. **In questi casi il rilevatore deve essere sostituito.**

Attenzione: i sensori elettrochimici contengono una piccola quantità d'acido. Nel caso avvenga una perdita dal sensore, (causata da un'azione meccanica violenta o dall'uso oltre i limiti di funzionamento) evitare di toccare il liquido fuoriuscito. In caso di contatto con la pelle o gli occhi, lavare immediatamente con abbondante acqua.

Interferenze con altri gas: l'apparecchio rileva CO, in ambiente, a una concentrazione molto bassa. Le celle elettrochimiche hanno una buona resistenza ai prodotti d'uso comune: *spray, detersivi, colle o vernici*. Questi possono contenere sostanze che, in quantità elevata, potrebbero interferire con il sensore; si consiglia di ventilare il locale, quando si utilizzano questi prodotti. *Considerare che in ambienti con vapori d'altre sostanze come indicato in Tabella 4 o particolarmente inquinati (in particolare solventi organici, idrogeno, alcoli), possono provocare falsi allarmi e il sensore deve poi rimanere molto tempo in aria pulita per tornare a funzionamento normale (1-2 ore).*

VERIFICA FUNZIONAMENTO

NOTA IMPORTANTE: le seguenti operazioni vanno eseguite solo da personale esperto e addestrato, l'uscita in mA cambiando valore, causa l'attivazione dei dispositivi d'allarme della Centrale cui è collegata.

Verifiche Periodiche: La verifica con miscela Gas CO/Azoto è l'unico metodo sicuro per controllare l'effettivo funzionamento del rilevatore e la corretta risposta del rilevatore al gas CO. Si consiglia di eseguire la verifica di funzionamento ogni 12 mesi e, se necessario, procedere anche alla Calibrazione con miscela Gas CO/Azoto.

Test Elettrico, Regolazione dello Zero, Verifica e Calibrazione: per accedere a queste funzioni, è necessario aprire la custodia e poi inserire il relativo "Codice" con i pulsanti F1 e F2 posti sul circuito montato nel coperchio (vedi Fig.1). Per far sì che la pressione su un pulsante sia riconosciuta, tenerlo premuto per circa 1 secondo (finché non si spegne per un attimo il Led Verde). Dopodiché si può passare al pulsante successivo. In caso d'errore il Led Giallo lampeggia velocemente, basta aspettare circa 10 secondi e la sequenza è automaticamente cancellata.

Kit di Taratura e Bombole con Miscela Aria/Gas (per Calibrazione e Verifica): la miscela da utilizzare è:

Bombola di Gas Titolato	Bombola/Valvola	Codice KIT
300 ppm Monossido di carbonio (CO) in azoto	BO210 / compresa	TC011

È possibile usare le bombole monouso BO210, con valvola d'erogazione, sia le ricaricabili ad alta pressione con riduttore. Inoltre è necessario il kit di calibrazione **GECA mod. TC011 (per gas non corrosivi)**.

"TEST ELETTRICO" (Codice Test: F2, F2, F1, F1): questa funzione permette di eseguire un test funzionale del rilevatore. Dopo aver messo l'impianto in sicurezza e inserire il "Codice Test":

STATO del TEST ELETTRICO	LED GIALLO	LED VERDE	USCITA in mA (S)	CENTRALE
Dopo aver inserito il Codice Test	OFF	OFF	0 mA	FAULT
Avvio Test Elettrico	ON 	ON 	0 mA per 2 secondi	FAULT
Entro 2 sec. l'uscita in mA	OFF	ON 	Va a 4 mA per 5 secondi	NORM
entro 2 sec. l'uscita in mA	ON 	ON 	Va a 20 mA per 5 secondi	ALARM
Fine Test e rientro in funzionamento normale	OFF	ON 	Misura gas	NORM

Il test dura complessivamente circa 16 secondi, poi il rilevatore tornerà nelle condizioni di funzionamento normale. È consigliabile eseguire quest'operazione ogni 6-12 mesi in base all'utilizzo.

Nota: Non è possibile eseguire l'operazione se l'uscita è superiore a 4,8 mA (15 ppm CO).

"REGOLAZIONE DELLO ZERO" (Codice di Zero: F2, F1, F1, F2): anche se è presente un sistema automatico di regolazione dello zero (inseguitore di zero) quest'operazione va eseguita solo se l'uscita è diversa da 4mA (circa 0 ppm sulla centrale) dopo l'installazione o ogni 12 mesi in base alle condizioni ambientali, inoltre va eseguita esclusivamente in aria pulita (ambiente senza la presenza di gas CO o altri inquinanti). Subito dopo aver inserito il "Codice di Zero", come conferma dell'avvenuta operazione, ci sarà 1 lampeggio del Led Verde e l'uscita diventerà circa 4,0 mA. **Nota:** Non è possibile eseguire l'operazione se l'uscita è superiore a 4,8 mA (15 ppm CO). **In questo caso, sarà necessario ricalibrare l'unità e/o sostituire il rilevatore.**

"VERIFICA" (non serve codice): questa funzione, serve per controllare la corretta risposta del rilevatore al Gas CO e può essere eseguita sia dopo la "Calibrazione" sia dopo l'installazione, ma va eseguita soprattutto durante le manutenzioni periodiche, perché è l'unico metodo per controllare l'effettivo funzionamento del rilevatore.

- 1) Infilare il TC011 sul porta-sensore e regolare il riduttore della Bombola (300ppm CO+Azoto), in modo che il flussometro indichi circa 0,3 l/min (vedi Fig.3).
- 2) Controllare, con i puntali del voltmetro sui Test-Point, (vedi Fig.2) che raggiunga il valore tra 192 e 208 mV, [ovvero che l'uscita in mA aumenti fino a circa 20 mA ($\pm 0,8$) e la centrale, cui è collegato il rilevatore, indichi circa 300ppm (± 15)]. Se il valore fosse diverso, sarà necessario eseguire la "Calibrazione".
- 3) Terminata la "Verifica", chiudere la bombola, togliere il TC011. Considerare che l'uscita, tornerà progressivamente a 4 mA (3-5 minuti).

"CALIBRAZIONE" (Codice: F2, F2, F2, F1, F2, F1): questa funzione serve per ritarare completamente il rilevatore e va eseguita quando la "VERIFICA" non è stata superata.

Attenzione: Durante la Calibrazione, l'uscita in mA diventerà 0mA.

AVVERTENZA: La "Calibrazione" va eseguita esclusivamente in aria pulita (ambiente senza la presenza di gas CO o altri gas inquinanti) e usando solo la miscela **Gas CO a 300 ppm in azoto**.

- 1) Dopo aver eseguito il "**Codice Calibrazione**", il Led Verde inizierà a lampeggiare.
- 2) Attendere che il Led Giallo si accenda fisso.
- 3) Infilare (tenerlo appoggiato) il TC011 sul porta-sensore e regolare l'afflusso del Gas (300ppm CO+Azoto), in modo che il flussometro indichi circa 0,3 l/min (vedi Fig.3).
- 4) Attendere circa 3 minuti, poi, quando il Led Verde si accende fisso (e mentre è **ACCESO fisso**), premere il tasto F2 e tenerlo premuto finché i due Led non rimangono spenti. (**AVVERTENZA:** se il Verde che continua a lampeggiare oltre 5/6 minuti la calibrazione è fallita. Spegner e accendere il rilevatore, dopo il preriscaldamento, ripetere la procedura di "Calibrazione". Verificare che il problema non dipenda dal gas o dal flusso instabile. Se la condizione persiste, sarà necessario sostituire il rilevatore e/o inviarlo al fornitore per la riparazione).
- 5) Chiudere la bombola e rimuovere il TC011. A questo punto si possono verificare due casi:
Led Giallo e Verde spenti: la calibrazione è avvenuta correttamente, dopo 8 secondi automaticamente il rilevatore si spegne e si riavvia in funzionamento normale (vedi capitolo FUNZIONAMENTO "Preriscaldamento").
Solo Led Giallo Acceso: la calibrazione è fallita. In questo caso, dopo 8 secondi il rilevatore si riavvia automaticamente e dopo il preriscaldamento, ripetere la procedura di "Calibrazione" senza reinserire il "Codice". Se la condizione persiste, sarà necessario sostituire il rilevatore e/o inviarlo al fornitore per la riparazione.

EN GENERAL INFORMATION

The **ST441EC** is a **Carbon monoxide (CO)** gas detectors with **electrochemical sensor**, used in gas alarm systems for car parks, heating plants, and environments to be protected from possible leaks of CO (It is not suitable for industrial environments). The detector has a three-wire 4÷20mA linear output signal (**S**) with full scale **300 ppm CO** (part per million). The instruments comprise of a thermoplastic housing, in which the electronic circuit and the connection terminals are mounted; the sensor is placed in the yellow sensor holder on the housing cover. It is for wall installation and the protection code is IP44

The **ST441EC** is normally connected to our gas control units for heating plants, as shown in the [Table 1](#).

NOTES ON THE DETECTED GAS

ST441EC has a sensor that can detect **Carbon monoxide (CO)** gas which is a poisonous, colourless, odourless, and tasteless. CO is **a little lighter than air** (its density as to air is 0.97) and it is also flammable but at very high concentrations, in fact its LEL (Lower Explosive Limit) is 10.9%v/v (%volume). Its **TWA is 25 ppm** (Time-Weighted Average) and **STEL is 35 ppm** (Short Term Exposure Limit).

CO is produced by incomplete burning of carbon-based fuels, including gas, oil, wood and coal. It is only when the fuel does not burn properly that excess CO is produced, which is poisonous. When CO enters the body, it prevents the blood from bringing oxygen to cells, tissues, and organs.

OPERATIONAL DESCRIPTION

The electrochemical sensor is temperature compensated, but is sensitive to extreme humidity variations. The calibration is carried out with specific gas to be detected (CO). Anyway, it can contemporaneously detect other gases that should be present in the same environment as listed in [table 4](#).

On the PCB (printed circuit board placed inside the housing cover) there are two F1 e F2 keys, using for the Test and Calibration routine, protected by a code, and 2 LEDs shows the operating conditions:

Green LED "ON": normal operating condition.

Yellow LED "FAULT": the sensor should be faulty, disconnected, out of scale or expired.

Preheating: when the detector is powered, a **pre-heating time of about 60 seconds** begins, indicated by the flashing of the yellow "FAULT" LED and during this time the output remains at 4 mA.

After this period, the green LED "ON" illuminates to indicate normal functioning. After this period the unit is able to detect gas even if it **attains the optimum stability conditions after about 4 hours continual functioning**.

Afterwards it is advisable to check in clean air that the output is about "4 mA" (0 ppm on the control unit to which the detector is connected) and only if necessary, proceed to "Zero Adjust" as indicated in **FUNCTIONAL TESTING / ZERO ADJUST**.

Normal operation: the green LED "ON" should be light on.

Faults: In case of sensor damage, the "S" output falls down to **0 mA (FAULT)**. The signal will then be interpreted by the control unit and reported as a fault situation.

The Yellow LED lights up every 4 seconds (with the Green LED on): to warn that the Sensor has exceeded its life limit (about 5 years) and the correct operation is no longer guaranteed. The detector continues to operate, but it is necessary, as soon as possible, to replace it with a new one.

If the Yellow LED is on and the Green is off it indicates more possibilities of fault:

- 1) If **0mA Output** indicates that the "Sensor" is faulty, it will be necessary to replace and/or send the detector to the supplier for repair.
- 2) If the **Output is > 24mA** indicates, or the "Sensor" fault, or a gas concentration higher than **375 ppm**. If there is no gas and the condition does not change, it will be necessary to replace and/or send the detector to the supplier for repair.

Periodical testing: The verification with CO/Nitrogen gas mixture is the only safe method to check the effective operation of the detector and the correct response to the CO gas.

It is recommended to perform the functional check every 12 months and if necessary also proceed with the Calibration with CO/Nitrogen gas mixture as explained later in the [paragraph FUNCTIONAL TESTING](#).

INSTALLATION

The detector should be installed according to the national disposition in force on the matter.

Model ST441EC positioning: CO gas is a little lighter than air (Its density related to air is 0.97). *The instrument should be fixed at 1.60 m from the floor* and be placed far from the room corners, doors, windows or from ventilation intakes.

Mounting: The Fig. 3 shows the instrument size. It has to be wall-mounted by two screw anchors.

Cable glands: the lower side of the housing has 1 inputs designed for metric cable glands (M16x1.5 that accept external cables Ø 4÷8 mm). This entry is closed, but it is not manually breakable, according to the installation requirements, it must be drilling. To facilitate the operation, it has a centering for the drill bit.

Electric connections: are to be carried out using the three-pole non-reversible and plug-in terminals. (For connections and distance, see also the specific instructions of the control unit, to which the detector must be connected). We recommend using a shielded 3-wire cable with the shield connected to the earth on the control unit side.

The maximum distance from the control unit to which the detectors can be connected depends on the power supply (See Table 2). Normally with cables 3x1.5mm² at 12Vdc it is 200 meters and at 24Vdc it is 400 meters.

WARNING

Compatibility with other control units: In case of a control unit other than GECA, please use products with 4÷20mA input referred to ground and with compatible operating characteristics (full scale, units in ppm, minimum operating voltage, absorption, load resistance etc.). **We accept no liability for any malfunction, failure or damage caused by products not compatible or not we produce.**

Average life: In fresh air and in normal working condition the sensor's life is **about 5 years** from the date of installation. After this period the yellow LED "FAULT" flashes every 4 seconds, it will be necessary replacing the detector. (Remember that LEDs are not visible when the enclosure is closed, it is advisable to schedule periodic checks and sensor expiration by entering data in the technical plant file which must also contain a copy of these manual).

Note: The detector is not able to detect gas leaks occurring outside the room where it is installed, neither inside walls nor under the floor.

Sensor operating limits: the electrochemical cell, in any case, should not be exposed to temperatures lower than -30°C or higher than 60°C. The electrochemical cell can be damaged, if it is exposed to concentrations over the **1000 ppm CO**. If this condition occurs, please replace the detector.

Safety: electrochemical Cell contains a small quantity of acid. It is possible that either a very strong mechanical action or an incorrect instrument use beyond the limits of its operational functioning could provoke a liquid leak out of the sensor. Should this event occurs, please avoid touching the come out liquid. Should a contact with either the skin or eyes occur, wash immediately and abundantly with water.

Cross sensitivity to other gases: the device detects CO, in the environment, at a very low concentration. The electrochemical cells employed, have a good resistance to common products: *sprays, detergents, glues or paints*. However, in case of products containing substances in great quantity, these could interfere with the Sensor and cause false alarms. We recommend ventilating the room when products like these are used. Consider that in environments, with vapours of other substances **as indicated in Table 4** or particularly polluted (in particular organic solvents, hydrogen, alcohols), they can cause false alarms, and then the cell needs one or more hours in clean air to recover the normal sensitivity conditions.

FUNTIONAL TESTING

PAY ATTENTION: The following operations, has to be made with extreme attention and by authorized and trained people; because starting this procedure it will increase mA Output causing the activation of connected alarm devices to the gas Control Unit.

Periodical testing: The Calibration with CO/Nitrogen gas mixture is the only safe method to check the effective operation of the detector and the correct response of the detector to the gas. It is advisable to perform the verification of operation every **12 months** and if necessary, also proceed to recalibration with CO/Nitrogen gas mixture.

Operation Check, Zero Adjust, Calibration Check and Full Calibration: are different code protected functions.

To access these functions, it is necessary to open the housing and then insert the relevant "Code" with the F1 and F2 keys, placed on the PCB mounted in the cover. To have the key pressure recognized, hold pressing it for around a second (until the Green Led doesn't switch off for a moment). Then the next key can be pressed. In case of error, the Yellow LED flashes quickly, just wait about 10 seconds and the sequence is automatically cancelled.

Calibration Kit, Sample Gas Bottles (for Calibration Check and Full Calibration) please, only using a mixture:

Sample gas bottle	Our Code / Valve	KIT Code
300 ppm Carbon monoxide (CO) in Nitrogen	BO210 / included	TC011

It is possible to use both single-use bottles with a dispensing valve, and high-pressure rechargeable cylinders with a reducer. Furthermore it is necessary the calibration kit GECA mod.TC011 (for non-corrosive gases).

"INSTRUMENT OPERATION CHECK" (Check Code: F2, F2, F1, F1): this function allows to effect a functional test of the detector. After having put the system in safety and inserted the "Code Test":

STATUS of OPERATION CHECK	YELLOW LED	GREEN LED	mA OUTPUT (S)	Control Unit
After entering the Check Code	OFF	OFF	0 mA	FAULT
Starting Operation Check	ON 	ON 	0 mA for 2 seconds	FAULT
Within 2 sec. the mA output	OFF	ON 	increases to 4 mA for 5 seconds	NORM
Within 2 sec. the output in mA	ON 	ON 	increases to 20 mA for 5 seconds	ALARM
End Check and return to normal operation	OFF	ON 	gas measurement	NORM

The check lasts a total time of about 16 seconds, and then the detector will return to normal operating conditions. It is advisable to perform this operation every 6-12 months according to the use.

Note: *The operation cannot be performed if the output is greater than 4.8mA (15 ppm CO).*

"ZERO ADJUST" (Zero Code: **F2, F1, F1, F2**): even if there is an automatic zero adjustment system (zero tracker) this operation **must be performed only if the output is different from 4mA** (0 ppm on the control unit) after the installation and every **12 months** based on the environmental conditions. This function must be done in clean air only (environment without the presence of CO gas or other pollutants). Immediately after having inserted the **"Zero Code"**, as a confirmation of the operation carried out there will be **1 flash** of the Green Led and the output will become 4,0mA.

Note: *The operation cannot be performed if the output is greater than 4.8mA (15 ppm CO). In this case, it will be necessary to recalibrate the unit and/or replacing the detector.*

"CALIBRATION CHECK" (no code needed): this operation allows a real functional test of the equipment with CO gas after the **"Calibration"** routine, or after the installation. The **"Calibration Check"** routine should be done during the periodic maintenances because this is the only method to verify the instrument real functioning.

- 1) Insert the **TC011** over the sensor holder. Adjust the sample gas bottle valve (**300ppm CO + Nitrogen**), as the flow meter indicates around 0.3 l/mins (see Fig.3).
- 2) Verify with a voltmeter connected to the Test-Point, (see Fig.2) the value reaches a value between **192 and 208 mV**; [corresponding to **20mA** (± 0.8) output and the control unit should be display about **300ppm** (± 15)]. If the value result is more different, it is necessary to recalibrate the sensor (see "Calibration").
- 3) Then, close the gas bottle, remove TC011. Then the mA output will slowly decrease up to 4mA.

"FULL CALIBRATION" (Calibration Code: **F2, F2, F2, F1, F2, F1**): this function allows completely recalibrate the sensor and must be performed when the **"CALIBRATION CHECK"** has not been exceeded.

Important note: *During Calibration routine the mA output indicates 0mA.*

WARNING: *"Full Calibration" should be performed only in clean air (environment without presence of CO gas or other pollutants) and using only the 300ppm CO Gas mixture in nitrogen.*

- 1) With the keys perform the **"Calibration Code"**. The Green LED starts to flash.
- 2) Wait for the Yellow LED to light on.
- 3) Insert the TC011 on the sensor holder (hold it down) and adjust the sample gas bottle valve (**300ppm CO + Nitrogen**), as the flow meter indicates around 0.3 l/mins (see Fig.3).
- 4) Wait around 3 minutes, then when the Green Led switches on (and while it's **SWITCHED ON**), press the key **F2** on the instrument and hold it pressed until the two LEDs are switched off. (**WARNING: if Green continuous flashing over 5/6 minutes calibration has failed. In this case, turn the detector off and on, after preheating, repeat the "Calibration" procedure. Verify that the problem does not depend on the gas or the unstable flow. If the condition persists, it will be necessary to replace the detector and/or send it to the supplier for repair.**)
- 5) Then, close the gas cylinder and remove TC011. At this point we can have two possibilities:
Yellow and Green LEDs off: the calibration routine has correctly been performed. Wait 8 seconds, until the instrument automatically switches off and restarts in normal operation (see chapter "Operational Description > Preheating").
Yellow LED illuminates: the routine has failed. In this case, wait 8 seconds, until the instrument automatically repeat Preheating, then repeat the "Calibration" routine without inserting again the code. If condition still persists, it will be necessary to replace the detector and/or send it to the supplier for repair.

FR DESCRIPTION

Les modèles **ST441EC** sont sondes pour gaz **Monoxyde de Carbone (CO)**, équipée d'un capteur a cellule électrochimique utilisé en systèmes centralisés d'alarme pour parkings, laboratoires et environnements qui doit être protégé par la présence de CO (*Il ne convient pas pour les environnements industriels*).

Les **ST441EC**, sont sondes à transmetteur sur 3 fils avec un signal de sortie (**S**) 4÷20mA linéaire avec fin d'échelle de 300 ppm (parties par million) du gaz CO. L'appareil est constitué d'un boîtier en thermoplastique contenant le circuit électronique, le bornier de raccordement et le capteur monté sur le culot fixé sur le couvercle du boîtier. Le montage est mural et le degré de protection est IP44. Il s'utilise en se raccordant sur les centrales d'alarmes mono et multivoies GECA ([indiqué au Tableau 1](#)).

NOTES SUR LE GAZ DÉTECTÉ

Le **ST441EC** permet de détecter le **Monoxyde de Carbone (CO)** qui est un gaz toxique, inodore, sans couleur, **est lourd comme l'air**, (Sa densité relative à l'air est 0,97). Il est explosif aussi mais à des concentrations élevées, en effet sa LIE (Limite Inférieure d'Explosivité) est 10,9% volume. Sa **Limites d'Exposition Professionnelle (LEP)** est TWA (Time-Weighted Average) **25ppm** et STEL (Short Term Exposure Limit) **50ppm**. Le CO est produite par la combustion incomplète des combustibles à base de carbone. Quand ces combustibles, gaz huile, bois et charbon ne brûlent pas correctement, il se forme un excès de CO. Quand le CO, en les répandant dans l'ambiance, il est respiré par les personnes, en transitant par les des poumons il atteint le sang, où il empêche le transport de l'oxygène aux tissus et aux organes.

FONCTIONNEMENT

Le capteur électrochimique, est compensé en température mais il est sensible aux variations extrêmes d'humidité. L'étalonnage est effectué pour le gaz CO, mais en même temps l'on peut détecter d'autres gaz présents dans la même ambiance, comme indiqués au [Tableaux 4](#).

Sur le circuit ([situé à l'intérieur du couvercle du boîtier](#)), se trouvent les touches de codage **F1** et **F2** pour les opérations de vérification et calibrage et 2 LED indiquant les conditions de fonctionnement:

- | | |
|---------------------------|---|
| Led Vert "ON": | fonctionnement normal. |
| Led Jaune "FAULT": | capteur en panne ou déconnecté ou saturé ou échu. |

Préchauffage: à partir de la mise sous tension le la sonde commence la phase de préchauffage du capteur, signalée par le clignotement de la LED jaune "FAULT" pendant laquelle la sortie reste à 4 mA. Après environ 60 secondes, la LED jaune s'éteint et la LED verte "ON" s'allume, indiquant le fonctionnement normal. Après ce temps le capteur est apte à détecter le gaz, mais **il n'atteint les conditions de stabilité optimale qu'après 4 heures environ de fonctionnement continu**. Après ce temps on conseille d'effectuer une vérification en air pur du "4mA" (0 ppm sur l'unité de commande à laquelle la sonde est connecté) et seul si nécessaire faire "la régulation du 4 mA" comme indiquée ci-dessous, in **VERIFICATIONS PERIODIQUES**.

Fonctionnement Normal: seule la Led Vert (ON) doit être allumée.

Dérangement: le circuit électronique, en cas de défaut du capteur porte la sortie "S" à 0 mA. (FAULT). Le signal indique une situation de dérangement. Ça se passe aussi quand il se vérifie une interruption ou court-circuit aux fils de branchement entre le transmetteur et la centrale.

La Led Jaune clignote toute les 4 secondes, (avec la Led Vert allumée): pour avertir que le "Capteur" a dépassé sa limite de vie de 5 ans, et que le fonctionnement correct n'est plus garanti. La sonde continue à fonctionner normalement, mais il est nécessaire, le plus tôt possible, de le remplacer par un nouveau.

Si la Led Jaune est allumée et la Vert est éteint, indication de plusieurs possibilités de dérangement:

- 1) avec une **sortie 0 mA**, indication de la panne probable de le "Capteur", il sera nécessaire de remplacer et / ou d'envoyer la sonde au fournisseur pour réparation.
- 2) avec une **sortie > 24 mA** indique, ou panne de le "Capteur" ou une concentration de gaz supérieur au fond d'échelle (**375 ppm**). S'il n'est pas constaté de gaz CO et que la condition perdure, il sera nécessaire de remplacer et/ou d'envoyer la sonde au fournisseur pour réparation.

Vérification périodique: La vérification avec un mélange gaz CO/azote est la seule méthode sûre pour vérifier le bon fonctionnement de la sonde et sa réponse correcte au gaz. On conseille d'effectuer une vérification de fonctionnement tous les **12 mois**, et, si nécessaire, de procéder au réétalonnage du circuit avec un mélange de gaz CO/ azote, [répertorié in VERIFICATIONS PERIODIQUES](#).

INSTALLATION

La sonde doit être installée dans le respect des normes particulières à chaque pays.

Positionnement du modèle ST441EC: le **Monoxyde de Carbone (CO)** est un gaz étant d'environ léger que l'air, (Sa densité relative à l'air est 0,97). Il doit être fixé à environ 160 cm du plancher, et à l'écart des angles de la pièce, des portes, des fenêtres et des prises de ventilation.

Fixation: En [figure 3](#) sont indiquées les dimensions de la sonde. La fixation s'effectue par des 2 vis et chevilles.

Entrées de câble: au bas du boîtier dispose de 1 entrée destinées pour presse-étoupes métriques (M16x1,5 qui acceptent les câbles Ø externes 4÷8 mm). Cet passage est fermé, mais il n'est pas cassable manuellement, comme requis pour l'installation, il doit être foré, pour faciliter l'opération, il dispose d'un centrage du foret.

Raccordements électriques: sont à effectuer en utilisant le bornier à 3 pôles de type débouchage. (Pour les connexions et la distance, voir également les instructions spécifiques de l'unité de contrôle à laquelle la sonde doit être connecté). Nous vous recommandons d'utiliser un câble à 3 fils blindé avec le blindage connecté à la terre du côté de l'unité de contrôle.

La distance maximale de l'unité de contrôle, à laquelle les sondes peuvent être connectés dépend de l'alimentation électrique ([voir tableau 2](#)). Normalement, avec un câble de 3x1,5mm², si l'alimentation est de 12 Vcc, la distance maximale est de 200 mètres, tandis qu'avec 24 Vcc, il est de 400 mètres.

AVERTISSEMENT

Compatibilité avec autres centrales: En cas d'utilisation d'une centrale différent de GECA, veuillez utiliser des produits possédant une entrée *4÷20mA* référée à la masse et possédant des caractéristiques de fonctionnement (*Fond d'échelle, tension minimale de fonctionnement, consommation, résistance maximale de charge etc.*) équivalents à nos produits. **Toute responsabilité est déclinée en cas de mauvais fonctionnements, pannes ou dommages causés par des produits non compatibles ou d'autres fabrications que celles de GECA.**

La vie utile du capteur en air propre est **5 ans** en moyenne. Au terme de cette période, indiqué par l'instrument par un clignotement de la LED Jaune toutes les 4 secondes, il est nécessaire de remplacer la sonde. (*Notez que les LED ne sont pas visibles lorsque le boîtier est fermé, vous devez prévoir des contrôles périodiques et l'expiration du capteur en entrant les données du fichier d'installation technique qui doit également contenir une copie de ces instructions*).

Remarque: La sonde n'est pas apte à révéler des fuites survenant hors de l'ambiance dans laquelle il est installé ou à l'intérieur des murs ou sous le plancher.

Limites de fonctionnement: des températures inférieures à -30°C et supérieures à +60°C provoquent la détérioration du capteur électrolytique. Il peut également être endommagé s'il est exposé à des concentrations **supérieures à 1000 ppm de CO**. **Dans ce cas la sonde doit être remplacé.**

Attention: Les capteurs électrochimiques contiennent une petite quantité d'acide sulfurique qui est corrosif. Normalement il ne doit y avoir aucune perte au capteur, dans le cas contraire ceci est dû à une action mécanique violente ou à un usage hors-limites de fonctionnement. Dans le cas d'un contact accidentel entre du liquide provenant du capteur et la peau ou les yeux, il est conseillé de laver immédiatement avec de l'eau en abondance.

Interférence avec d'autres gaz: La cellule électrochimique utilisée possède une bonne résistance aux produits d'usage courant comme les *aérosols, détergents, alcools, colles ou vernis*; toutefois si ceux-ci sont présents en quantités élevées, ils peuvent interférer avec le capteur; il est conseillé de ventiler l'ambiance après emploi de ces substances. Considérer qu'en ambiances avec des vapeurs d'autres substances **comme indiqué dans le tableau 4** ou particulièrement polluées par des vapeurs de *solvants organiques, hydrogène, alcool*, en quantités élevées, des

fausses alarmes peuvent apparaître et que le capteur devra, pour retrouver ses conditions de fonctionnement normales rester longtemps en air propre.

VERIFICATIONS PERIODIQUES

Remarque Important: les opérations suivantes doivent être exécutées seulement par personnel expert et formé, vu que la sortie en mA en provoquant l'activation des dispositifs d'alarme connectés à la centrale.

Vérification périodique: La vérification avec un mélange CO/azote est la seule méthode sûre pour vérifier le bon fonctionnement de sonde et sa réponse correcte au gaz. On conseille d'effectuer une vérification de fonctionnement tous les 12 mois, et si nécessaire, de procéder au réétalonnage du circuit avec un mélange CO /azote.

Le ST441EC a différentes fonctions protégées par un "Code": **Test Électrique, Réglage du Zéro et Vérification et Étalonnage**. Pour accéder à ces fonctions il est nécessaire d'insérer le "Code" en utilisant les touches F1 et F2. Pour que la pression sur une touche soit reconnue, la tenir pressée durant environ une seconde (*jusqu'à ce que s'éteigne un bref instant la LED Verte*). Ensuite, l'on peut passer au bouton suivant. En cas d'erreur, la LED jaune clignote rapidement, il suffit d'attendre environ 10 secondes et la séquence est effacée automatiquement.

Kit de calibration et bouteilles avec mélange air/gaz (pour Calibration et Vérification): le mélange à utiliser est:

Bouteille avec mélange de gaz titré	notre modèle/robinet	KIT modèle
300 ppm Monoxyde de Carbone (CO) dans l'azote	BO210 / inclus	TC011

Il est possible d'utiliser soit les bouteilles mono-usage de 2l GECA BO210, soit celles à la haute pression avec détendeur. **Utiliser le Kit d'étalonnage GECA TC011 (pour gaz non corrosifs) ou TC014 (inox).**

TEST ELECTRIQUE (Code Test: F2, F2, F1, F1): cette fonction permet d'effectuer un test fonctionnel de l'appareillage. Après avoir mis l'installation en sécurité et avoir inséré le "Code Test":

ÉTAT DU TEST ÉLECTRIQUE	LED JAUNE	LED VERTE	SORTIE en mA (S)	CENTRALE
Après avoir entré le code de test	OFF	OFF	0 mA	FAULT
Avvio Test Elettrico	ON	ON	0 mA per 2 secondi	FAULT
Dans les 2 secondes la sortie en mA	OFF	ON	devient 4 mA pendant 5 secondes	NORM
dans les 2 secondes la sortie en mA	ON	ON	devient 20 mA pendant 5 secondes	ALARM
Fin de test et fonctionnement normal	OFF	ON	Mesure de gaz	NORM

Le test électrique dure environ 16 secondes, puis la sonde revient à des conditions de fonctionnement normales.

Il est souhaitable d'exécuter cette opération tous les 6-12 mois en fonction de l'utilisation.

Remarque: *Il n'est pas possible d'exécuter l'opération si la sortie est supérieure à 4,8 mA (15ppm CO).*

RÉGLAGE DU ZÉRO (Code du Zéro: F2, F1, F1, F2) Bien que la sonde dispose d'un système de réglage du zéro automatique (zéro tracker), cette fonction sert pour régler manuellement le zéro du capteur et doit être effectuée si la sortie est différente de 4 mA (0 ppm sur le panneau de commande). Il doit être effectué en air propre exclusivement (*milieu sans présence de CO ou autres gaz polluants*) après l'installation ou tous les 12 mois en fonction des conditions environnementales. Après avoir inséré le "Code du Zéro", comme confirmation de l'opération 1 clignotement de la LED Verte et la sortie deviendra 4,0 mA.

Remarque: *Il n'est pas possible d'exécuter l'opération si la sortie est supérieure à 4,8 mA (15ppm CO). Dans le cas il nécessaire de procéder à la calibration ou bien de substituer la Sonde.*

"VÉRIFICATION D'ETALONNAGE" (code pas nécessaire): la vérification du fonctionnement correct de sonde doit être exécuté après l'"**Étalonnage**", ou après l'installation ou pendant les entretiens périodiques, étant donné qu'il s'agit de la seule méthode permettant de contrôler la fonction effective de sonde.

- 1) Insérez le TC011 sur le porte-capteur et régler le débit du gaz, (300ppm CO + Azote), de manière que le débitmètre indique 0,3 l/min environ, (voir Fig.3).
- 2) Contrôler avec le voltmètre que sur les bornes de test "TEST mA" (voir Fig.2) la valeur entre 192 e 208 mV est atteinte. [Ou bien que la sortie en mA augmente jusqu'à 20 mA ($\pm 0,8$) et que la centrale à laquelle la sonde est connecté, indique 300ppm (± 15)]. Dans le cas de résultats différents il faut refaire l'étalonnage.
- 3) Une fois terminé la "Vérification", fermer la bouteille et ôter le TC011. Après cela, la sortie revient progressivement à 4 mA.

"ÉTALONNAGE" (Code de Etalonnage: F2, F2, F2, F1, F2, F1): cette fonction permet l'étalonnage complet du capteur et doit être effectuée lorsque la "VÉRIFICATION" n'a pas été dépassée.

Important: Durant l'opération d'étalonnage l'appareil porte la sortie "S" à 0mA.

AVERTISSEMENT: L'étalonnage doit être exécuté en air propre exclusivement (milieu sans la présence de gaz CO ou autres) et en utilisant uniquement le mélange de gaz CO à 300ppm dans l'azote.

- 1) A l'aide des touches exécuter le Code d'Étalonnage et attendre que la LED Verte clignote.
- 2) Attendre que la LED Jaune s'allume en feu fixe.
- 3) Insérez le TC011 sur le porte-capteur et régler le débit du gaz, (300ppm CO + Azote), de manière que le débitmètre indique 0,3 l/min environ (voir Fig.3).
- 4) Attendre 3 minutes environ, puis, quand la LED Vert s'allume, presser la touche F2 et maintenir cette pression tant que jusqu'aux les deux LED ne restent pas éteints (**REMARQUE: si la Vert continue à clignoter plus de 5/6 minutes l'étalonnage a échoué. Dans ce cas, éteignez et allumez la sonde. Après le préchauffage, répétez la procédure d'étalonnage. Vérifiez que le problème ne dépend pas du gaz ou du flux instable. Si la condition persiste, il sera nécessaire de remplacer et/ou renvoyer la sonde au fournisseur pour réparation.**)
- 5) Une fois terminé l'Étalonnage, fermer la bouteille et ôter le TC011. À ce point, deux cas peuvent se vérifier:

LED Jaune et Verte éteintes: l'étalonnage a correctement été exécuté. Après 8 secondes, la sonde reviendra automatiquement dans les conditions de fonctionnement normal. (Chapitre "Fonctionnement > Préchauffage).

LED Jaune allumée: l'étalonnage a échoué. Dans ce cas, après 8 secondes, la sonde reviendra automatiquement dans les conditions d'étalonnage, répéter la procédure sans réinsérer la séquence. Si la condition persiste, il sera nécessaire de remplacer et/ou renvoyer la sonde au fournisseur pour réparation.

Tabella 1 / Table 1 / Tableau 1

Centraline collegabili agli ST441EC Control unit which can be connected to the ST441EC series / Centrales raccordable au ST441EC	
Modello/ Model / Modèle	N°Sensori / Sensors number / nombre des sondes
SE148EC / ID250	1
CE100	Max 6
CE408	Max 8
CE424(+ max n.2 CE380UR)	Max 24
CE700 (+ max n.23 CE380UR)	Max 184

Tabella 2 / Table 2 / Tableau 2

Sezione Cavo Cable Size Section du câble	Resistenza Cavo [Singolo Conduttore] Cable Resistance [Single wire] Résistance du câble [Conducteur Unique]	Max distanza cui può essere installato ogni rilevatore se alimentato a 12V: Max distance to install each detector from a 12Vdc Power Supply unit: Maxi distance à laquelle peuvent être raccordées les sondes sous 12Vcc: ID250, SE148EC	Max distanza cui può essere installato ogni rilevatore se alimentato a 24Vcc: Max distance to install each detector from a 24Vdc Power Supply unit: Maxi distance à laquelle peuvent être raccordées les sondes sous 24Vcc: CE100, CE408, CE424, CE700 (CE380UR)
0,75 mm ²	26 Ω/km	100 m	200 m
1 mm ²	20 Ω/km	150 m	300 m
1,5 mm ²	14 Ω/km	200 m	400 m

Tabella 3 / Table 3 / Tableau 3

	(1)	(2)
Modello e Gas Rilevato Model and detected Gas / Modèle et Gaz détecté	n. CAS CAS No. / N° CAS	Densità / Density / Densité Aria / Air = 1
ST441EC Monossido di carbonio Carbon Monoxide / Monoxyde de carbone	630-08-0	0,967 ↑ ↔

(1) Dati ricavati dall'Allegato B delle EN 60079-20-1:2010 / Data are taken from Annex B) of EN 60079-20-1: 2010 / Données sont extraites de l'annexe B (informative) de la norme EN 60079-20-1: 2010.

(2) Densità dei Vapori riferita all'Aria ↑ = gas leggero - ↔ = gas simile all'aria / Vapor Density as to air ↑ = light gas - ↔ = a little lighter than air / densité par rapport à l'air. ↑ = gaz léger - ↔ = lourd comme l'air.

Tabella 4: Interferenze con altri Gas / Table 4: Typical cross Sensitivities / Tableau 4: Interférence

GAS / GAZ	Gas Utilizzato Test Gas Used Gaz utilisé	ppm letti come gas CO CO Gas concentration equivalent (ppm) ppm lu comme gaz CO
Acetilene / Acetylene / Acétylène	40 ppm	80 ppm
Acetone / Acetone / Acétone	1000 ppm	0 ppm
Biossido di zolfo / Sulphur dioxide / Dioxyde de soufre	20 ppm	< 0.5 ppm
Cloro / Chlorine / Chlore	2 ppm	< 0.5 ppm
Etanolo / Ethanol / Éthanol	2000 ppm	< 5 ppm
Idrogeno / Hydrogen / Hydrogène	100 ppm	< 20 ppm
Idrogeno Solforato / Hydrogen sulphide / Sulfure d'hydrogène	25 ppm	0 ppm
Isopropanolo / Iso-Propanol / isopropanol	200 ppm	0 ppm
Ossido di azoto / Nitric oxide / Oxyde nitrique	50 ppm	< 10 ppm

