

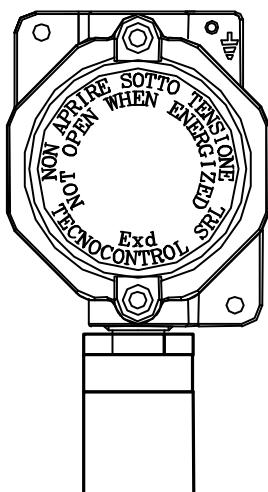


TS293IM

Trasmettitore IR di Gas infiammabili con uscita 4÷20mA

IR Flammable Gas Detector with 4÷20mA output

Sonde IR a transmetteur 4÷20mA pour gaz inflammables



Leggere Attentamente e Conservare quest'Istruzione.

Please read and keep this manual

Lire avec soin et garder la notice d'Instruction

Marcatura ATEX / Ex marking / Marquage ATEX

II 2G Ex d IIC T6 Gb

Numero di Certificazione / Certificate number / numéro du certificat

CESI 03 ATEX 323 X

Modello / Model / Modèle	Calibrato per / Calibrated for / Tarée pour	Cartuccia / Cartridge / Cartouche
TS293IM	Metano / Methane / Méthane	ZS I01M/EX
TS293IG	GPL / LPG / GPL	ZS I01G/EX

Con Cartuccia Sensore Sostituibile  
Inside Replaceable Cartridge Sensor / Avec Cartouche Capteur échangeable

## Caratteristiche tecniche / Technical specifications / Caractéristiques techniques

Alimentazione / Power supply / Alimentation	12÷24Vcc (-10/+15%) 2W / 12÷24Vdc(-10/+15%) 2W
Sensore / Sensor Type / Capteur	NDIR (Nondispersive Infrared Sensor)
Cartuccia Sensore / Cartridge Sensor / Cartouche capteur	Sostituibile / Replaceable / échangeable
Uscite / Outputs / Sortie	4 ÷ 20 mA lineare / Linear / linéaire
Resistenza di carico / load resistor / résistance de charge	50 ohm / 12Vdc (-10%) - 500 ohm / 24Vdc (-10%)
Campo di misura / Standard Range / Champ de mesure	0 ÷ 100 % LIE / LEL
Limite Scala / Limits / Limite échelle	100 % LIE / LEL
Vita media in aria / Average Life in air / Vie moyenne en air	MTBF (Sensore / Sensor / Capteur) > 5 anni / years / ans
Tempo di risposta / Response Time / Temps de réponse	T <sub>90</sub> < 50 secondi / seconds / secondes
Ripetibilità di zero / Zero Repeatability / Zéro répétitivité	≤ 1% LIE / LEL
Precisione / Accuracy / Précision	± 3% < 50% LIE / LEL / ± 5% > 50% LIE / LEL
Tempo di Preriscaldo / Warm up time / Temps de préchauffage	< 60 sec - funzionamento / operational / fonctionnement < 5 min - a specifiche / Full specification / Stabilité
Risoluzione / Resolution / résolution	±1% LIE / LEL
Linearità / Linearity / Linéarité	± 3% LIE / LEL
Intervallo di calibrazione / Calibration interval / Intervalle d'étalonnage	12 mesi / months / mois (Consigliato / suggested / conseillé)
Deriva a lungo termine in aria Long time drift in air / Dérive à long terme en air	< ± 5 % FS LIE anno / LEL year / LIE/an
Tempo massimo di immagazzinamento Max Storage Time / Temps maximum de stockage	1 anno / year / an
Temp./umidità di immagazzinamento / Storage Temp-Humidity Température et hygrométrie de stockage	-40 ÷ + 80°C / 5 ÷ 95 % RH non condensata / non condensed / non condensée
Temp./umidità di funzionamento / Operation Temp./Humidity Température et hygrométrie de fonctionnement	-20 ÷ + 55 °C / 10÷90 % RH non condensata / non condensed / non condensée
Pressione / Operation Pressure / Pression de fonctionnement	700 – 1300 hPa
Dimensioni - Peso / Size- Weight / Dimensions du boîtier - poids	190 x 105 x 83 mm / 3 Kg

<b>IT</b> ) DESCRIZIONE.....	2
NOTE SUI VARI MODELLI.....	2
FUNZIONAMENTO.....	2
INSTALLAZIONE .....	2
AVVERTENZE.....	3
VERIFICHE E CALIBRAZIONE .....	3
<b>EN</b> ) DESCRIPTION.....	4
NOTES ON THE AVAILABLE MODELS.....	4
OPERATIONAL DESCRIPTION .....	4
INSTALLATION .....	5
WARNING.....	5
TEST and CALIBRATION .....	5
<b>FR</b> ) DESCRIPTION.....	6
MODÈLES.....	6
FONCTIONNEMENT .....	6
INSTALLATION .....	7
INSTRUCTIONS.....	7
VÉRIFICATIONS ET ETALONNAGE.....	8

## **IT DESCRIZIONE**

Il **TS293I** è un rilevatore di gas infiammabili, con sensore “**Infrarosso**” (**NDIR – Nondispersive Infrared Sensor**), utilizzato in sistemi centralizzati d'allarme per laboratori, industrie e ambienti da proteggere da possibili fughe di gas infiammabili. Il rilevatore è certificato antideflagrante, la custodia contiene il circuito elettronico e i morsetti di collegamento. Nel Portasensore è alloggiata la “**Cartuccia Sensore Sostituibile**” che contiene il sensore e i dati identificativi e di taratura.

Il **TS293I** ha un segnale d'uscita (**S**) 4÷20mA con Fondo Scala al **100%LIE** (Limite Inferiore d'Esplosività) del gas misurato (vedi Tabella 3). Questa uscita va collegata ad una centrale rilevazione gas (Vedi Tabella 1). Sul circuito elettronico sono posti i tasti F1 e F2 per le operazioni di verifica e calibrazione utilizzabili solo tramite codice e 3 i LED.

**LED rosso "ALARM":** Segnalazione ottica d'allarme (20%LIE) (vedi Tabella 2).

**LED verde "ON":** Funzionamento normale.

**LED giallo "FAULT":** Sensore guasto o scollegato o scaduto.

## **NOTE SUI VARI MODELLI**

I dati LIE dei Gas sotto indicati, sono riferiti alle norme Europee.

**TS293IM (CH<sub>4</sub>)** è tarato per rivelare **Metano**, un gas combustibile più leggero dell'aria. La sua densità relativa all'aria è 0,55 ed il suo LIE è 4,4%volume.

**TS293IG (GPL)** è tarato per rivelare **GPL** (Gas di Petrolio Liquefatto), un gas più pesante dell'aria, formato da una miscela composta dal 20÷30% di Propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) e da 80÷70% di Butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>). La densità relativa all'aria è 1,56 per il Propano e 2,05 per il Butano; il LIE è 1,7% volume per il Propano e 1,4% volume per il Butano. Le tarature sono eseguite per gas Butano che è il componente maggiore del GPL.

## **FUNZIONAMENTO**

Il sensore “**Infrarosso**” (**NDIR**) è compensato per le variazioni di temperatura e può essere utilizzato in ambienti inquinati senza avere un degrado sensibile delle prestazioni anche a lungo termine. La taratura è eseguita per lo specifico gas, ma potrebbe rilevare anche altri gas infiammabili, se presenti nello stesso locale. E' insensibile a tutte le tipologie di vapori tossici e funziona anche in ambienti con carenza di Ossigeno.

Il principio di funzionamento del sensore NDIR si basa sul principio fisico che alcuni tipi di gas assorbono determinate lunghezze d'onda di energia infrarossa. In pratica un filamento genera l'energia a infrarosso, che concentrata passa attraverso il gas da misurare e arriva al rivelatore. Il sensore è doppio: il primo, definito attivo, ha un filtro ottico specifico per il gas da rilevare, mentre il secondo, chiamato “riferimento” ha un filtro con una lunghezza d'onda differente e fornisce il valore di “zero”. La differenza di segnale tra i due sensori fornisce il valore di concentrazione del gas. Il vantaggio di questa tecnica è che il sensore risulta selettivo solo per gas idrocarburi e permette di compensare le variazioni di sensibilità del rilevatore nel tempo. L'unica causa di interferenza può essere data dalla presenza di vapore acqueo che assorbe l'infrarosso.

**Nota:** i LED non sono visibili quando la custodia è chiusa.

**Preriscaldo:** quando il rilevatore è alimentato, inizia la fase di preriscaldamento del sensore, segnalata dal lampeggio del LED giallo “**FAULT**”. Dopo circa 60 secondi, il LED giallo si spegne e si accende quello verde “**ON**”, che indica il normale funzionamento. Dopo questo tempo il sensore è in grado di rilevare il gas, ma raggiunge le condizioni di stabilità ottimali dopo circa 20÷30 minuti di funzionamento continuo (dopo questo tempo si possono fare le verifiche).

**Funzionamento Normale:** deve essere acceso il solo LED verde (**ON**).

**Allarme:** se la concentrazione di Gas supera il **20%LIE** si accende il LED rosso (**ALARM**) (se è stato abilitato).

**Guasti:** sono indicati dall'accensione del LED giallo (**FAULT**) e l'uscita “**S**” viene portata a 0mA (vedi sotto elenco).

**Il LED giallo si accende ogni 3 secondi (con il LED verde acceso):** per avvisare che la “**Cartuccia Sensore**” ha superato il suo limite di vita (circa 5 anni) e non è più garantito il suo corretto funzionamento. Il rilevatore continua a funzionare normalmente, ma è necessario, al più presto, sostituire la “**Cartuccia Sensore**” con una nuova. Il tipo da richiedere è indicato a Pagina 1. La procedura di sostituzione è descritta nella documentazione ad essa allegata.

**Il LED giallo è acceso e il verde è spento (uscita 0mA):** questo indica più possibilità di guasto. **1)** la configurazione dei Dip Switch non è corretta, verificarne la posizione (Vedi Tabella 2). **2)** la “**Cartuccia Sensore**” è guasta (guasto del sensore o delle connessioni, comunicazione assente o non corretta), sostituirla con una nuova. **3)** se è installata una “**Cartuccia Sensore**” nuova, o non è collegata correttamente o non è stata montata quella compatibile. Controllare le connessioni con la cartuccia e la compatibilità (vedi a Pag. 1). Esegui le verifiche spegnere e riaccendere l'apparecchio. Se la condizione persiste, sostituire e/o inviare il rilevatore al fornitore per la riparazione.

**Il LED giallo e il verde sono accesi (uscita 0mA):** la “**Cartuccia Sensore**” è in blocco oppure è guasta. Spegnere e riaccendere l'apparecchio, provare a sostituire la “**Cartuccia Sensore**”. Se la condizione persiste, sostituire e/o inviare il rilevatore al fornitore per la riparazione.

## **INSTALLAZIONE**

I trasmettitori vanno installati, posizionati ed eseguite le manutenzioni seguendo tutte le norme nazionali vigenti per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo d'esplosione e le norme di sicurezza degli impianti.

**Montaggio:** in Fig. 1 sono indicate le dimensioni. Il rilevatore va installato verticale con il sensore rivolto verso il basso.

**Posizione del TS293IM:** va fissato a circa 20-30 cm dal soffitto (il gas Metano è più leggero dell'aria).

**Posizione del TS293IG:** va fissato a circa 20-30 cm dal pavimento (il gas GPL è più pesante dell'aria).

**Collegamenti elettrici (Fig.2):** la distanza massima dalla centrale di rilevazione gas, cui il rilevatore può essere installato, è indicato nella Tabella 1 in funzione della sezione del cavo e della centrale utilizzata.

Va utilizzato un cavo schermato a 3 conduttori. La calza va collegata a massa dal lato Centrale.

Il morsetto (+ - S) è ad innesto e polarizzato, ed è necessario sfilarlo per effettuare i collegamenti.

**NOTA:** Il Dip-Switch va posizionato prima d'alimentare l'apparecchio. Se si utilizza l'apparecchio con il Dip-Switch 1 su ON, sarà attivato il funzionamento del LED Rosso d'Allarme (vedi Tabella 2).

**Importante:** terminata l'installazione, alimentare l'apparecchio. Non è necessario effettuare nessuna regolazione, attendere circa 20-30 minuti prima di effettuare, se richiesto, la "Verifica di funzionamento".

**COMPATIBILITÀ CON ALTRE CENTRALI:** Se non si usa una centrale gas Tecnocontrol, calcolare la resistenza di carico massima utilizzando il grafico in Fig.4. Si consiglia in ogni caso di utilizzare un'alimentazione a 24Vcc.

## AVVERTENZE

**La vita utile del sensore** è mediamente di 5 anni. Al termine di questo periodo, indicato dallo strumento con un lampeggio del LED giallo ogni 3 secondi, è necessario sostituire la "Cartuccia Sensore".

**Verifiche Periodiche:** si consiglia di eseguire, in funzione dell'utilizzo, almeno ogni 6÷12 mesi la verifica di funzionamento del rilevatore, vedi la sezione "Verifiche e Calibrazione".

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

**ATTENZIONE:** Considerare che in ambienti particolarmente inquinati o con presenza continua di vapori di sostanze infiammabili o oltre la Temperatura e Pressione standard, la vita utile del sensore può ridursi.

Il sensore IR utilizzato nei modelli TS293 /IM e /IG non è in grado di rilevare Acetilene e Idrogeno. Per rilevare l'acetilene va richiesto il modello TS293IE.

## VERIFICHE E CALIBRAZIONE

**NOTA IMPORTANTE:** le seguenti operazioni vanno eseguite da personale esperto e addestrato, in quanto l'uscita in mA, cambiando valore, attiva i dispositivi d'allarme della Centrale cui è collegata.

**Test Elettrico, Regolazione dello Zero e Calibrazione:** per accedere a queste funzioni, è necessario inserire il relativo "Codice" con i pulsanti F1 e F2. Per far sì che la pressione sul pulsante sia riconosciuta, tenerlo premuto per circa un secondo (finché non si spegne per un attimo il LED verde). Dopo ciò si può passare al pulsante successivo. In caso d'errore 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:

MODELLO	Bombola di Gas Titolato per Taratura FS	Codice Bombola
TS293IM	2.2% Volume (= 50% LIE) Metano (CH <sub>4</sub> ) in aria	Fornibile a richiesta
TS293IG	0.7% Volume (= 50% LIE) Butano (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ) in aria	Fornibile a richiesta

È possibile usare bombole monouso, complete di valvola d'erogazione, inoltre è necessario usare il kit di calibrazione **Tecnocontrol mod. TC011 (per gas non corrosivi) oppure il TC014 (Inox)**.

**"TEST ELETTRICO"** (Codice Test F2, F2, F1, F1): permette di effettuare un test funzionale del rilevatore. Dopo aver inserito il "Codice Test", si spengono tutti i LED e si accenderanno in sequenza dal giallo al rosso. L'uscita 4÷20mA rimane invariata. Alla fine, tutti i LED rimarranno accesi per circa 5 secondi, poi il rilevatore tornerà nelle condizioni di funzionamento normale. Si consiglia di eseguire quest'operazione ogni 12 mesi in base all'utilizzo.

**Nota:** Non è possibile eseguire l'operazione se è acceso il **LED Rosso**.

**"REGOLAZIONE DELLO ZERO"** (Codice di Zero F2, F2, F1, F1): permette di regolare manualmente il sensore a Zero e va eseguita solo in aria pulita (ambiente senza la presenza di gas o vapori di sostanze infiammabili). Considerare che il **TS293I** è dotato anche di un sofisticato inseguitore di zero, che ogni ora azzerà il sensore, se naturalmente non c'è presenza di gas. Se necessario, eseguire quest'operazione dopo l'installazione o dopo il cambio della cartuccia o ogni 6-12 mesi in base alle condizioni ambientali. Dopo aver inserito il "Codice di Zero", come conferma dell'avvenuta operazione, ci sarà 1 lampeggio del LED rosso e l'uscita diventerà 4,0 mA.

**AVVERTENZA:** Non è possibile eseguire l'operazione se l'uscita in mA è superiore a **10% LIE (5,6 mA)** o se è acceso il **LED rosso o il giallo**. In questo caso procedere alla "Calibrazione" oppure sostituire la "Cartuccia Sensore".

**"CALIBRAZIONE"** (Codice F2, F2, F2, F1, F2, F1): serve per ritarare il sensore con la miscela di gas sopra indicata.

**AVVISO:** per garantire che non avvengano errori d'elaborazione, esiste la rara possibilità che il LED giallo si spenga ogni 8 secondi (il sistema non riesce a leggere i dati della Cartuccia Sensore), in questo caso interrompere la procedura, spegnere e riaccendere l'apparecchio. Ripetere la Calibrazione, se la condizione persiste, provare a sostituire la cartuccia sensore o inviare il rilevatore al fornitore per la riparazione.

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

La Taratura va eseguita solo in aria pulita (ambiente senza la presenza di gas infiammabili). Con i tasti eseguire il "Codice di Calibrazione". Attendere che il LED giallo e verde si accendano fissi e il rosso, inizi a lampeggiare. Infilare il TC011 (o il TC014) sul portasensore e regolare l'afflusso del gas in modo che il flussometro indichi da 0,3 a 0,5 l/min (vedi Fig.3). Attendere (circa 4 minuti) fino quando il LED rosso si accende fisso (e mentre è **ACCESO**), premere il tasto F2 e tenerlo premuto finché il LED rosso non rimane spento per almeno 2 secondi (se invece il LED rosso continua a lampeggiare oltre 6-7 minuti, significa che il flusso di gas non è costante o insufficiente o la concentrazione non è quella richiesta. Per uscire dalla calibrazione, premere F1 e F2 contemporaneamente. Chiudere la bombola e togliere il TC011 (o il TC014). A questo punto si possono verificare due casi:

**LED giallo e verde accesi:** la calibrazione è corretta, dopo 8 secondi l'apparecchio ritorna in funzionamento normale senza riavviarsi.

**LED giallo acceso:** la calibrazione è fallita, dopo 8 secondi l'apparecchio legge i dati della Cartuccia Sensore indicati dal LED Rosso che lampeggia fino a stabilità, quindi è pronto per un nuovo tentativo di calibrazione. Ripetere la

**"Calibrazione"** premendo F2. Se la condizione di errore persiste, provare a spegnere e accendere l'apparecchio, oppure sostituire la **"Cartuccia Sensore"**.

**NOTA:** E' possibile uscire in qualsiasi momento dalla funzione di calibrazione premendo contemporaneamente i tasti F1 e F2, in questo modo il sistema torna in funzionamento normale mantenendo la precedente taratura.

**"VERIFICA"** (*Non serve Codice*): serve per controllare la corretta risposta del rilevatore al gas e può essere eseguita prima e dopo la **"Calibrazione"** o l'installazione, ma va eseguita soprattutto durante le manutenzioni periodiche.

**NOTA IMPORTANTE:** utilizzare in base al modello, la miscela di gas sopra indicata.

Infilare il TC011 (o il TC014) sul portasensore, regolare il riduttore della bombola in modo che il flussometro indichi da 0,3 a 0,5 l/min (**vedi Fig.3**). *Controllare, che con i puntali del voltmetro sui Test-Point "TP1 e TP2", (vedi Fig.2) si raggiunga il valore in mV indicato in Tabella 3-Colonna 6 [ovvero che l'uscita in mA aumenti fino al valore indicato nella Colonna 7 ( $\pm 0,5\text{mA}$ ) e la centrale, cui è collegato il rilevatore, indichi il valore in %LIE ( $\pm 3$ ) indicato in Colonna 8]. Se il valore fosse diverso, eseguire la "Calibrazione".* Terminata la **"Verifica"**, chiudere la bombola e togliere il TC011 (o il TC014). L'uscita, tornerà a 4 mA.

**Esempio:** se si deve verificare un rilevatore TS293IG tarato per GPL (Butano), utilizzando una bombola con Butano a 0,7%volume (=50%LIE) in Aria, l'uscita in mA dovrà essere circa 12 mA ( $\pm 0,5\text{ mA}$ ) (ovvero da 115 a 125 mV misurati su **"TP1 e TP2"**).

## EN DESCRIPTION

The **TS293I** series is a gas detector able to detect combustible gases by employing a **NDIR – Non dispersive Infrared Sensor**, calibrated up to 100% LEL to different gases and find their best application in centralized alarm systems for laboratories, manufacturing industries and environments to be protected from possible leakage of gas.

The instruments is flameproof certified and comprise of an enclosure in which the electronic circuit and the terminals are mounted and a downward facing cylindrical sensor housing with inside a replaceable **"Cartridge Sensor"**.

The instrument has a 4÷20mA linear output (**S**) with **100%LEL** (Lower Explosive Limit) FS of detected gas. This output is connectable to a remote Gas Central Unit as listed in **Table 1**. On the Printed Circuit Board, F1 and F2 key using for Test and Calibration routine protected by a code and 3 LED shows the working conditions:

**Red LED "ALARM":** 20% LEL alarm indication. (**See Table 2**)

**Green LED "ON":** normal working condition

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

## NOTES ON THE AVAILABLE MODELS

The above LEL gas values are on compliance with European standards.

**TS293IM (CH<sub>4</sub>)** is calibrated to detect **Methane**, a gas lighter than air. Its density as to air is 0.55 and its LEL (Lower Explosive Limit) is 4.4% volume.

**TS293IG (LPG)** is calibrated to detect **LPG (Liquefied petroleum gas)**, a gas heavier than air and consists of a mixture of 20÷30% Propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) and 80÷70% Butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>). Propane density as to air is 1.56 while Butane' is 2.05. The LEL is 1.7% volume for Propane and 1.4% volume for Butane. Standard calibration to LPG is carried out for Butane gas.

## OPERATIONAL DESCRIPTION

The **infrared sensor (NDIR)** is compensated for temperature changes and can be used in polluted environments without a significant degradation of performance and also works in environments with oxygen deficiency. The calibration is performed for the specific gas, but it may also detect other flammable gases, if present in the same environment. It is insensitive to all types of toxic vapours and also in areas with deficiency of oxygen.

The operational mode of the NDIR sensor is based on the physical principle that certain types of gases absorb certain wavelengths of infrared energy.

The sensor is double: the first, defined as active, has an optical filter for the specific gas to be detected, while the second, called "reference" has a filter with a different wavelength and provides the "Zero" value. The signal difference between the two sensors provides the value of the gas concentration. The advantage of this technique is that the sensor is selective only for hydrocarbon gases and allows compensating the sensitivity drift of the detector over time. The only cause of interference can be given by the presence of water vapour, which absorbs infrared.

### Note that the LEDs are not visible when the enclosure is closed.

**Preheating:** when powered, the sensor needs a time of preliminary heating of about 60 seconds. During this period the yellow LED **"FAULT"** flashes. After this period, the yellow LED light off, 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 20÷30 minutes continual functioning.

### Normal operation:

the green LED **"ON"** should be light on.

**Alarm:** when Gas concentration attains **20% LEL** the red LED **"ALARM"** illuminates (only if it be activate by Dip-Switch).

**Faults:** the Yellow LED **(FAULT)** illuminates and the "**S**" output falls down to 0mA. (The different faults are listed below).

**Yellow LED illuminates each 3 seconds (with green LED activate):** this happens when the **"Cartridge Sensor"** has overcome its period of life (about 5 years) and its correct operation is not longer guaranteed. The detector keeps on operating normally but it is necessary to replace, as soon as possible, the **"Cartridge Sensor"** with a new one. The type to be required is listed in **Table 3 (2nd column)**. The replacement procedure is described in the attached manual.

**Yellow LED activate, green LED off (0mA output signal):** this signal different kind of faults. **1)** The Dip Switch set up is wrong, please verify (**see Table 2**). **2)** The **"Cartridge Sensor"** is not working, (sensor fault or its connection, no

communication or uncorrected) please replace with new one. **3)** If a new "**Cartridge Sensor**" is installed, or it is not correctly connected or a not compatible one is mounted. Please check the cartridge connections and compatibility ([see on page 1](#)) these checks are made connecting and disconnecting the device. If the condition does not change, please replace the unit and/or send it back to the supplier to repair.

**Yellow and green LED activates (0mA output signal):** this happens when the "**Cartridge Sensor**" is not working. First try to disconnect and connect the unit, finally try to replace a new "**Cartridge Sensor**". If the condition is not change, please replace the unit and/or send it back to the supplier to repair.

## INSTALLATION

The gas detector must be accurately installed and testing according to the national dispositions in force on the safety of the plants and installation of electric devices in areas with danger of explosion.

**Mounting:** The [Fig. 2](#) shows the instrument size. The unit must be positioned vertically with the sensor downwards.

**Models TS293IM** should be fixed at 20-30 cm from the ceiling (Methane is lighter than air).

**Model TS293IG** should be fixed at 20-30 cm from the floor (LPG gas is heavier than air).

**Electrical Connection** ([see Fig.2](#)): the maximum distance to install each detector from the Gas Central Unit is show in [table 1](#). Normally use a tree wire shielded cable.

The terminals (+ - S), are polarized plug-in type, it is necessary to extract them to make the connection.

**Note:** Dip-Switch should be set with instrument powered off. Dip-Switch 1 settled ON activates ALARM Red LED indication ([see Table 2](#)).

**Important:** after installing, *power up the unit*. It is not necessary perform any adjustment, *wait about 20 to 30 minutes and then*, if it is required, carry out the "[Operation Check](#)" ([see 'Test and Calibration'](#)).

**COMPATIBILITY WITH OTHER CENTRAL UNITS:** In case of a central unit other then Tecnocontrol, please verify the max load resistor as shown in [Fig. 4](#). We suggest using 24Vdc power supply.

## WARNING

**Average life:** The sensitive element used in this detector has an excellent stability in time. 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 3 seconds, is necessary replacing the "**Cartridge Sensor**".

**Periodical testing:** depending on the use, we advise to carry out working tests every 6÷12 months. Tests, Zero Adjust and Calibration with Gas/Air mixture as explained in chapter "[Tests and Calibration](#)".

**Note:** the detector is not able to detect gas leaks occurring outside the room where it is installed, neither inside walls or under the floor.

**Warning:** Consider that in polluted environments, with the continued presence of vapours of flammable gases or over the standard temperature and pressure, the useful life of the sensor can be reduced.

The NDIR sensor used in the models TS293 / IM and / IG is not able to detect Acetylene and Hydrogen. To detect acetylene must be required TS293IE model.

## TEST and CALIBRATION

**PAY ATTENTION:** following tasks should be performed with attention and by competent and trained personnel; because starting this procedure it will cause the activation of connected alarm devices.

**Operation Check, Zero Adjust and Calibration:** are different code protected functions. To access these functions is necessary to insert the relevant "**Code**" through the keys F1 and F2. 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 all it takes is waiting around 10 seconds and the sequence is automatically erased.

**Calibration Kit, Sample Gas Cylinders** (for Calibration Check and Calibration) please, only use a mixture:

MODEL	Sample Gas Cylinder for Calibration			Tecnocontrol Code
TS293IM	2.2% Volume (= 50% LEL)	Methane (CH <sub>4</sub> )	in air	Available on request
TS293IG	0.7% Volume (= 50% LIE)	Butane (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	in air	Available on request

You can use **disposable cylinder, complete with adjust valve**. Is also necessary to use the **calibration kit Tecnocontrol model TC011** (for non-corrosive gases) or [TC014](#) (Stainless steel).

**"INSTRUMENT OPERATION CHECK"** ([Check Code: F2, F2, F1, F1](#)): this function allows to effect a functional test of the equipment. After having inserted the "Check Code", all LEDs are switched off. Then LEDs will switch on in sequence, from the yellow up to the red. At the end all the LEDs will remain lighted for around 5 seconds, and then the detector returns at the conditions of normal operation. It is advisable to perform this operation every 12 months according to the use. **Note:** this function is not working if the red LED is already switched on.

**ZERO ADJUST** ([Zero Code: F2, F1, F1, F2](#)): this function is to adjust the Zero sensor and can be done in clean air only (environment without the presence of gas or other pollutants). Consider that the TS293I has a sophisticated follower of zero, that every hour will reset the sensor, if of course there is the presence of gas. If necessary, perform this operation after installation or after changing the "**Cartridge**" or every 6-12 months depending on environmental conditions. After entering the "**Zero Code**" as confirmation of the operation, there will be a flashing red LED and output becomes 4.0 mA.

**Note:** This function is not working if mA output is more than 5,6mA (10% LEL) and/or red or yellow LED is already been switched on. In this case, it will be necessary to recalibrate the unit and/or replacing the "**Cartridge**".

**CALIBRATION** ([Calibration Code: F2, F2, F2, F1, F2, F2](#)): this function allows completely recalibrate the sensor using the gas mixture indicated above.

**Warning:** to guarantee that no errors of elaboration happen, the possibility exists that during the Calibration the yellow LED switch off every 8 seconds (the system cannot read the sensor cartridge data), in this case interrupt the procedure, switch off and switch on the instrument and repeat the Calibration. If condition persists it will be necessary to replacing the sensor cartridge or send the detector to the supplier for the reparation

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

The "Calibration" can be done in clean air only (environment without the presence of flammable gases). With the keys perform the "**Calibration Code**". Wait until the yellow and green LED switch on fix and the red LED starts to flash. Insert the TC011 (or the TC014) on the sensor holder and adjust the gas flow so that the flow meter indicates around from 0.3 to 0.5 l/mins (see Fig.3). Wait around 4 minutes, until the red LED lights (and while it is ON), press the key F2 and hold it pressed until the red LED is switched off for at least 2 seconds (*but if the red LED continues to blink more than 6-7 minutes means that the gas flow is not constant or insufficient, or the concentration is not as required*, Press F1 and F2 together to exit calibration. Then, close the gas cylinder and remove TC011 (or the TC014). At this point we can have two possibilities:

**Yellow and green LED illuminates:** the calibration routine is correct. Wait 8 seconds, until the instrument automatically restores the normal working conditions.

**Yellow LED illuminates:** the routine has failed. Wait 8 seconds, the device returns to read the sensor data cartridge with a flashing red LED, up to the stability, so it is ready for a new calibration attempt. Repeat the "Calibration" by pressing F2. If the error condition persists, try to turn off and turn on the unit, or replace the "**Cartridge Sensor**".

**NOTE:** It is possible to exit at any time from the calibration function by pressing the F1 and F2 keys, in this way the system returns to normal operation.

**"CALIBRATION CHECK"** (*no Code required*): this function is used to check the correct response of the detector to the gas and can be performed before and after the "**Calibration**" or the installation, but it must be done during the periodic maintenances,

**IMPORTANT NOTE:** Depending on the model, use the gas mixture described above.

Insert the TC011 (or the TC014) over the sensor holder, adjust the sample gas bottle valve as the flow meter indicates around from 0.3 to 0.5 l/mins (see Fig.3). Verify with a voltmeter connected to the Test-Point "**TP1 and TP2**", (see fig.2) the value reach the **mV** value as shown in **Table 3 on column 6** [corresponding to mA output value ( $\pm 0.5\text{mA}$ ) as indicated in **column 7**. The central unit should be display about the %LEL value ( $\pm 3$ ) as indicated in **column 8**]. *If the result is different, is necessary to recalibrate the sensor (see "Calibration"). Then, close the gas bottle, remove TC011 (or the TC014). Then, the mA output will slowly decrease up to 4mA.*

**Example:** if you have to verify a TS293IG detector, using a cylinder with Butane at 0.7% volume (50% LIE) in air, the mA output will be approximately 15 mA ( $\pm 0.5\text{mA}$ ) (corresponding value from 115 to 125mV measured on "TP1 and TP2").

## FR DESCRIPTION

Le **TS293I** est une sonde à transmetteur (4÷20mA) pour gaz et vapeurs combustibles équipée d'un capteur "**Infra-rouge**" (**NDIR - Nondispersive Infrared Sensor**), utilisée en systèmes centralisés d'alarme pour l'industrie et le tertiaire. La sonde est constituée par un boîtier antidiéflagrant contenant le circuit électronique et les borniers de raccordement. Dans la tête porte-capteur, située dans la partie inférieure du boîtier, est logée la "**Cartouche-capteur échangeable**" contenant le capteur lui-même accompagné de ses données identificatrices et de calibration.

Le **TS293I** est une sonde à transmetteur sur 3 fils avec un signal de sortie **S** 4÷20 mA avec fond d'échelle à 100% de la LIE (Limite Inférieure d'Explosivité), du gaz mesuré (**Tableau 3**). Il s'utilise en se raccordant sur les centrales d'alarmes mono et multivoies Tecnocontrol. Sur la carte de circuit imprimé, se trouvent les touches de codage F1 et F2 pour les opérations de vérification et calibrage et 3 leds indiquant les conditions de fonctionnement:

### Signalisations et commandes:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Led rouge "ALARM":</b> | signal d'alarme ALARM (20%LIE).                   |
| <b>Led verte "ON":</b>    | fonctionnement normal.                            |
| <b>Led jaune "FAULT":</b> | capteur en panne ou déconnecté ou saturé ou échu. |
| <b>Touches F1 et F2</b>   | pour les opérations de vérification et calibrage  |

### MODÈLES

Les données LIE des Gaz sous indiqués sont rapportés à la normes européennes.

Le **TS293IM** permet de détecter le **méthane (CH<sub>4</sub> gaz naturel)**. Le méthane est un gaz plus léger que l'air. Sa densité relative à l'air est 0,55 et sa LIE, est 4,4% Volume.

Le **TS293IG** permet de détecter le **GPL**. Le GPL est un gaz plus lourd que l'air, formé d'un mélange composé de 20-30% de propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) et de 70-80% de butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>). Sa densité relative à l'air est 1,56 pour le Propane et 2,05 pour le butane; la LIE, est 1,7% Volume pour le propane et 1,4% Volume pour le butane. Les étalonnages pour GPL doivent être exécutés pour gaz butane qui est l'élément le plus présent dans le GPL.

### FONCTIONNEMENT

Le capteur NDIR, est compensé en température et peut être utilisé en ambiances polluées sans enregistrer de dégradation sensibles de ses prestations même à long terme et il fonctionne également dans les ambiances carencées en oxygène. L'étalonnage est effectué pour le gaz à détecter, mais en même temps l'on peut détecter d'autres gaz inflammables présents dans la même ambiance.

Le principe de fonctionnement du capteur NDIR se base sur le principe physique d'absorption par certains types de gaz de longueurs d'ondes déterminées d'énergie infrarouge.

En pratique, un filament génère le faisceau infrarouge qui, concentré, passe à travers le gaz à mesurer et est renvoyé à la détection. Le capteur est double, l'une, défini comme actif, à un filtre optique pour le gaz spécifique à détecter, l'autre, dite de référence, comporte un filtre de longueur d'onde différente et servant de référence.

La différence entre ces deux signaux permet de mesurer la concentration de gaz. La seule cause de l'interférence peut être donnée par la présence de vapeur d'eau, qui absorbe l'infrarouge.

**Remarque: les leds et F1/F2 ne sont pas visibles lorsque le boîtier est clos.**

**Préchauffage:** à partir de la mise sous tension le détecteur commence la phase de préchauffage du capteur, signalée par le clignotement de la led jaune "**FAULT**". 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 **20-30 minutes** environ de fonctionnement continu.

**Fonctionnement Normal:** seule la led vert (**ON**) doit être allumée.

**Le 1° led Rouge, ALARM** s'allume si la concentration de gaz dépasse le **20%LIE**. (Habilitation avec Dip-switch n.1 ON)

**Dérangement:** La centrale signale les anomalies, ci-dessous décrites, en allumant la led jaune (**FAULT**), en portant la sortie "S" à 0mA.

**La led jaune clignote tous les 3 seconds, (avec la led verte allumée):** pour avertir que la "*Cartouche Capteur*" a dépassé sa limite de vie de 5 ans, et que le fonctionnement correct n'est plus garanti. Le détecteur continue à fonctionner normalement, mais il est nécessaire, au plus tôt de remplacer la "*Cartouche Capteur*" par une nouvelle. Le type à commander est indiqué au [Tableau 3](#). La procédure de substitution est décrite dans la documentation jointe à la cartouche.

**Si la led jaune est allumée et la verte est éteint, (sortie 0mA):** indication de plusieurs possibilités de dérangement, c'est-à-dire:

- 1°) la configuration des Dip-switch n'est pas correcte, vérifier la position, ([Tableau 2](#)).
  - 2°) la "**Cartouche-capteur**" est en panne (panne du capteur ou des connexions, communication absente ou incorrecte), la substituer par une neuve.
  - 3°) si une "**Cartouche-capteur**" neuve est installée, ou bien elle n'est pas correctement raccordée ou ce n'est pas un modèle compatible. Contrôler les connexions avec la cartouche ainsi que la compatibilité ([voir Page 1](#)). Faire les vérifications, couper puis rétablir l'alimentation de l'appareil. Si les conditions persistent, substituer et/ou renvoyer la sonde au fournisseur pour réparation.

**La led jaune et la verte sont allumées (sortie 0mA):** la “*Cartouche-capteur*” est bloquée ou en panne. Éteindre puis réalimenter l’appareil, essayer en substituant la “*Cartouche-capteur*”. Si les conditions persistent, substituer et/ou renvoyer la sonde au fournisseur pour réparation.

## **INSTALLATION**

Les détecteurs doivent être installés, positionnés et vérifiés en suivant toutes les règles nationales en vigueur pour les installations électriques dans les zones avec dangers d'explosions et les normes de sûreté des installations.

**Montage:** en Fig. 1 sont indiquées les dimensions. La sonde s'installe verticalement, le capteur vers le bas.

**Positionnement du TS293IM:** il doit être fixé à environ 20-30 cm du plafond, le gaz méthane étant plus léger que l'air.

**Positionnement du TS293IG:** il doit être fixé à environ 20-30 cm du plancher, le gaz GPL étant plus lourd que l'air.

**Raccordements électriques (Fig.2):** La distance maximale à laquelle les sondes peuvent être raccordées à la centrale est indiquée dans le [Tableau 1](#) en fonction de la section du câble utilisé. Normalement on utilise un câble à écran à 3 conducteurs. Raccorder l'écran du câble à la masse de la centrale.

Les borniers (+ - S), de type brochable, sont situés sur la carte principale, et il est nécessaire de le débrocher pour effectuer les connexions. Préter attention en les réinsérant étant donné qu'ils sont polarisés.

**Remarque:** Les Dip-switch doivent être paramétrés avant d'alimenter le détecteur. Si on utilise le détecteur avec le Dip-switch 1 en position ON l'indication d'alarme (led rouge) sera activée (Tableau 2).

**Important:** Une fois terminée l'installation, alimenter le détecteur. Vous ne pas nécessaire d'effectuer aucun réglage attendre 20-30 minutes environ et puis si nécessaire exécuter le "[Test Electrique](#)".

#### **COMPATIBILITE**

gaz TECNOCONTROL, calculer la résistance de charge maximale en utilisant le graphique en [Fig.4](#). Il est conseillé dans tous les cas d'utiliser une alimentation sous 24Vcc.

**INSTRUCTIONS**  
La vie utile du capteur en air propre est 5 ans en moyenne. Au terme de cette période, indiqué par l'instrument

**La vie utile du capteur**: en air propre est 5 ans en moyenne. Au terme de cette période, indiquée par l'instrument par un clignotement de la led jaune toutes les 4 secondes, il est nécessaire de remplacer la "Cartouche Capteur". **Vérifications Périodiques**: nous conseillons d'exécuter tous les ans la vérification de fonctionnement du détecteur: Test Électrique, Réglage du Zéro et Vérification et Etalonnage (voir section "**Vérifications et Etalonnage**"). **Remarque**: Le détecteur n'est pas apte à révéler des fuites survenant hors de l'ambiance dans laquelle il est ins-

**Important:** Le capteur catalytique fonctionne seulement en présence d'oxygène. Ne pas utiliser de gaz purs ou de

**ATTENTION:** Considérer qu'en milieux particulièrement pollués ou avec des vapeurs de substances inflammables.

**ATTENTION:** Considérer qu'en milieux particulièrement pollués ou avec des vapeurs de substances inflammables, ou bien en cas de température et pression supérieures au standard, la vie utile du capteur peut être réduite. Le capteur infrarouge utilisé dans le modèles TS293 / IM et / IG ne peut pas détecter l'acétylène et l'hydrogène. Pour détecter l'acétylène doit être utilisé, le modèle TS293IE.

## VÉRIFICATIONS ET ÉTALONNAGE

**Remarque Importante:** Toutes les opérations suivantes doivent être exécutées seulement par un personnel compétent et autorisé, étant donné que durant ces opérations, les sorties relais fonctionneront en provoquant l'activation des asservissements qui leurs sont connectés.

Le **TS293I** a trois différentes fonctions protégées par un "Code": Test Électrique, Réglage du Zéro 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 un 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, 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:

MODELE	<i>Bouteille de gaz titré pour calibration</i>			Code Bouteille
TS220IM	<b>2.2% Vol = 50% LIE</b>	<b>méthane (CH<sub>4</sub>)</b>	<b>en air</b>	Fourni sur demande
TS220IG	<b>0.7% Vol = 50% LIE</b>	<b>butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)</b>	<b>en air</b>	Fourni sur demande

Il est possible d'utiliser des bouteilles mono-usage équipées de vannes de distribution, il convient, en outre d'utiliser le **kit de calibration Tecnocontrol modèle TC011 (pour gaz non corrosifs) ou TC014 (inox)**.

**TEST ELECTRIQUE** (Code Test: F2, F2, F1, F1): permet d'effectuer un test fonctionnel de la sonde. Après avoir inséré le "**Code Test**", toutes les leds s'éteignent et ensuite, elles s'allumeront en séquence, du jaune au rouge. La sortie 4-20mA reste invariée. A la fin, toutes les leds resteront allumées durant environ 5 secondes puis la sonde reviendra dans des conditions de fonctionnement normal. Il est conseillé d'effectuer cette opération chaque 12 mois et en fonction de l'utilisation.

**Nota:** il n'est pas possible d'effectuer l'opération si la **led rouge** est allumée.

**RÉGLAGE DU ZÉRO** (Code du Zéro: F2, F1, F1, F2) cette fonction sert pour régler le zéro du capteur et doit être effectuée en air propre exclusivement (milieu sans présence de gaz polluants inflammables ou autres). Après avoir inséré le "**Code du Zéro**", comme confirmation de l'opération 1 clignotement de la led rouge et la sortie deviendra 4,0 mA. Nous conseillons d'exécuter cette opération après l'installation ou après le changement de la "**Cartouche Capteur**" et chaque semestre en fonction des conditions ambiantes. Considérer que le TS293I est doté d'un suiveur de zéro sophistiqué qui toutes les heures refait le zéro du capteur si, naturellement il n'y a pas de présence de gaz.

**Nota:** Il n'est pas possible d'exécuter l'opération si la led rouge ou la led jaune sont allumées ou si la sortie en mA est supérieure a 10% de la LIE (5,6 mA). Dans le cas il nécessaire de procéder a la calibration ou bien de substituer la "**Cartouche Capteur**".

**"ÉTALONNAGE"** (Code de Etalonnage: F2, F2, F2, F1, F2, F1): cette fonction permet l'étalonnage du capteur avec le mélange de gaz prévu.

Durant la procédure, il existe la rare possibilité que la led jaune s'éteigne chaque 8 secondes (le système ne réussit pas à lire les données de la "**Cartouche-capteur**"), dans ce cas, interrompre la procédure, couper puis rétablir l'alimentation de la sonde. Refaire la Calibration, si la condition persiste, essayer en substituant la "**Cartouche-capteur**" ou renvoyer la sonde au fournisseur pour réparation.

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

L'étalonnage doit être exécuté en air propre exclusivement (milieu sans la présence de gaz inflammables ou autres). A l'aide des touches effectuer le "**Code Calibration du zéro**". Attendre que les leds jaune et verte s'allument en fixe et que la rouge commence à clignoter. Enfiler le kit TC011 (ou le TC014) sur le porte-capteur et régler le débit du gaz de façon à ce que le débitmètre indique de 0,3 à 0,5 l/min ([voir Fig.3](#)). Attendre (environ 4 minutes) jusqu'à ce que la led rouge s'allume fixe et pendant qu'elle est **ALLUMEE**, appuyer sur la touche **F2** et la maintenir appuyée jusqu'à ce que la led rouge s'éteigne durant, au moins 2 secondes (si, en revanche, la led rouge continue à clignoter plus de 6-7 minutes, cela signifie que le flux gazeux n'est pas constant ou insuffisant ou que la concentration n'est pas celle requise. Appuyer simultanément sur **F1** et **F2** pour sortir de la calibration. Fermer la bouteille et retirer le kit TC011 (ou le TC014). À ce point, deux cas peuvent se présenter:

**Led jaune et verte allumées:** l'étalonnage est correct. Après 8 secondes la sonde revient au fonctionnement normal sans se rallumer.

**Led jaune allumée:** la calibration a échoué, après 8 secondes la sonde relit les données de la "**Cartouche-capteur**" avec clignotement de la **led rouge** jusqu'à stabilité, ensuite elle est prête pour une nouvelle tentative de calibration. Répéter la "Calibration" en appuyant sur **F2**. Si la condition d'erreur persiste, essayer en coupant puis rétablissant l'alimentation de la sonde ou bien substituer la "**Cartouche-capteur**".

**NOTA:** il est possible de sortir à tout moment de la fonction de calibration en appuyant simultanément sur les touches **F1** et **F2**, de cette façon, le système revient à son fonctionnement normal.

**"VÉRIFICATION D'ÉTALONNAGE"** (code pas nécessaire): cette fonction permet la vérification du fonctionnement correct du détecteur et peut être effectuée avant et après l'"Etalonnage", ou après l'installation ou pendant les entretiens périodiques.

**REMARQUE IMPORTANTE:** selon le modèle, utiliser le mélange de gaz prévu.

Enfiler le kit TC011 (ou le TC014) sur le porte-capteur et régler le débit du gaz de façon à ce que le débitmètre indique de 0,3 à 0,5 l/min ([voir Fig.3](#)). Vérifiez avec le voltmètre sur les bornes de test "**TP1 et TP2**" ([fig.2](#)) que la valeur en mV, indiquée en le **tableau 3 - Colonne 6** est atteinte. [Ou bien que la sortie en mA augmente jusqu'à la valeur indiquée dans la **colonne 7** ( $\pm 0,2$  mA) et que la centrale à laquelle le détecteur est connecté indique une valeur en % de la LIE ( $\pm 2$ ) comme indiquée dans

la **colonne 8**]. Un fois terminé la "Vérification", ôter le TC011 (ou le TC014). Apres cela, la sortie reviens progressivement à 4 mA. Si le résultat est différent, il convient de refaire l'étalonnage.

**Exemple:** si l'on doit vérifier un détecteur TS293IG pour le GPL en utilisant une bouteille dans laquelle, butane est à 0,7%Volume (50% LIE) en air, la sortie devra être environ 12 mA ( $\pm 0,5$  mA) (ou bien 115-125 mV sur " TP1 et TP2").

Tabella 1 / Table 1 / Tableau 1

Sezione Cavo Cable Size	Resistenza Cavo [Singolo Conduttore] Cable Resistance [Single wire] Résistance câbles [par Conducteur]	La max distanza, cui può essere installato ogni rivelatore dall'alimentatore a 12Vcc The maximum distance to install each detector from the 12Vdc power Supply Distance maxi d'installation du détecteur sous 12Vcc	La max distanza, cui può essere installato ogni rivelatore dall'alimentatore a 24Vcc The maximum distance to install each detector from the 24Vdc power Supply Distance maxi d'installation du détecteur sous 24Vcc
0,75 mm <sup>2</sup>	26 Ω/km	100 m	300 m
1 mm <sup>2</sup>	20 Ω/km	150 m	400 m
1,5 mm <sup>2</sup>	14 Ω/km	200 m	500 m
2,5 mm <sup>2</sup>	8 Ω/km	400 m	800 m

Tabella 2 / Table 2 / Tableau 2

"S1-SET"(Dip-Switch)				LED Allarme / Alarm LED / LED d'alarme	Il Dip-Switch va posizionato prima d'alimentare l'apparecchio. Dip-Switch should be set with instrument powered off. Les Dip-Switch doivent être paramétrés avant d'alimenter le détecteur	
1	2	3	4	OFF		
ON	ON	ON	ON	ON		

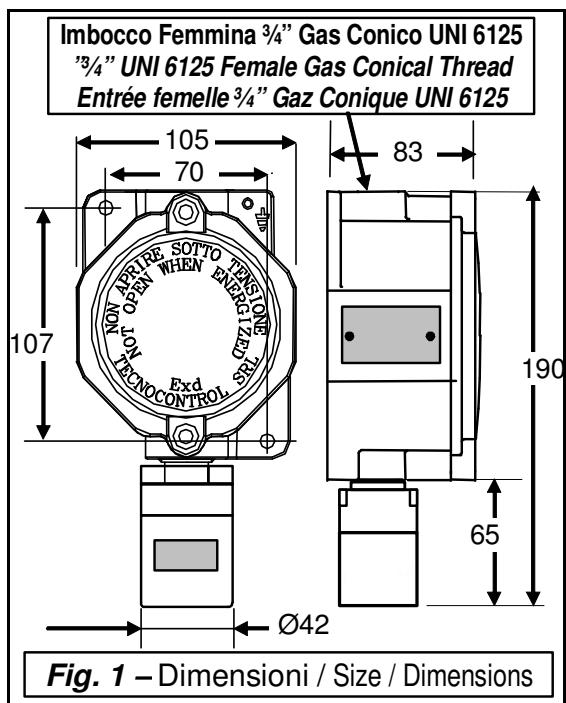
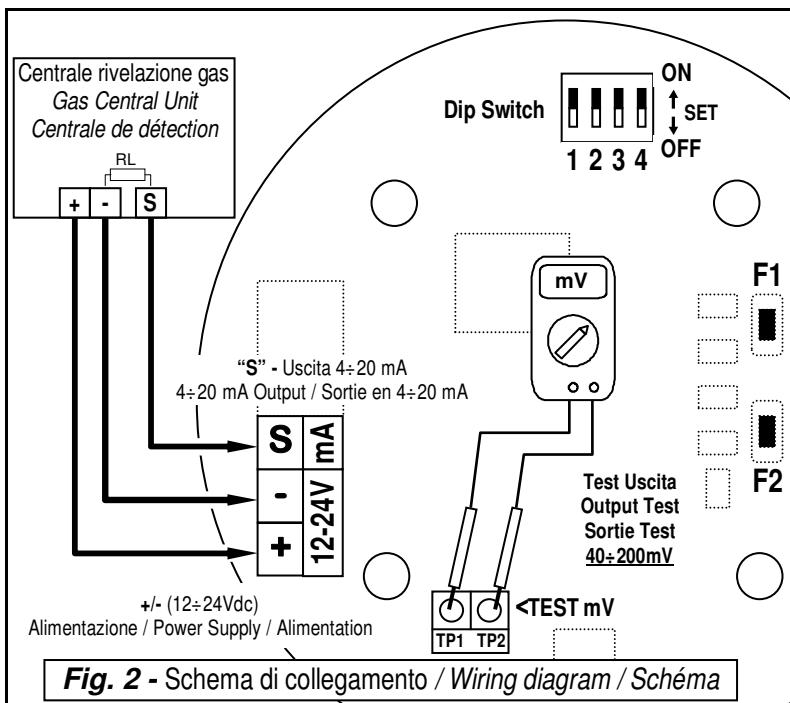
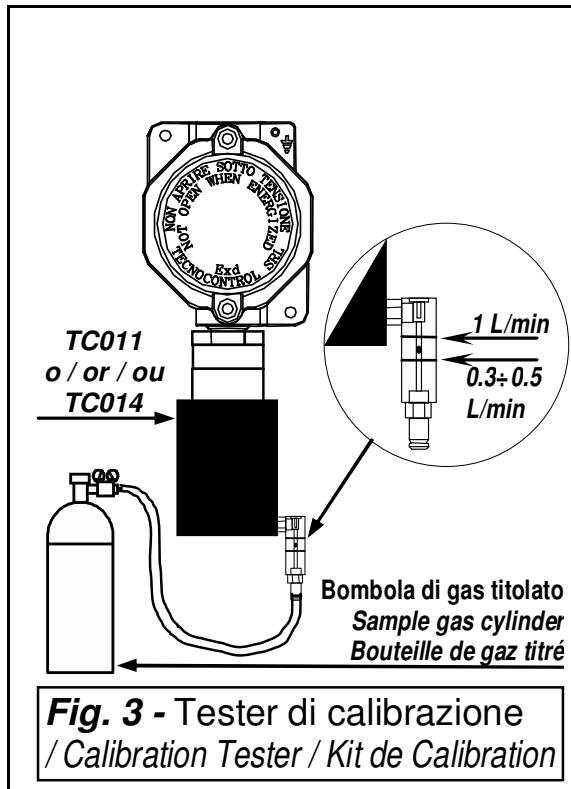
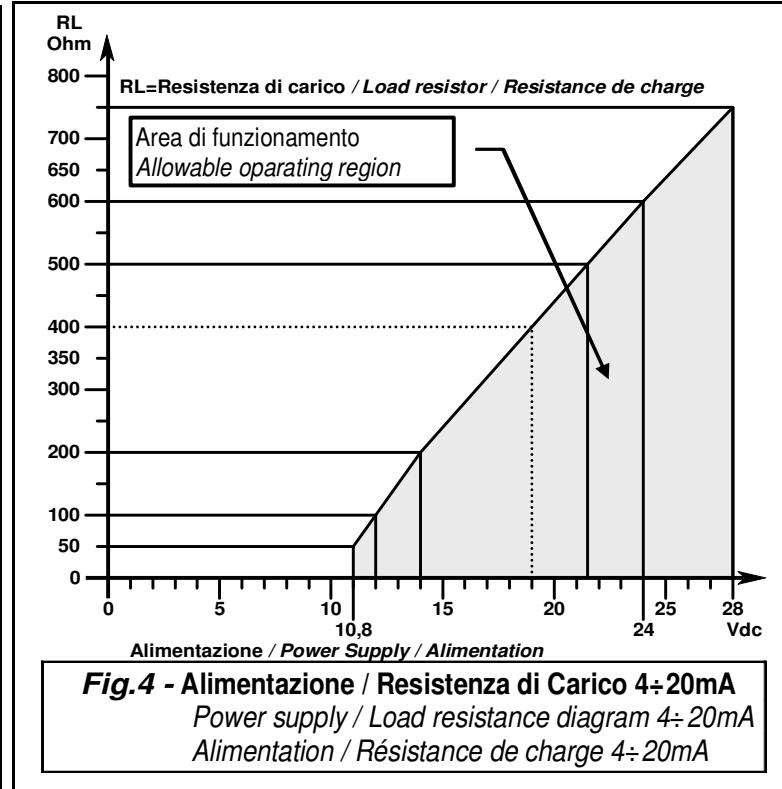
Tabella 3 / Table 3 / Tableau 3

1 Modello e Gas Rilevato Model and detected Gas Modèle et Gaz détecté	2 Cartuccia Cartridge Cartouche	3 LIE LEL %vol	4 Densità / Density / Densité Aria / Air = 1 NOTA <sup>(1)</sup> / NOTE <sup>(1)</sup> / REMARQUE <sup>(1)</sup>	5 50%LIE/LEL %volume	6 TESTmV TP1/TP2 mV	7 Uscita Output / Sortie mA	8 LIE LEL %
TS293IM Metano / Methane / Méthane	ZSI01M/EX	4.4	0,55 ↑	2.2	120	12.0	50
TS293IG Butano / Butane / Butane	ZSI01G/EX	1.4	2,05 ↓	0.7	120	12.0	50

**NOTA<sup>(1)</sup> / NOTE<sup>(1)</sup> / REMARQUE<sup>(1)</sup>** Densità dei Vapori riferita all'Aria / Vapor Density as to air / densité par rapport à l'air.

↑ Gas più leggero dell'aria / Gas lighter than air / gaz plus léger que l'air.

↓ Gas più pesante dell'aria / Gas heavier than air / gaz plus lourd que l'air.

**Fig. 1 – Dimensioni / Size / Dimensions****Fig. 2 - Schema di collegamento / Wiring diagram / Schéma****Fig. 3 - Tester di calibrazione / Calibration Tester / Kit de Calibration****Fig. 4 - Alimentazione / Resistenza di Carico 4÷20mA**  
Power supply / Load resistance diagram 4÷20mA  
Alimentation / Résistance de charge 4÷20mA