



**IST-5400.AA02.01/C**

File: IST-5400.AN01.01-C\_AN400-I (REV-2012).docx

# **CONTROLLO FUGHE GAS IN CAMERA DI COMBUSTIONE**

## **AN400/I**

### **ISTRUZIONI D'USO**

**TECNOCONTROL S.r.l.**

Via Miglioli, 47 20090 SEGRATE (MI) Italy - Tel. (+39) 02 26922890 - Fax (+39)02 2133734

http: [www.tecnocontrol.it](http://www.tecnocontrol.it)

e-mail: [info@tecnocontrol.it](mailto:info@tecnocontrol.it)

**NOTA IMPORTANTE**

**Leggere Attentamente e Conservare questa Istruzione.**

Tutta la Documentazione inerente all'impianto rilevazione Gas deve essere conservata, perché contiene anche le procedure da effettuare durante le operazioni di Verifica e/o Taratura periodiche.

**SOMMARIO**

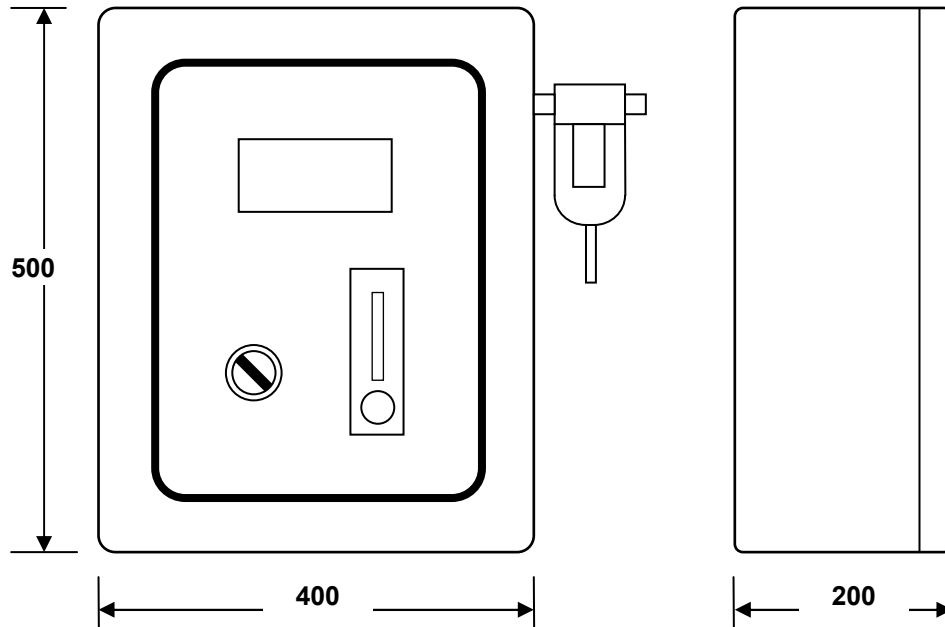
<b>DESRIZIONE</b>	<b>3</b>
<b>PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO</b>	<b>4</b>
<b>INSTALLAZIONE</b>	<b>5</b>
<b>UTILIZZO DELLA CENTRALE</b>	<b>6</b>
<i>AVVERTENZE</i>	<b>6</b>
<b>INDICATORE DIGITALE (ID250/PM) – Uso e regolazione degli allarmi</b>	<b>6</b>
<i>SENSORE ED ELETTRONICA DI CONTROLLO TS292PM - Funzionamento</i>	<b>7</b>
<b>MANUTENZIONE ORDINARIA</b>	<b>8</b>
<i>CONTROLLI PERIODICI</i>	<b>8</b>
<i>INTERVENTI</i>	<b>8</b>
<i>SPURGO CONDENSA DEL FILTRO ANTICONDENSA</i>	<b>8</b>
<i>SOSTITUZIONE FILTRO A COALESCENZA</i>	<b>8</b>
<i>SOSTITUZIONE FILTRO DI PROTEZIONE</i>	<b>8</b>
<i>PULIZIA TUBI ASPIRAZIONE</i>	<b>8</b>
<i>REGOLAZIONE A ZERO DEL SENSORE GAS</i>	<b>8</b>
<b>RICAMBI</b>	<b>8</b>
<b>ASSISTENZA</b>	<b>9</b>
<b>APPENDICE</b>	<b>9</b>
<i>CARATTERISTICHE TECNICHE</i>	<b>9</b>
<b>1- Schema Cablaggio Elettrico e Analisi gas (Piastra di Fondo)</b>	<b>10</b>
<b>NOTA: Variante Cablaggio e Analisi gas per Pompa (Lato Destro)</b>	<b>11</b>
<b>2-Schema Cablaggio Elettrico e Analisi gas (Lato Destro)</b>	<b>11</b>
<b>3-Schema Cablaggio e Analsi Gas della Porta</b>	<b>12</b>

<i>Documento / Document name:</i> IST-5400.AN01.01-C AN400-I (REV-2012-IT).docx			
<i>Oggetto / Subject :</i> AN400/I			
<i>Rev.</i>	<i>Data / Date</i>	<i>Da / By</i>	<i>Note</i>
B	15/09/2011	UT/FG	Aggiornato Doc. con Nuova Elettronica Sensore
C	20/03/2012	UT/FG	Corretto Schema Cablaggio

## DESCRIZIONE

L'unità **AN400/I** viene utilizzata, per la misurazione, la visualizzazione e la trasmissione come segnale 4÷20 mA della concentrazione di gas infiammabili incombusti in camera di combustione.

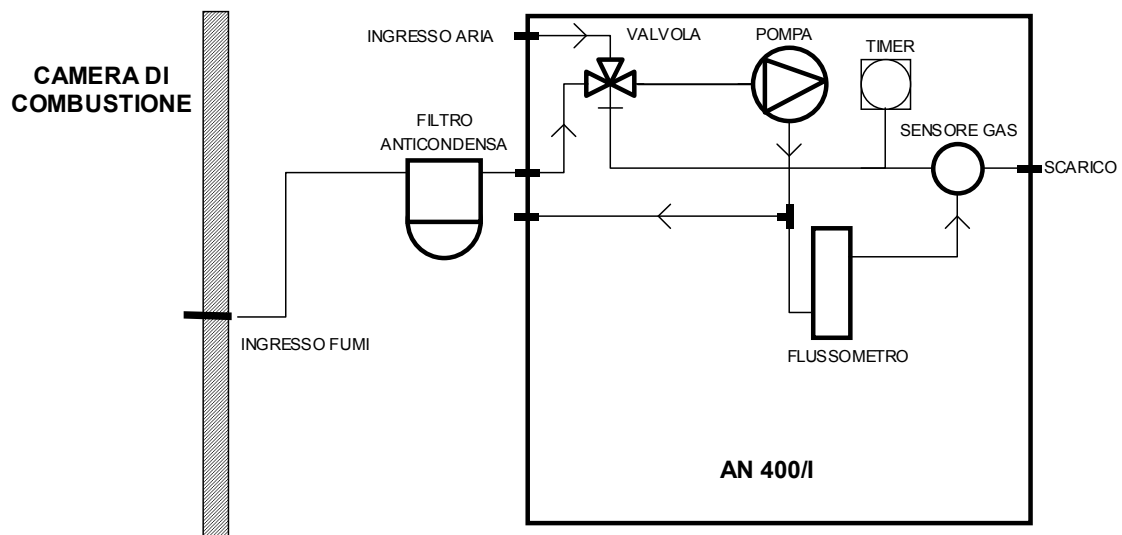
L'analizzatore è costituito da un armadio metallico a parete con porta in vetro e grado di protezione IP55 di dimensioni 400x500x200 mm. Sul pannello frontale, oltre all'interruttore luminoso di accensione è visibile l'indicatore digitale per la visualizzazione della concentrazione di gas esplosivo e il flussometro per la regolazione della quantità di gas inviata al sensore.



Il sensore utilizzato per rilevare il gas è un sensore Pellistor a combustione catalitica, tarato per gas Metano.

Il circuito di analisi gas in camera di combustione dell'AN400/I è costituito da un **filtro anticondensa** a coalescenza, una **pompa** di aspirazione, una **valvola** a tre vie, un **flussometro**, un filtro di protezione e il **sensore Pellistor** per gas esplosivi.

L'unità **AN400/I** è prevedere il lavaggio del sensore gas in aria pulita ad ogni accensione del bruciatore (cioè alla fine di ogni ciclo di analisi), funzione che dura 3÷4 minuti controllata dal **"Timer"**.



## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il rilevamento di gas in camera di combustione viene effettuato solo quando il bruciatore è spento, dato che solo in questo caso può essere presente del gas incombusto in camera di combustione causato da una perdita di gas dal bruciatore.

Sull'**AN400/I**, sono previste due uscite a relè, una con contatti in scambio liberi da tensione corrispondente al preallarme (**AL1**) regolato ad una concentrazione del 10% LIE Metano e l'altra con contatto normalmente eccitato con contatti liberi da tensione per il blocco del bruciatore (**AL3**) quando la concentrazione supera il 30% LIE Metano, oppure se si guasta il sensore. Questi livelli di allarme possono essere modificati come descritto a [pag.6](#).

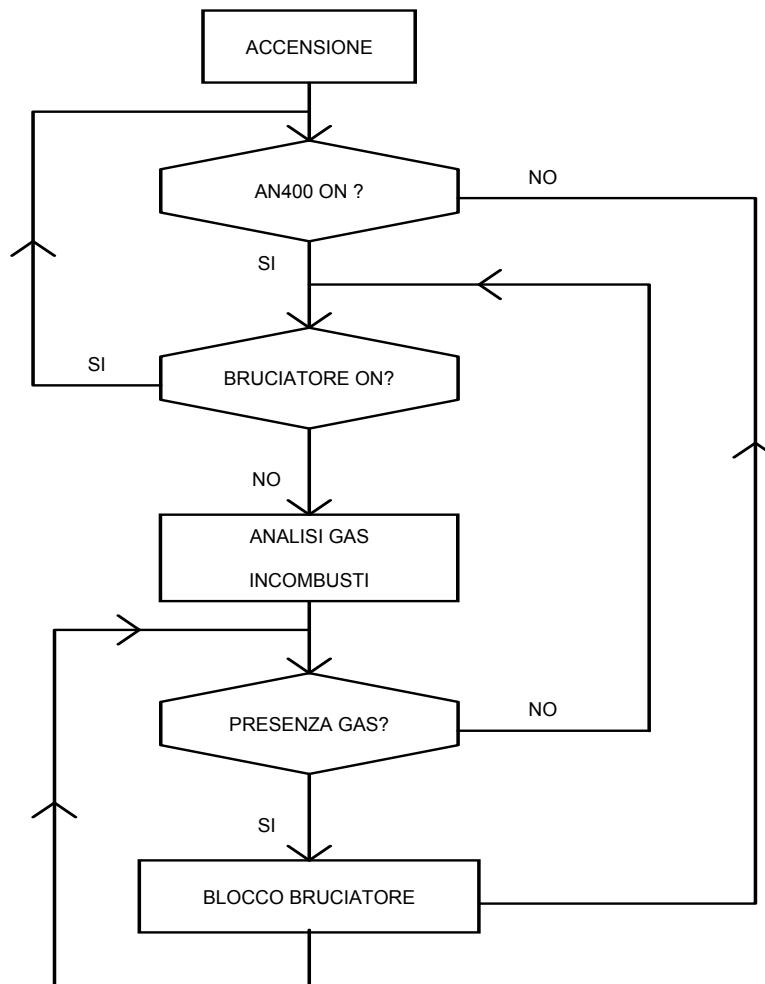
La soluzione di adottare un relè di blocco del bruciatore normalmente eccitato (sicurezza positiva) garantisce la sicurezza del sistema al verificarsi di guasti dell'unità di analisi.

Se il sensore non rileva concentrazioni di gas pericolose, il relè per il blocco bruciatore rimane eccitato e la combustione può avere inizio.

Se invece, viene rilevata una presenza di gas in camera di combustione, il relè per il blocco bruciatore viene diseccitato impedendo così l'accensione del bruciatore stesso.

Tale stato rimane memorizzato finchè la concentrazione di gas in camera di combustione non ritorna su valori accettabili e solo dopo aver tacitato l'allarme premendo per circa 5 secondi il pulsante "**RESET**" posto sull'indicatore dell'unità.

Il sistema è inoltre dotato di un temporizzatore e di una valvola a tre vie configurati in modo da permettere per 3÷4 minuti, il lavaggio del sensore con aria pura, in corrispondenza dell'accensione della caldaia (cioè alla fine di ogni ciclo di analisi).



## INSTALLAZIONE

**Posizione:** l'AN400/I va installata in prossimità della caldaia da analizzare, tenendo conto delle caratteristiche ambientali d'esercizio, va installata in una zona che non superi i 45°C a prescindere dalla distanza tra il punto d'analisi e la posizione dell'installazione.

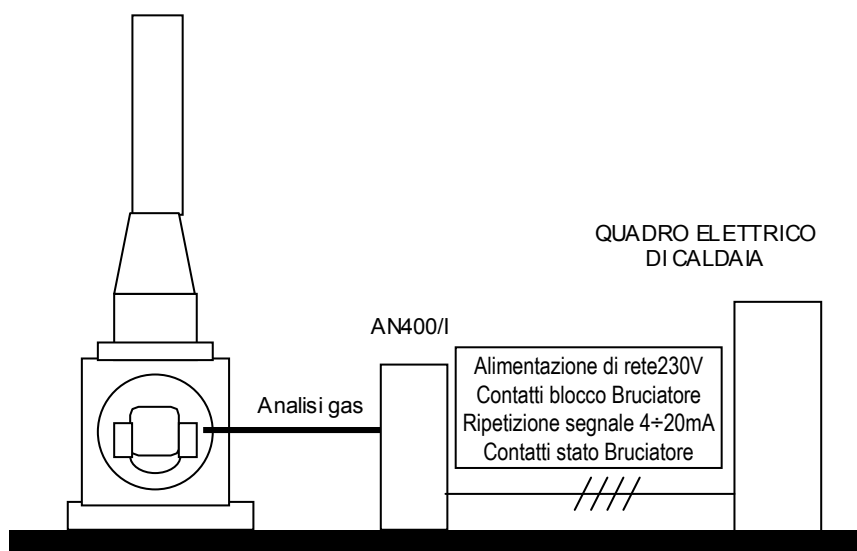
**Collegamento analisi gas:** il collegamento tra il punto di prelievo del gas in camera di combustione e l'AN400/I va effettuato con tubo 6x8mm preferibilmente in acciaio inox oppure in PTFE.

La distanza tra l'unità AN400/I e il punto di prelievo non dovrebbe superare i 10 metri.

In camera di combustione va installato un raccordo per tubo Ø esterno 8 mm.

Si consiglia di montare il tubo leggermente in contropendenza verso l'AN400/I in modo che eventuale presenza di condensa rifluisca verso la camera di combustione.

Il tubo va poi collegato al raccordo montato sul filtro di ingresso dell'AN400/I.



**Collegamenti elettrici:** sono da effettuare sulla morsettiera dell'unità AN400/I relativi all'alimentazione, al consenso bruciatore, ai contatti di allarme e blocco bruciatore e dell'eventuale ripetizione a distanza del segnale 4÷20mA. (Se deve essere collegato ad un AN750, vedere le specifiche istruzioni)

Morsetto	Collegamento	Cavo
T	Terra	Gi-Ve 2,5 mm <sup>2</sup>
L	Fase	Ne 1,5 mm <sup>2</sup>
N	Neutro	Bl 1,5 mm <sup>2</sup>
1-2	Contatti del Consenso bruciatore	2 x 0,75 mm <sup>2</sup>
3	Uscita "+" del 4÷20 mA misura gas in camera	2 x 0,75 mm <sup>2</sup> schermati
4	Uscita "-" del 4÷20 mA misura gas in camera	
5	Contatto C (Comune) del relé di Preallarme	2 x 0,75 mm <sup>2</sup>
6	Contatto NA (normalmente aperto) del relé di Preallarme	
7	Contatto NC (Normalmente chiuso) del relé di Preallarme	
8	Contatti C (Comune) del relé di blocco del Bruciatore	2 x 0,75 mm <sup>2</sup>
9	Contatti NC (Normalmente chiuso) del relé di blocco del Bruciatore	

**Alimentazione di rete 230Vca** il cavo di alimentazione va collegata ai morsetti L, N e T.

**Consenso bruciatore:** il contatto deve risultare chiuso quando il bruciatore è acceso, mentre deve rimanere aperto quando il bruciatore è spento.

**Uscita 4÷20mA:** i morsetti 3 e 4 devono rimanere cortocircuitati (ponticello di filo) se non viene collegato nessun strumento in grado di gestire questo segnale.

Il segnale di uscita 4÷20 mA fornito è attivo su due fili e corrisponde alla scala 0÷100% LIE Metano (CH<sub>4</sub>), con un carico massimo di 200 ohm.

**Uscita Preallarme:** i morsetti 5, 6 e 7 sono i contatti del relé di preallarme che, se utilizzato normalmente viene utilizzato per attivare una segnalazione ottica/acustica.

**Uscita Blocco Bruciatore:** i morsetti 8 e 9 sono i contatti del relé di Allarme che serve per impedire l'accensione del bruciatore in caso di presenza di gas in camera di combustione.

Una volta effettuati correttamente tutti i collegamenti sopraindicati si può iniziare l'analisi gas in camera di combustione.

## UTILIZZO DELLA CENTRALE

**Accensione:** L'AN400/I si accende ruotando il selettore luminoso in posizione ON.

Sul frontale dell'unità, si accenderà l'indicatore digitale (ID250/P) e il flussometro indicherà il funzionamento della pompa di aspirazione, se necessario va regolato ad una portata di circa 0,3 l/m.

**Preriscaldamento:** quando l'AN400/I viene acceso, inizia anche la fase di preriscaldamento del sensore di circa 60 secondi, dopo questo tempo il sensore è in grado di rilevare il gas, ma raggiunge le condizioni di stabilità ottimali dopo circa 4 ore di funzionamento continuo. (NOTA: sull'elettronica di controllo del sensore posta all'interno dell'armadio, la fase di preriscaldamento è segnalata dal lampeggio del Led giallo "FAULT", al termine, questo si spegne e rimane acceso fisso il Led verde "ON", che indica il normale funzionamento).

**Importante:** terminata l'installazione, per adattare il sensore alle condizioni ambientali, alimentare l'apparecchio, attendere circa 20÷30 minuti e poi, solo se necessario eseguire la "Regolazione dello Zero" (vedi capitolo "Verifiche e Calibrazione").

## AVVERTENZE

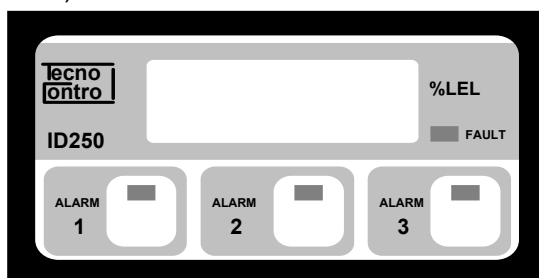
**La vita utile del sensore** in aria pulita è mediamente 3÷5 anni. Al termine di questo periodo, o quando lo strumento non risponde più alle verifiche periodiche con la bombola di gas titolato (vedi capitolo "Verifiche e Calibrazione") è sufficiente sostituire la "Cartuccia Sensore".

(NOTA: in ogni caso, dopo 5 anni di funzionamento, sull'elettronica di controllo del sensore posta all'interno dell'armadio, la necessità di sostituire la "Cartuccia sensore" è segnalata dal lampeggio ogni 4 secondi del Led giallo "FAULT").

**Verifiche Periodiche:** si consiglia di eseguire ogni anno la verifica di funzionamento del rilevatore, Test Elettrico, Regolazione dello Zero e Verifica e Calibrazione con miscela Gas Metano/Aria, vedi sezione "Verifiche e Calibrazione".

## INDICATORE DIGITALE (ID250/PM) – Uso e regolazione degli allarmi

**Funzionamento:** il display dell'ID250PM visualizza la concentrazione di gas in funzione del segnale 4÷20mA che riceve dall'elettronica di controllo del sensore posta all'interno dell'armadio. Premendo i tasti "ALARM 1" o "ALARM 2" o "ALARM 3", vengono visualizzate sul display le relative soglie d'allarme impostate. (NOTA: L'Allarme 2 non è utilizzato e non è riportato in morsettiera ma viene normalmente impostato a 20%LIE).



**Allarmi:** l'ID250PM ha le soglie d'intervento preimpostate come indicato sotto in Tabella. Se sono richiesti valori diversi, è comunque possibile regolarli su tutta la scala come indicato sotto nel paragrafo "Regolazione Allarmi".

Quando il segnale supera una delle soglie d'allarme impostate, s'illumina il corrispondente Led rosso e interviene il corrispondente relè (PREALLARME Morsetti 5-6-7 e BLOCCO BRUCIATORE Morsetti 8 e 9).

L'attivazione del relè BLOCCO BRUCIATORE è ritardata rispetto al superamento della terza soglia di allarme di circa 20 secondi al fine di evitare blocchi accidentali del bruciatore (falsi allarmi).

L'indicazione di allarme "ALARM 3" rimarrà memorizzata nello stato di allarme fino a quando non verrà premuto, per circa 5 secondi, il pulsante di tacitazione "RESET" e solo se la concentrazione del gas si sarà abbassata al di sotto della soglia impostata.

**Tabella predisposizione allarmi**

Modello	Scala	ALARM 1	ALARM 2	ALARM 3
ID250PM (%LIE)	0 ÷ 100 %	10 %	20 %	30%

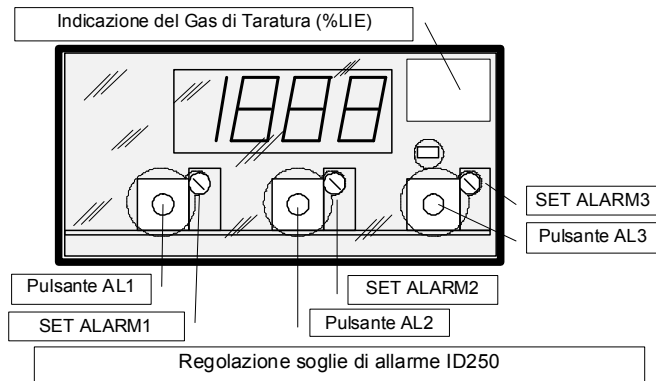
**Guasti:** se il valore d'ingresso è inferiore ai 0,5 mA, (ad esempio per guasto del sensore o del circuito di controllo) si accende il Led giallo FAULT e interviene il comando BLOCCO BRUCIATORE (morsetti 8 e 9). Anche se viene interrotta l'alimentazione di rete 230V o avviene un guasto al circuito di alimentazione dell'AN400/I, il relè "FAULT" si disaccende impedendo l'avvio del bruciatore.

**Regolazione allarmi:** l'intervento delle soglie d'allarme, se richiesto, può essere modificato come segue. Togliere la cornice anteriore con la targa facendo leva sotto al bordo. Tenendo premuto il pulsante "AL1", ruotare con un cacciavite a taglio d'adeguate dimensioni, il trimmer posto a fianco, "SET ALARM1" fino a far apparire sul display il valore richiesto.

La stessa operazione può essere fatta su "SET ALARM 3" per modificare la soglia "ALARM 3". Poi rimontare nella sua sede la cornice con la targa, premendo sul bordo esterno.

**ATTENZIONE:** La modifica delle soglie di allarme va effettuato da personale qualificato e in modo da garantire sempre l'intervento di blocco del bruciatore in caso di presenza di gas in camera di combustione.

La TECNOCONTROL S.r.l. non si assume alcuna responsabilità nel caso di mancato funzionamento dello strumento causa impostazioni di allarme improprie o mancata manutenzione.



**Verifiche Periodiche:** gli indicatori ID250/PM sono tarati in fabbrica e non necessitano di taratura dopo l'installazione. Per controllare il funzionamento dell'indicatore (si consiglia ogni 2 anni), è sufficiente confrontare la corrispondenza tra i mA e l'indicazione letta sul Display, utilizzando in multimetro in mA (scala 20mA) collegato in serie al segnale 4÷20mA.

### SENSORE ED ELETTRONICA DI CONTROLLO TS292PM - Funzionamento

All'interno dell'armadio, sulla piastra di fondo sono posti il sensore (posto in alto a sinistra) e l'elettronica di controllo (posta in alto a destra).

Sul coperchio dell'elettronica di controllo sono visibili i tasti F1 e F2 per le operazioni di verifica e calibrazione utilizzabili solo tramite codice e i 3 Led che lo indicano le condizioni d'esercizio:

- Led Rosso "ALARM":** Segnalazione ottica d'allarme al valore fisso di 20%LIE.
- Led Verde "ON":** Funzionamento normale.
- Led Giallo "FAULT":** Sensore guasto o scollegato o a fondo scala o scaduto.

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

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

**Il Led Rosso (ALARM)** si accende (se è stato abilitato) se la concentrazione di Gas supera il 20%LIE.

I **Guasti**: possibili, sotto elencati, sono indicati dall'accensione del Led giallo (FAULT) e portando l'uscita "S" a 0mA che di conseguenza attiva anche il comando guasto dell'Indicatore Digitale ID250/PM.

**Il Led Giallo si accende ogni 4 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 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 nella tabella ricambi a [Pagina 8](#). La procedura di sostituzione è descritta nella documentazione ad essa allegata.

**Se il Led Giallo è acceso e il Verde è spento (uscita 0mA):** indica più possibilità di guasto, ovvero: **1)** la "Cartuccia Sensore" è guasta, sostituirla con una nuova. **2)** se è installata una "Cartuccia" 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 Caratteristiche Tecniche). Eseguite le verifiche spegnere e riaccendere l'AN400/I. Se la condizione persiste sarà necessario provvedere alla riparazione.

**Se i Led Giallo e Verde sono accesi (uscita 0mA):** indica probabilmente il guasto della "Cartuccia Sensore". Prima provare ad eseguire la "Regolazione dello ZERO" come descritto nella sezione "Verifiche e Calibrazione", poi spegnere e riaccendere l'apparecchio, infine provare a sostituire la "Cartuccia Sensore". Se la condizione persiste sarà necessario provvedere alla riparazione.

**Se tutti i Led sono accesi, (uscita >24,0mA):** indica, o il guasto della "Cartuccia Sensore", oppure una concentrazione di gas superiore al F.S. (100%LIE). Se non è presente alcuna fuga di gas e la condizione persiste anche dopo la sostituzione della "Cartuccia" sarà necessario inviare il rilevatore al fornitore per la riparazione.

## MANUTENZIONE ORDINARIA

### CONTROLLI PERIODICI

- Verificare quotidianamente lo stato del filtro a coalescenza e il livello della condensa.
- Far verificare ogni 6-12 mesi la funzionalità e la taratura del sensore gas.

**NOTA:** Si consiglia di far effettuare la taratura e la manutenzione dal personale qualificato del Servizio Assistenza TECNOCONTROL.

### INTERVENTI

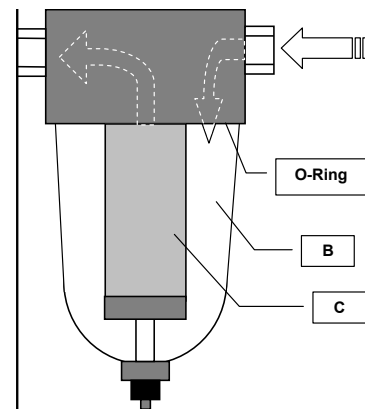
Tutte le operazioni di manutenzione vanno effettuate a caldaia spenta.

#### SPURGO CONDENZA DEL FILTRO ANTICONDENZA

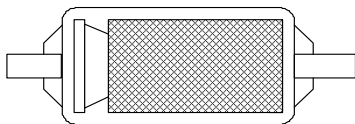
Per svuotare la condensa, togliere il tappo dal tubetto sotto al filtro.

#### SOSTITUZIONE FILTRO A COALESCENZA

Svitare per togliere il bicchiere (B), (Se fosse sporco è possibile lavarlo con acqua e sapone) sostituire il filtro (C), rimontare il bicchiere assicurandosi del corretto posizionamento dell'O-RING posto tra bicchiere e corpo-filtro.



#### SOSTITUZIONE FILTRO DI PROTEZIONE



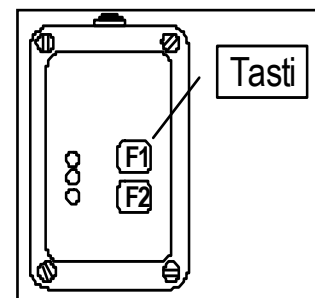
Il filtro di protezione si trova all'interno dell'armadio, sulla porta, e serve per proteggere il Flussometro dall'ingresso accidentale di polvere. Il filtro va sostituito quando all'interno diventa grigio molto scuro. Togliere il filtro e rimontare un filtro nuovo prestando attenzione a ricollegarlo correttamente e in modo che non ci siano perdite.

#### PULIZIA TUBI ASPIRAZIONE

Scollare il tubo dal filtro anticondensa e soffiare con aria compressa (verso la Caldaia).

#### REGOLAZIONE A ZERO DEL SENSORE GAS

Per effettuare la "Regolazione dello Zero" è necessario inserire il "Codice" con i pulsanti F1 e F2 (Vedi Figura a fianco) dell'elettronica di controllo posta in alto a sinistra sulla piastra di fondo dell'armadio. 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). Dopodiché si può passare al pulsante successivo. In caso d'errore basta aspettare circa 10 secondi e la sequenza è automaticamente cancellata.



**"REGOLAZIONE DELLO ZERO"** (Codice di Zero: F2, F1, F1, F2): permette di regolare manualmente il sensore a Zero e va effettuata solo in aria pulita (ambiente senza la presenza di gas infiammabili o altri inquinanti). Considerare che l'elettronica di controllo del sensore è dotata 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 od 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, l'uscita diventerà 4,0 mA e il Display (ID250/PM) indicherà circa 0,0 (±0,2).

**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. In questo caso contattare il nostro servizio assistenza.

## RICAMBI

CODICE	DESCRIZIONE
ZSP02/EX	Cartuccia Sensore Sostituibile per AN400/I (0÷100%LIE)
ZF004	Cartuccia a coalescenza
ZF007	Filtro di protezione
PO220	Pompa a Vibrazione 230Vca per AN400/I
TU135	Tubo Silicone 3x7mm (fornibile a metro)

**NOTA:** La frequenza della sostituzione delle parti di consumo è legato all'uso dell'unità, al tipo di combustibile usato ed all'osservanza delle procedure di manutenzione ordinaria. Le indicazioni fornite si riferiscono all'utilizzo di gas Metano.



## ASSISTENZA

Su richiesta la TECNOCONTROL è in grado di offrire contratti di manutenzione programmata da effettuarsi annualmente o semestralmente (ad inizio e/o a metà stagione).

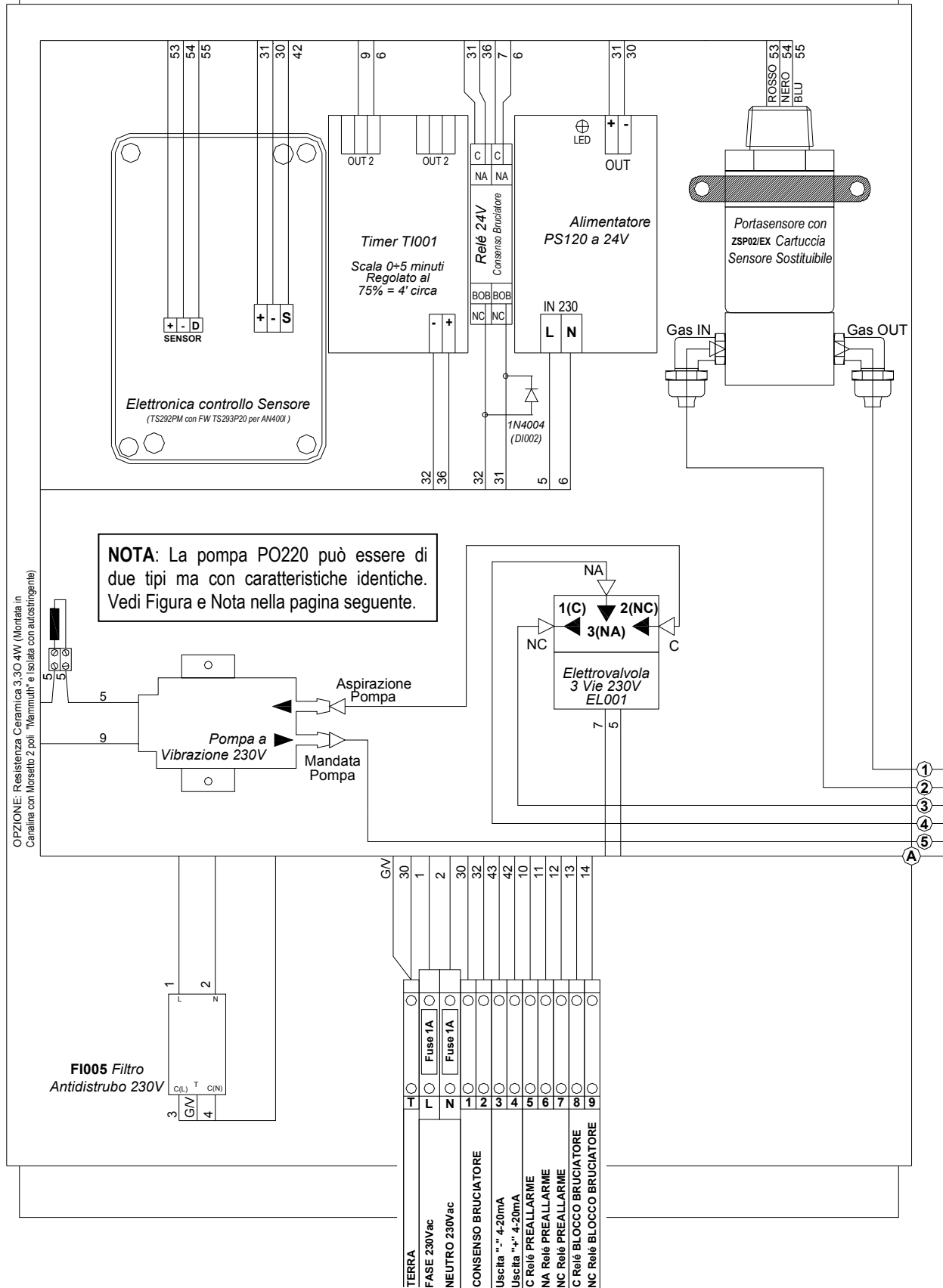
L'intervento prevede la sostituzione delle parti di consumo se necessario, la verifica della portata della pompa, la taratura e/o la sostituzione, se necessario della "Cartuccia Sensore" e la verifica di funzionamento dell'apparecchiatura.

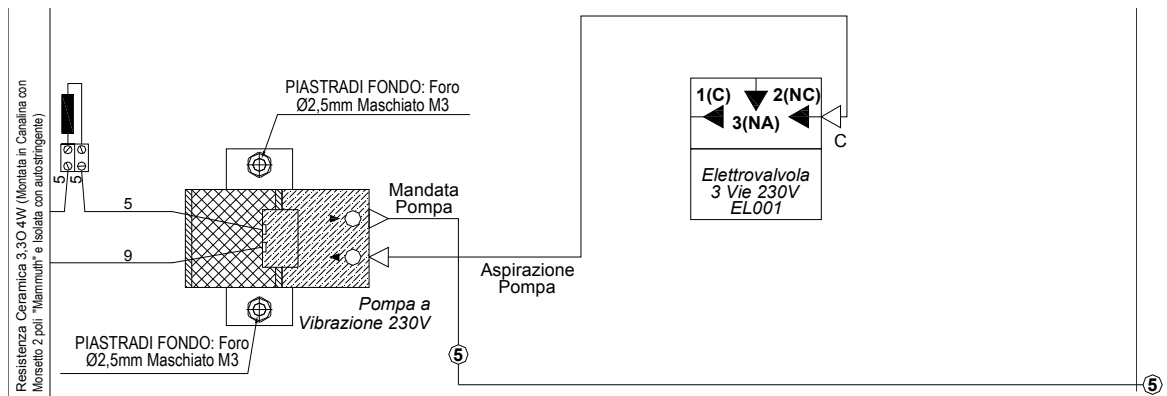
## APPENDICE

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Alimentazione principale	230 Vac (-15/+10%) - 50 Hz (±10%)
Potenza assorbita a 230Vca	20 VA max
Display Indicatore	Numerico a Led - Tre cifre e mezzo
Uscita in corrente	4÷20mA lineare
Resistenza di carico	200 ohm max
Preallarme	Relé normalmente eccitato con contatti puliti C-NC-NA
Blocco Bruciatore	Relé normalmente eccitato con contatti puliti C-NC
Portata relè allarme	5 A a 230 Vac
Sensore	Catalitico Pellistor
Campo di misura	0-100%LIE Metano (CH <sub>4</sub> )
Cartuccia Sensore	Sostituibile (codice <b>ZSP02</b> )
Vita media in aria pulita	5 anni
Tempo di risposta	T <sub>90</sub> < 60 secondi (Con 5 metri di tubo di Aspirazione)
Ripetibilità	≤ 5% del segnale
Precisione	± 5%
Linearità	Fino al 60% LIE
Deriva a lungo termine in aria pulita	< ± 4 % LIE anno
Tempo massimo di immagazzinamento	12 mesi
Temp./umidità di immagazzinamento	-20 ÷ + 55°C / 5 ÷ 95 % RH non condensata
Temp./umidità di funzionamento	-5 ÷ + 50 °C / 10÷90 % RH non condensata
Pressione	Atmosferica ±10%
Grado di protezione	IP55
Dimensioni	400x500x200mm
Peso	circa 20 Kg

# 1- Schema Cablaggio Elettrico e Analisi gas (Piastra di Fondo)

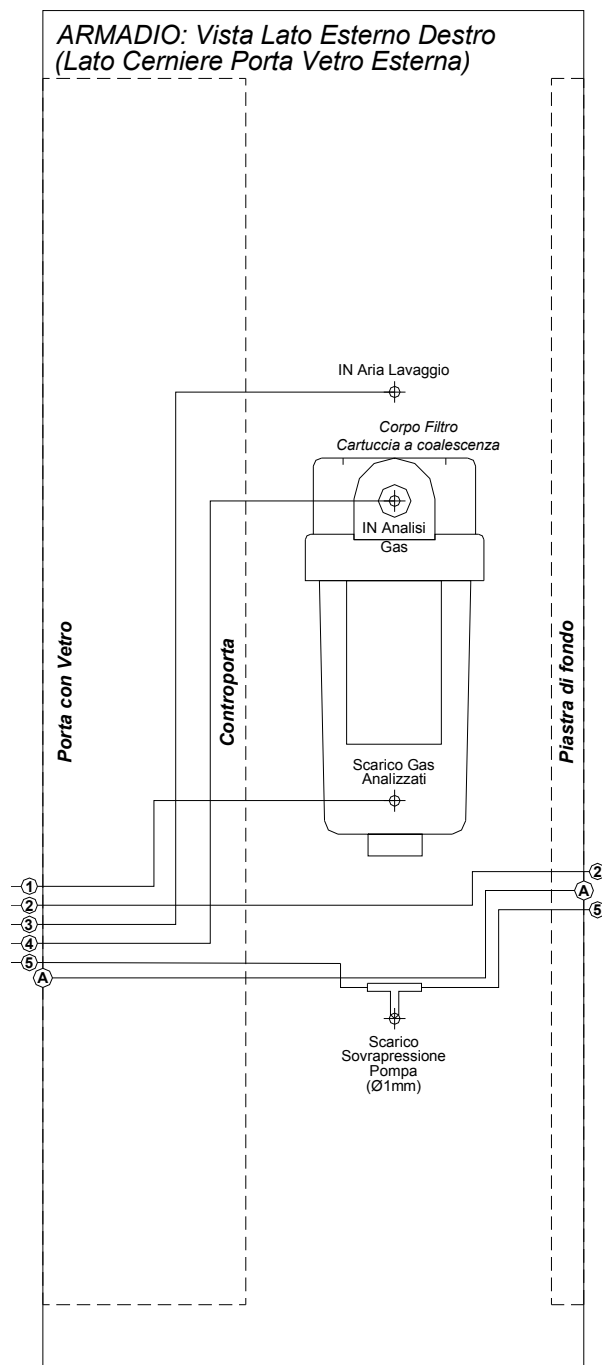
**ARMADIO: Vista Interna Piastra di Fondo**





**NOTA: Variante Cablaggio e Analisi gas per Pompa (Lato Destro)**

## 2-Schema Cablaggio Elettrico e Analisi gas (Lato Destro)



### 3-Schema Cablaggio e Anlisi Gas della Porta

*CONTROPORTA: Vista Lato Interno*

