

**TERMINALE PER IL MONITORAGGIO
E LA PROGRAMMAZIONE DEI SENSORI
UR.21.. e UR.41..
(Certificati ATEX + MED)**

Kit Terminale TUS40 MANUALE D'USO



Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	1	28

INDICE

1	NOTIZIE GENERALI	3
1.1	SIGNIFICATO DEI SIMBOLI	3
1.2	PERICOLOSITA' DEI GAS	3
2	DESCRIZIONE DEL KIT TERMINALE	5
3	INSTALLAZIONE	8
3.1	INSTALLAZIONE DEL KIT TERMINALE DI SERVIZIO TUS40	8
3.2	Tipi di Installazione delle sonde per una corretta rilevazione	10
4	UTILIZZO DEL KIT TERMINALE	11
4.1	MODI DI OPERARE	11
4.2	MODO MONITORAGGIO	12
4.3	MODO DI PROGRAMMAZIONE	13
4.4	MODO DI CALIBRAZIONE	15
4.4.1	GENERALITÀ	15
4.4.2	PROCEDURA DI CALIBRAZIONE	16
4.4.2.1	CALIBRAZIONE DEL PUNTO DI ZERO (Pt 0)	17
4.4.2.2	CALIBRAZIONE DEL PUNTO CARATTERISTICO (Pt 1)	17
4.5	MODO DI TEST DELLE USCITE	19
4.5.1	TEST DELLE USCITE A RELÈ	19
4.6	GESTIONE DELLA RISPOSTA RELATIVA (PER RIVELATORI CATALITICI)	20
4.6.1	TABELLE DI CORRISPONDENZA RISPOSTA RELATIVA	21
4.6.1.1	SENSORE TIPO CAT_2	21
4.6.1.2	SENSORE TIPO CAT_5	21
4.6.1.3	SENSORE TIPO CAT_15	22
5	POSSIBILI ANOMALIE	23
6	VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO DEI SENSORI	24
7	STATO DI SCADUTO	25
8	MODIFICA DEL CONTRASTO SUL DISPLAY	25
9	DATI DI INSTALLAZIONE	26
10	VERIFICHE PERIODICHE	27

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	2	28

1 NOTIZIE GENERALI

Prima di procedere alla descrizione del Kit Terminale TUS40 è utile richiamare alcune notizie sulle caratteristiche dei gas e sui criteri di installazione dei dispositivi di rivelazione degli stessi.

La lettura di questo capitolo non è indispensabile per l'installazione e la messa in servizio del Terminale descritto in questo manuale. Essa può essere omessa da quei lettori che già conoscono l'argomento.

1.1 SIGNIFICATO DEI SIMBOLI

I simboli utilizzati in questo manuale hanno il seguente significato:

- ppm: Parti Per Milione di gas
- L.I.E.%: Limite Inferiore di Esplosività
- VOL%: quantità percentuale di gas per unità di volume
- S: Sonda
- s: soglia di intervento
- Pr: soglia di preallarme
- 1s: prima soglia di allarme
- 2s: seconda soglia di allarme
- FA: guasto

1.2 PERICOLOSITA' DEI GAS

Per i gas e per i vapori combustibili le condizioni di pericolo iniziano da una soglia definita "Limite Inferiore di Esplosività" (L.I.E.) che rappresenta il valore minimo di concentrazione di gas oltre il quale, in presenza di un innesco, la miscela esplose. Questo valore varia da gas, a gas. Nella tabella che segue sono riportati i valori del LIE per alcuni dei gas più comuni.

TIPO DI GAS	L.I.E. (100%)	
	ppm	VOL%
METANO (CH ₄)	50.000	5%
ISOBUTANO (iso-C ₄ H ₁₀)	18.000	1,8%
BUTANO (C ₄ H ₁₀)	18.600	1,86%
MISCELA GPL	19.000	1,9%
IDROGENO (H ₂)	40.000	4%

Tab. 1.1

Il monossido di carbonio si genera ovunque ci sia combustione e viene rapidamente assorbito dai polmoni diffondendosi nella membrana capillare alveolare e si lega reversibilmente con l'emoglobina come "carbossi-emoglobina" (COHb). Inoltre è incolore ed inodore per cui la sua presenza non è percepita in modo naturale. Per questo sono necessari rivelatori dedicati.

Per quanto riguarda i gas tossici, quale per esempio il monossido di carbonio (CO), il livello di pericolosità va considerato in relazione anche al tempo di esposizione della persona nell'ambiente inquinato. Nel seguito è riportata una tabella che mostra i rischi derivanti dalla esposizione al monossido di carbonio (CO).

Sono riconosciuti i seguenti effetti sulla salute del COHb nel sangue di adulti sani.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	3	28

% COHb	EFFETTI
0,3-0,7	Tasso normale in non fumatori dovuto alla produzione endogena di CO
0,7- 2,9	Disturbi fisiologici non rilevabili
2,9-4,5	Disturbi cardiovascolari in pazienti affetti da disfunzioni cardiache
4-6	Valori usuali nei fumatori, menomazioni in prove psicomotorie
7-10	Disturbi in pazienti non cardiopatici (aumento della gettata cardiaca e del flusso sanguigno nelle coronarie)
10-20	Leggero mal di testa, debolezza, possibile effetto sul feto
20-30	Forte mal di testa, nausea, riduzione della mobilità delle mani
30-40	Forte mal di testa, irritabilità, confusione, riduzione dell'acutezza visiva, nausea, debolezza muscolare, capogiri
40-50	Convulsioni e stato di incoscienza
60-70	Coma, collasso, morte

Tab. 1.2

Sono disponibili altre tabelle analoghe ed una vasta letteratura in materia. Il dipartimento della Salute, dell'Educazione e del Benessere degli USA, nel documento "Qualità dell'Aria per il CO" riferisce sull'indebolimento osservato nell'acutezza visiva con il 3% di COHb ed in altre prove psicomotorie con il 5% di COHb.

Più di recentemente si è dimostrato una riduzione delle capacità motorie in soggetti sottoposti ad una dose di CO di 100ppm per un'ora.

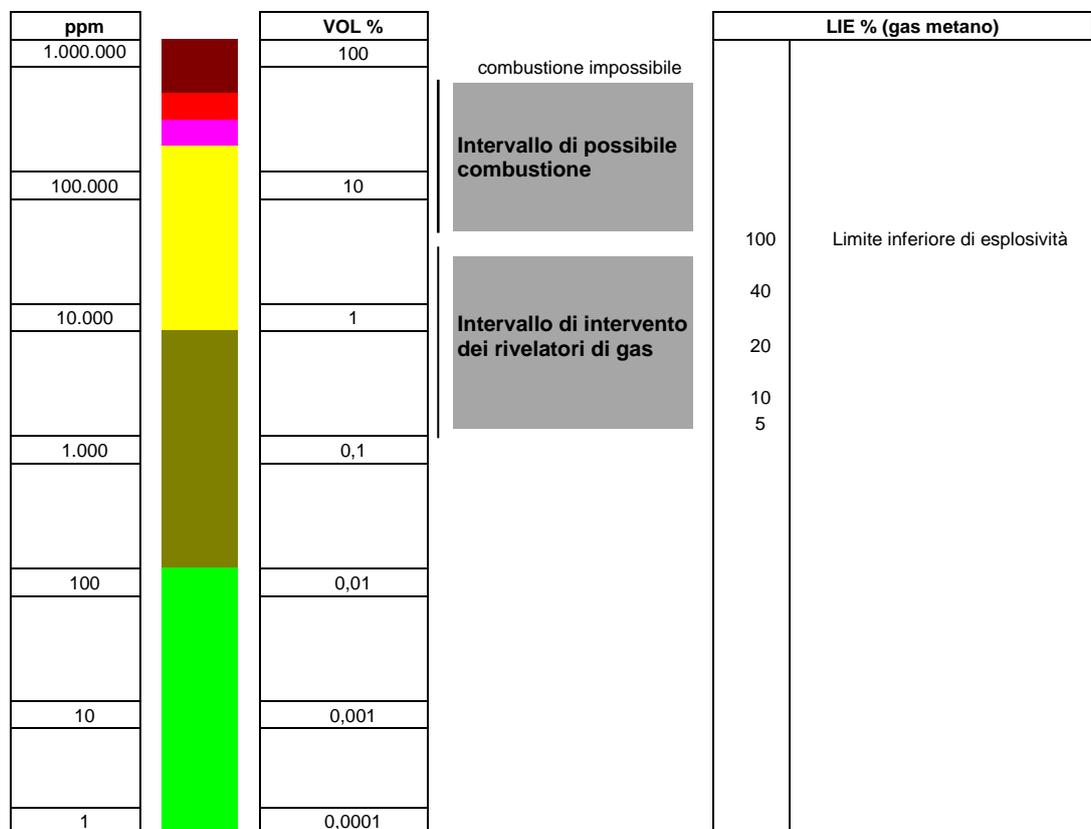


Fig. 1.1

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	4	28

2 DESCRIZIONE DEL KIT TERMINALE

Il Kit **TUS40** è un terminale per il monitoraggio e la programmazione dei sensori UR.21.. e UR.41.., costituito da:

- l'unità terminale di servizio **TUS40** vera e propria
- l'unità di connessione **UIC20**
- il cavo spiralato di 3m di lunghezza **CBL01**

le 2 unità comunicano attraverso un protocollo *proprietario* dedicato.

Il Kit Terminale TUS40 è necessario quando è richiesto un sistema di monitoraggio portatile e/o la programmazione delle soglie di intervento della rivelazione gas diverse da quelle impostabili a mezzo dip-switch (solo per rivelatori UR.21..), nonché per operazioni di ricalibrazione del Rivelatore, soprattutto quando si vogliono utilizzare bombole di gas titolato diverse da quelle previste di fabbrica.

NOTA: nel seguito, ove ciò non crei ambiguità, la parola "Sonda" e la parola "Rivelatore" sono utilizzate indifferentemente con lo stesso significato.

La struttura del sistema è rappresentata nella successiva Fig. 2.1.



Fig. 2.1 – Kit Terminale per il monitoraggio e la programmazione dei sensori UR.21/41..

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	5	28

In condizioni di normale funzionamento (monitoraggio) il terminale portatile riceve le informazioni relative alle misure eseguite dalla sonda e gli stati degli allarmi determinati dalle soglie di intervento. Sono definibili tre soglie di intervento, ed una condizione di guasto, rispettivamente denominate:

- Preallarme: **Preal.**
- Prima Soglia di Allarme: **Alarm1**
- Seconda Soglia di Allarme: **Alarm2**
- Dispositivo Guasto: **Fault** (diverse condizioni, vedi foglio tecnico del Rivelatore e Capitolo 5).

Le sonde UR.21.. e UR.41.. sono suddivise in cinque famiglie (E, S, I, L e P) la cui utilizzazione dipende dal modo di protezione richiesto, ovvero:

Applicazione	Modo di Protezione	Codice prodotto	
Certificati MED (a bordo Navi) Certificati ATEX (Aree a rischio di esplosione)	Gruppo II Categoria 2G Certificati Ex d IIC T6 Gb Certificati EN60079-29-1 T _{AMB} : -20°C +50°C T _{AMB} : -40°C +70°C (Range Esteso)	UR.21. E UR.41. E	
(Richiesta Certificazione ATEX + MED)	Gruppo II Categoria 3G Certificati Ex nA IIC T6 Gb Conformità EN60079-29-1 T _{AMB} : -20°C +50°C T _{AMB} : -40°C +70°C (Ext. Range)	UR.21. S UR.41. S	
Certificati MED (a bordo Navi) Non ATEX (Aree non pericolose)	Applicazioni "Heavy-duty" Costruzione conforme ai requisiti Ex d e EN60079-29-1 IP65 T _{AMB} : -20°C +50°C T _{AMB} : -40°C +70°C (Ext. Range)	UR.21. I UR.41. I	
(Certificazione ATEX non richiesta)	Applicazioni standard Costruzione conforme ai requisiti Ex nA e EN60079-29-1 IP55 T _{AMB} : -20°C +50°C T _{AMB} : -40°C +70°C (Ext. Range)	UR.21. L UR.41. L	
Non ATEX (Certificazione ATEX non richiesta)	Applicazione "Parcheggi" Costruzione conforme ai requisiti Ex nA and EN60079-29-1 (UR.41SP) IP55 / T _{AMB} : -20°C +50°C	UR.21. P UR.41. P	

Tab.2.1 – Sensori gas: famiglie disponibili

A loro volta ogni famiglia (E, S, I, L e P) prevede due possibili esecuzioni, ovvero:

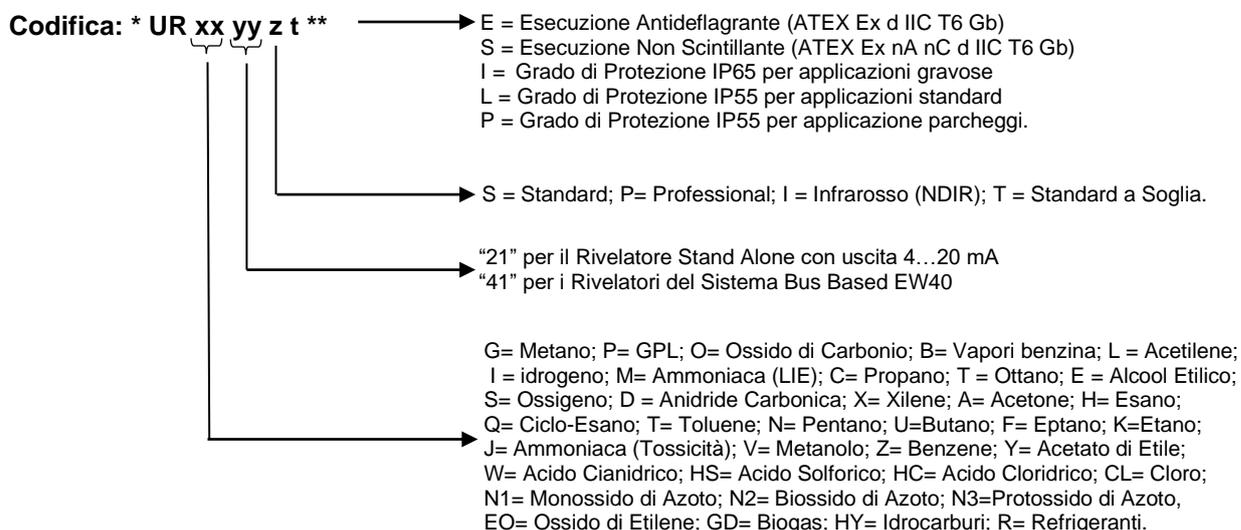
- con elemento sensibile di tipo *Standard*: (sigla S: UR.21S. – UR.41S.);
- con elemento sensibile di tipo *Professional*: (sigla P: UR.21P. – UR.41P.);

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	6	28

Per i gas di cui più frequentemente si richiede la rivelazione (Metano, GPL, Vapori di Benzina, Monossido di Carbonio, etc.), i sensori utilizzati sono tipicamente di due tipi: Catalitico (Pellistor) e Cella Elettrochimica, ma sono disponibili anche altri tipi di sensore come quelli a Semiconduttore o all'Infrarosso Non Dispersivo (NDIR).

In tutti i casi l'esecuzione Professional si differenzia dall'esecuzione Standard per l'utilizzo di Rivelatori che, pur essendo basati sullo stesso principio di funzionamento degli altri, presentano nel tempo una maggiore stabilità della misura ed una migliore resistenza all'avvelenamento determinato dalla presenza continuativa del gas.

Per facilitare la scelta del singolo Rivelatore in funzione delle relative caratteristiche tecniche sopra descritte, il codice prodotto prevede diversi campi che ne permettono una rapida identificazione, così come riassunto nello schema seguente:



* Prefisso al nome del Rivelatore: DR = Display con Relè; DN = Display senza Relè

** Suffisso al nome del Rivelatore: EXR = Range di temperatura esteso -40...+70°C.

Tab. 2.2 – Schema di codifica Rivelatori Gas EsiWelma

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	7	28

3 INSTALLAZIONE

3.1 INSTALLAZIONE DEL KIT TERMINALE DI SERVIZIO TUS40

L'unità terminale di servizio TUS40 è realizzata in un contenitore plastico portatile ed autoalimentato dal Rivelatore (UR.21.. oppure UR.41..) stesso a mezzo dell'unità di connessione e del cavo spiralato.

Sul retro dell'unità terminale di servizio TUS40 è presente un'apposita staffa ripiegabile che ne consente un comodo appoggio inclinato su un ripiano di area minima 220x130 mm. Sulla zona laterale dell'area tasti è presente una zigrinatura che favorisce un'impugnatura facile e sicura.

Il collegamento del Kit terminale TUS40 deve avvenire a Rivelatore non alimentato, occorre attenersi alle prescrizioni del prodotto e/o dell'installazione prima di aprire il coperchio del Rivelatore. Per il collegamento del kit terminale TUS40 procedere come segue:

- 1) Accertarsi che l'area sia messa in sicurezza dal punto di vista della presenza del gas e che il Rivelatore non sia alimentato;
- 2) Aprire il coperchio del Rivelatore (Fig.3.1);
- 3) Individuare la posizione del connettore CN3 sulla scheda (Fig.3.2);
- 4) Inserire fino a battuta il connettore a pettine dell'unità di connessione facendo allineare correttamente i contatti (Fig.3.3), quindi ad essa collegare il cavo e l'unità terminale;
- 5) Fornire alimentazione al Rivelatore;
- 6) Attendere l'avvio del terminale che mostra sulla schermata una riga di asterischi seguito dalla pagina di stato del Rivelatore (Fig.4.1 e 4.2);
- 7) Attendere il termine della fase di preriscaldamento (Fig.4.3);
- 8) Il Terminale visualizza infine la schermata di base (Modo di Monitoraggio);

E' ora possibile procedere ad operare con il terminale (Fig.4.4).

L'orientamento dell'Elemento Sensibile deve essere sempre con il Rivelatore rivolto verso il basso (vedere Fig. 3.4).

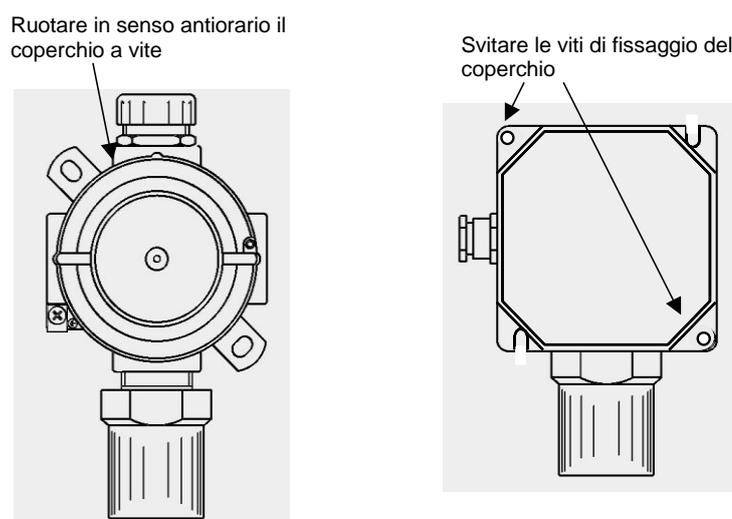


Fig. 3.1 – Rimozione del coperchio dei sensori UR21/41..

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	8	28

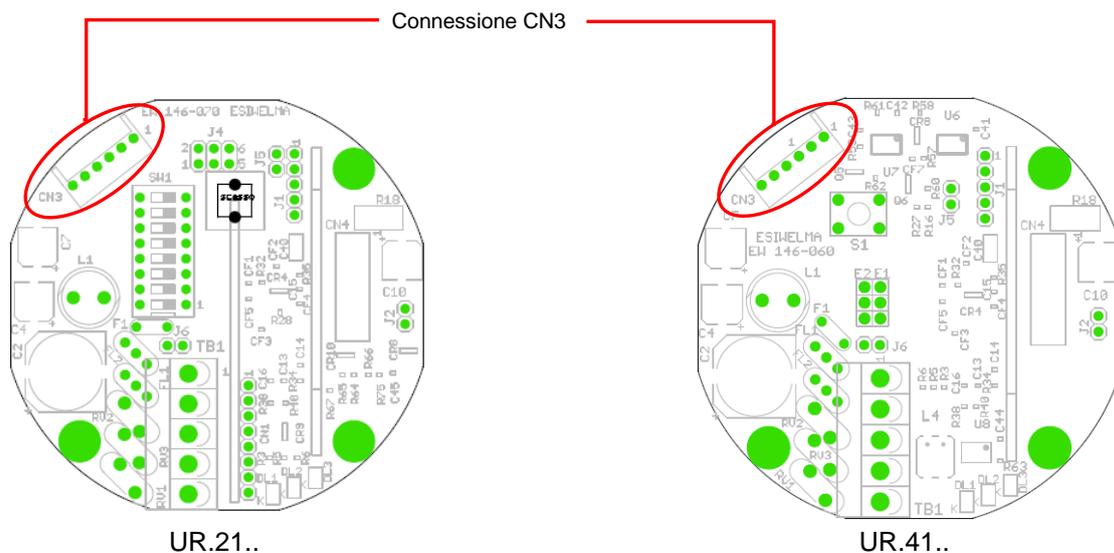
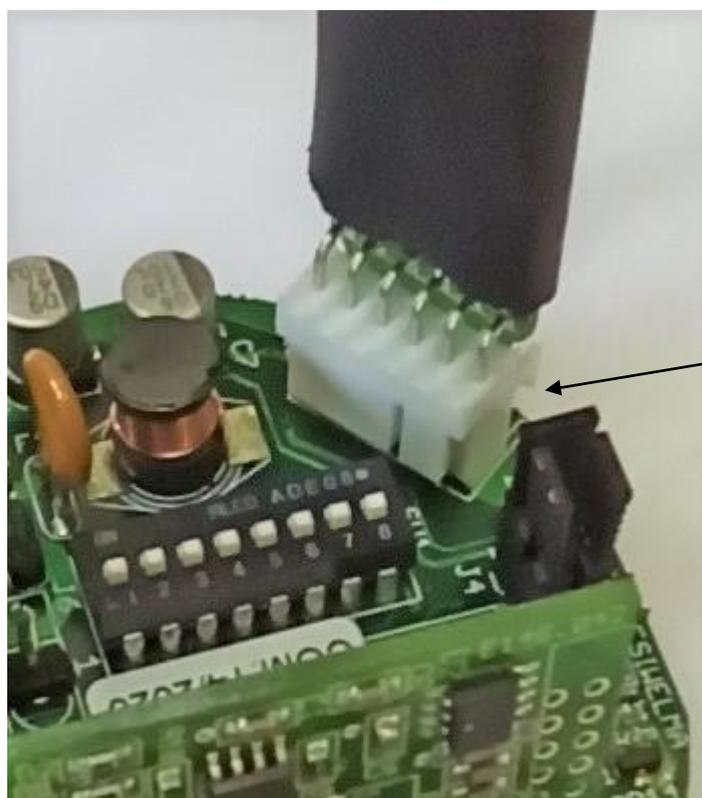


Fig. 3.2 – Posizione di CN3



Attenzione:
Il connettore ha una protezione per prevenire qualunque errato inserimento del medesimo.
Non tentare l'inserimento l'unità di connessione **UIC20** in posizioni diverse da quella illustrata in figura.

Fig. 3.3 – Inserimento connettore terminale TUS40

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	9	28

3.2 Tipi di Installazione delle sonde per una corretta rilevazione

A seconda del tipo di gas da rivelare le sonde devono essere installate sulla parete ad altezze diverse (Fig. 3.4).

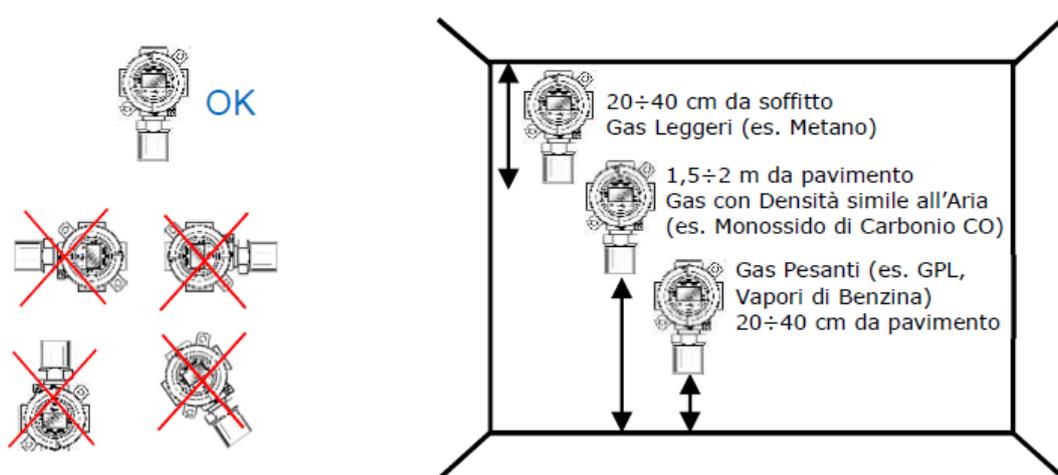


Fig. 3.4 – Esempi di posizionamento sonde

Per il posizionamento delle sonde adottare le seguenti regole di carattere generale:

- a 20 cm dal pavimento per i gas più densi dell'aria (G.P.L. o Vapori di benzina)
- a 20 cm dal soffitto per i gas più leggeri dell'aria (Metano)
- a mezza altezza (1.5 - 2m) per i gas con densità simile all'aria (CO)

Per poter operare correttamente anche ad una certa altezza e distanza dal Rivelatore, il kit terminale TUS40 è provvisto di un cavo spiralato di lunghezza massima di 3m.

Occorre evitare di mettere il cavo di collegamento in trazione durante il collegamento per evitare il distacco dell'Unità di Connessione.

Sono da evitare eventuali prolunghe del cavo di collegamento o interruzioni e giunte dello stesso che possano compromettere il buon funzionamento e la sicurezza del dispositivo.

Per garantire una corretta rivelazione del gas, il posizionamento delle sonde deve essere eseguito tenendo conto, oltre alle già citate regole di carattere generale, anche delle seguenti regole di installazione.

La sonda deve essere montata:

- in prossimità di possibili punti di fughe di gas;
- almeno a 1,5 metri da fonti di calore;
- mai in aree mal ventilate ove possano verificarsi sacche di gas;
- almeno a 1,5 metri dalle aperture di ventilazione;
- lontano da ostacoli al naturale movimento del gas;
- in ambienti in cui le condizioni atmosferiche siano comprese fra -20°C e 50°C (o -40°C e 70°C per le versioni a range esteso) ed umidità relativa minore del 90% senza condensa.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	10	28

4 UTILIZZO DEL KIT TERMINALE

Quando si sono concluse le attività di realizzazione dei collegamenti elettrici, tra il Rivelatore ed il kit terminale TUS40 è possibile, dopo un controllo visivo della loro correttezza, alimentare il Rivelatore accertandosi preventivamente di operare in zona sicura.

Tutte le schermate del Display rappresentate nelle varie Figure che seguono, hanno lo scopo di chiarire al meglio le funzioni descritte ed i concetti relativi. I valori riportati sono pertanto puramente indicativi.

4.1 MODI DI OPERARE

Al fine di evitare errori nel collegamento il terminale TUS40 deve essere collegato e scollegato dal Rivelatore solo se quest'ultimo non è alimentato. Ciò consente un corretto avvio della comunicazione e relativo allineamento dei due dispositivi.

Con il Kit Terminale TUS40 è possibile effettuare diverse calibrazioni e verifiche:

- Modo monitoraggio o normale funzionamento;
- Modo di Programmazione delle soglie di intervento;
- Modo di Calibrazione Rivelatore;
- Modo di Test delle uscite;
- Gestione della Risposta Relativa.

All'accensione è attesa la seguente situazione di schermate successive:

1. Si accende la retroilluminazione e sul display del terminale compare la seguente scritta:

```
*****
```

2. Il display visualizza la schermata dove x.xxx indica la versione del firmware:

```
** ESIWELMA **  
UR21 vers x.xxx
```

In questa fase i sensori iniziano la fase di preriscaldamento e l'operazione può durare anche alcuni minuti.

Nella fase di preriscaldamento visualizza una schermata di questo tipo:

```
Sensor: I I I I I I I I  
State: Heating h h h s  
End Time: y y y weeks  
Concent.: z z z = x x x
```

Fig. 4.3

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	11	28

4.2 MODO MONITORAGGIO

Al termine della fase di preriscaldamento il Rivelatore visualizza la schermata:

<p>Sensor: <u>IIIIIII</u></p> <p>State: OK</p> <p>End Time: <u>yyy weeks</u></p> <p>Concent.: <u>ZZZ=XXX</u></p>

Fig. 4.4

Dove:

- TTTTTT = Sigla con tipo di Rivelatore;
- hhh = Tempo Residuo di Preriscaldamento (secondi);
- yyy = Vita dell'Elemento Sensibile (settimane);
- zzz = Unità di Misura della Concentrazione (**ppm** x CO oppure **LIE** x Gas Infiammabili);
- xxx = Concentrazione Rilevata dal Rivelatore.

Sigle usate per lo stato del Rivelatore:

- **Heating:** solo durante la fase di Preriscaldamento;
- **Ok:** durante il funzionamento normale;
- **Preal:** se il Rivelatore supera la soglia di Preallarme;
- **Alarm1:** se ha superato la I soglia;
- **Alarm2:** se ha superato la IIa soglia;
- **Fault:** (generico) se viene rilevato un guasto (vedi anche Capitolo 5)

La sigla che identifica il Rivelatore è una delle seguenti:

- **CAT_1:** per sensori catalitici tipo A
- **CAT_2:** per sensori catalitici tipo B
- **CAT_3:** per sensori catalitici tipo C
- **CEL_4:** per sensori a cella elettrochimica tipo A
- **CAT_5:** per sensori catalitici tipo D
- **CAT_15:** per sensori catalitici tipo E
- **SEMIC_6:** per sensori a semiconduttore tipo A
- **SEMIC_7:** per sensori a semiconduttore tipo B
- **SEMIC_8:** per sensori a semiconduttore tipo C
- **CEL_9:** per sensori a cella elettrochimica tipo B
- **CEL_10:** per sensori a cella elettrochimica tipo C
- **CEL_11:** per sensori a cella elettrochimica tipo D
- **NDIR_1:** per sensori all'infrarosso non dispersivo tipo A
- **NDIR_2:** per sensori all'infrarosso non dispersivo tipo B

In questa fase il terminale visualizza costantemente la concentrazione misurata e ne aggiorna il valore costantemente ogni pochi secondi.

È opportuno rilevare che il Terminale possiede un Timer (1 minuto per ogni schermata), nel senso che in assenza di comandi, passa dalla schermata attuale a quella precedente fino ad arrivare a quella di Fig. 4.4.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	12	28

4.3 MODO DI PROGRAMMAZIONE

In Rivelatore consente la programmazione quando è terminata la fase di Preriscaldamento.

Per entrare in Modo di Programmazione premere il tasto di PROGRAMMAZIONE



In programmazione sono possibili le seguenti operazioni:

- Visualizzare le soglie di allarme impostate con il dip-switch SW1 degli UR.21..
- Programmare le soglie di allarme se i primi quattro dip-switch di SW1 UR.21.. sono tutti a OFF (modo custom);

Entrati in programmazione, vengono visualizzate le soglie del Set programmabile:

Sensor :	I I I I I I I I
Preal. :	Z Z Z = X X X *
Alarm 1 :	Z Z Z = X X X
Alarm 2 :	Z Z Z = X X X

Fig. 4.5

Dove:

TTTTTTT = Sigla con tipo di Rivelatore;

ZZZ = Unità di misura della concentrazione (PPM , LIE o %);

XXX = Soglie di intervento programmate nel Set configurabile per ciascuna soglia;

Preal. = Soglia di Preallarme;

Alarm1 = 1° livello di allarme;

Alarm2 = 2° livello di allarme.

Inizialmente il cursore (un asterisco) è sulla prima riga.

Premendo “Giù” e “Sù” si passa alla riga precedente o seguente



Nota: non si può procedere oltre la prima o l'ultima riga

Sensor :	I I I I I I I I
Preal. :	Z Z Z = X X X
Alarm 1 :	Z Z Z = X X X *
Alarm 2 :	Z Z Z = X X X

Fig. 4.6

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	13	28

Premendo “Enter” si entra nella schermata di modifica del valore

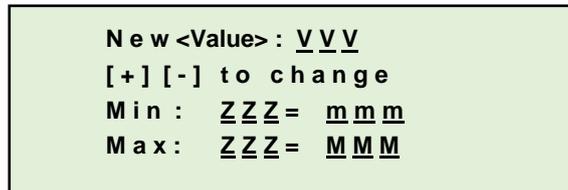


Fig. 4.7

Dove:

<Value> può essere: **Preal.** oppure **Alarm1** oppure **Alarm2** a seconda della posizione dell’Asterisco ovvero della Soglia che si desidera variare;

VVV = Valore Attuale della Soglia in corso di cambiamento (Preal. oppure Alarm1 oppure Alarm2);

ZZZ = Unità di misura della concentrazione (PPM , LIE o %);

mmm = Valore minimo della Soglia che può essere impostato;

MMM = Valore Massimo della Soglia che può essere impostato;

Chiaramente premendo “Più” o “Meno” il valore può essere modificato.



Al termine della modifica del valore è possibile premere i seguenti tasti:

- “Enter”: memorizza il valore impostato in modo permanente;



- “Escape”: riporta il Terminale al funzionamento normale senza alcuna memorizzazione (sempre che non sia stato premuto il tasto “Enter”)



Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	14	28

4.4 MODO DI CALIBRAZIONE

4.4.1 GENERALITÀ

La Calibrazione del Rivelatore può essere effettuata su due valori di misura. Il primo dei due valori è sempre Zero (*) ($P_t 0$), ovvero assenza di Gas, mentre l'altro punto ($P_t 1$) viene già predisposto in fabbrica nel modo seguente (esempi dei gas più comuni):

- 50% del LIE (Metà Scala) per i Gas Infiammabili;
- 500 PPM (Fondo Scala) per i Gas Tossici (nello specifico il CO)
- 0,5% in Volume limitatamente alla CO₂;
- 4,0% in Volume limitatamente alla O₂.

(*) Con la sola eccezione dell'Ossigeno che come primo valore di taratura assume quello dell'aria libera: O₂ = 20,9%

La Figura 4.8 seguente illustra graficamente il processo di taratura per quanto detto in precedenza.

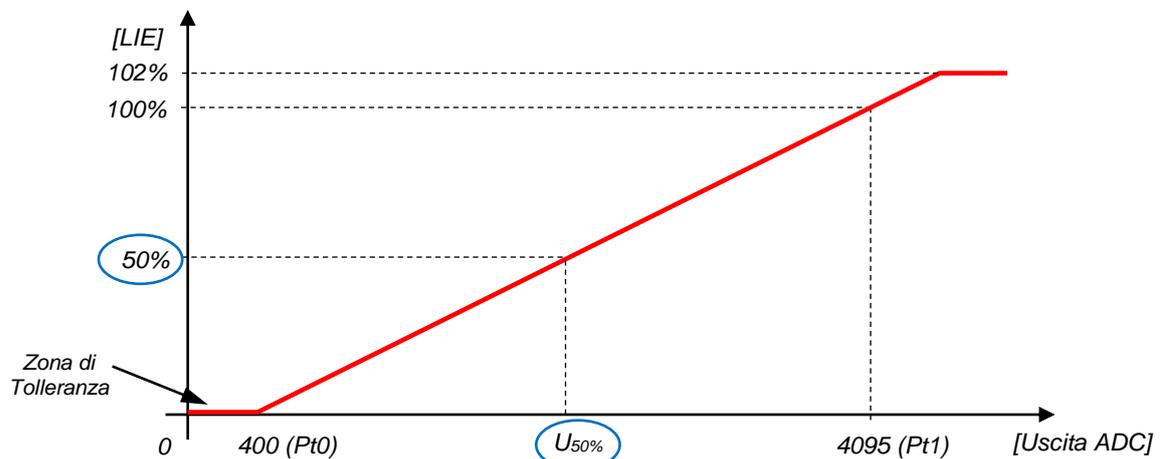


Fig. 4.8

Tranne che per i sensori ad infrarosso (vedere NDIR_1,2) che non gestiscono alcuni parametri, è possibile visualizzare i valori di calibrazione del Rivelatore.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	15	28

4.4.2 PROCEDURA DI CALIBRAZIONE

Partendo dalla schermata di “Monitoraggio” di cui al Para. 4.2 si preme il Tasto  e appare la schermata seguente:

```

Sensor:  I I I I I I I I
Calibr.  Pt0 = X X X X X
Calibr.  Pt1 = Y Y Y Y Y
Z Z Z = K K K  ADC = S S S S
    
```

Fig. 4.9

Dove:

- TTTTTTT = Sigla con tipo di Rivelatore
- XXXXX = Valore in Passi del convertitore del 1° Punto di calibrazione
- YYYYY = Valore in Passi del convertitore del 2° Punto di calibrazione
- ZZZ = Unità di misura della concentrazione (PPM o LIE)
- KKK = Valore della concentrazione
- SSSS = Passi del convertitore equivalenti alla misura

Come per le precedenti, da questa schermata è possibile tornare al Modo di Programmazione premendo il

Tasto .

Premendo il Tasto “Chiave”  per più di 5 secondi, viene visualizzata la pagina seguente:

```

Sensor:  I I I I I I I I
Calibr.  Pt0 = X X X X X
Select  1,2,Enter
Z Z Z = K K K  ADC = S S S S
    
```

Fig. 4.10

Le lettere sottolineate hanno lo stesso significato della legenda precedente.

Premendo il Tasto  viene visualizzato il “Punto Caratteristico” (Pt 1); successivamente premendo il

Tasto  si ritorna alla visualizzazione del punto Pt 0.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	16	28

4.4.2.1 CALIBRAZIONE DEL PUNTO DI ZERO (Pt 0)

Dalla Schermata di Figura 4.10, premendo il Tasto , si procede alla Calibrazione d Pt 0 e, per la durata della stessa (dipendente dal tipo di Elemento Sensibile), appare sul Display la scritta di Figura 4.11 (i valori che compaiono nell'ultima riga sono di Debug del processo di calibrazione);

```

Sensor:  I I I I I I I I
Calibr.  Pt0 = X X X X X
In progress...
α α α b = β β β s = γ γ γ
  
```

Fig. 4.11

Al termine del processo di Calibrazione, nel caso la stessa sia andata a buon fine, appare la scritta "Calibration OK" e, nell'ultima riga, i valori di LEL e ADC raggiunti dopo la Calibrazione (Figura 4.12);

Nel caso in cui il processo di Calibrazione non sia andato a buon fine, appare la scritta "Calibration Fail" e vengono ripristinati i valori di LEL e ADC precedenti alla Calibrazione;

```

Sensor:  I I I I I I I I
Calibr.  Pt0 = X X X X X
Calibration Ok
Z Z Z = K K K   A D C = S S S S
  
```

Fig. 4.12

4.4.2.2 CALIBRAZIONE DEL PUNTO CARATTERISTICO (Pt 1)

Successivamente il Display passa al Pt 1 e, attraverso la stessa procedura e con le stesse considerazioni prima viste per Pt 0, si può procedere alla relativa calibrazione (vedere Figura 4.13).

```

Sensor:  I I I I I I I I
Calibr.  Pt1 = X X X X X
Select  1, 2, Enter
Z Z Z = K K K   A D C = S S S S
  
```

Fig. 4.13

Si pone il Rivelatore sotto flusso di gas alla concentrazione predefinita e attesi circa 2 minuti per la stabilizzazione della misura che si può dedurre dalla stabilizzazione del valore riportato in terza riga (ATTENZIONE si tratta sempre di un valore assoluto)

Dalla Schermata di Figura 4.13, premendo il Tasto , si procede alla Calibrazione di Pt 1 e, per la durata della stessa (dipendente dal tipo di Elemento Sensibile), appare sul Display la scritta di Figura 4.14 (i valori che compaiono nell'ultima riga sono di Debug del processo di calibrazione);

Da questo punto in poi le schermate e le considerazioni sono le stesse di quelle esposte al Para. 4.4.2.1 per Pt 0.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	17	28

Le principali possibili cause per cui la Calibrazione dei due punti Pt 0 e Pt 1 non va a buon fine (*Calibration Fail*), possono essere le seguenti:

- *Pt 0*: La Zona di Tolleranza evidenziata in Figura 4.8, si è eccessivamente ristretta, per esempio a causa del deterioramento dell'Elemento Sensibile, tale per cui il Rivelatore non riesce più a raggiungere un valore di "Zero" accettabile;
- *Pt 1*: Il Rivelatore non riesce più a raggiungere lo "Span" ossia il valore che gli consente di rilevare la Concentrazione Massima di Gas, per esempio ancora a causa del deterioramento dell'Elemento Sensibile.

In entrambi i casi, come detto, vengono ripristinati i valori di LEL e ADC precedenti alla Calibrazione.

È opportuno procedere, appena possibile, alla sostituzione del Rivelatore.

È consigliabile eseguire la Procedura di Calibrazione almeno con cadenza Semestrale o quanto previsto dalla normativa vigente.

Al termine della Procedura di Calibrazione, premendo il Tasto  , si ritorna alla visualizzazione della pagina di Fig. 4.9.

ATTENZIONE

Per la calibrazione del punto caratteristico Pt 1 dei rivelatori per gas infiammabili con elemento sensibile di tipo catalitico utilizzare una miscela titolata di gas METANO al 2,5% in volume (è ammesso anche il 2,2% in volume), bilanciata in aria (non in AZOTO) corrispondenti al 50% del LIE del Metano.

Durante la fase di calibrazione il rivelatore, anche se tarato per un altro gas infiammabile diverso dal Metano, si predispone per ricevere una miscela di gas le cui caratteristiche sono quelle sopra indicate.

Al termine della calibrazione il rivelatore riprenderà la "risposta relativa" (vedi paragrafo 4.6) del gas per il quale è stato tarato in fabbrica.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	18	28

4.5 MODO DI TEST DELLE USCITE

9

Se durante la fase di Preriscaldamento del Rivelatore si preme il Tasto , si entra in un menù nel quale è possibile eseguire direttamente il Test delle Uscite del Rivelatore.

Sul Display del TUS40 viene visualizzata la pagina di Figura 4.14:

Test	Al.	: 1, 2, 3, 4
Test	4 – 20 mA	: +, -
Relat. Resp.		: 5
	2 mA	

Fig. 4.14

Il Valore misurabile in mA che compare nella quarta riga, è quello generato dal Rivelatore in modalità “Preriscaldamento”.

La condizione di *Guasto* è rilevabile attraverso la misura di un valore di corrente generato dal Rivelatore pari a 22mA.

ATTENZIONE

Tutti i Test descritti nel seguito, comportano variazioni di stato e/o cambiamenti delle grandezze di uscita del Rivelatore.

Ciò provoca azioni sull’Impianto a cui il Rivelatore è interfacciato, conseguenti alle variazioni di stato e/o alle variazioni in linea con i Test.

Occorre quindi che l’Utilizzatore, prima della esecuzione degli stessi, prenda le dovute precauzioni in relazione alla natura dell’interfacciamento del Rivelatore con l’Impianto stesso.

4.5.1 TEST DELLE USCITE A RELÈ

Premendo i Tasti relativi, è possibile effettuare i Test seguenti:

1

Si attiva e si disattiva l’uscita a relè di Allarme di Guasto;

2

Si attiva e si disattiva l’uscita a relè di Allarme di superamento 2^a Soglia;

3

Si attiva e si disattiva l’uscita a relè di Allarme di superamento 1^a Soglia;

4

Si attiva e si disattiva l’uscita a relè di Preallarme.

+

Si *incrementa* la corrente di uscita sui morsetti 3 e 4 di misura, a passi di 0,5mA, fino a 22mA;

-

Si *decrementa* la corrente di uscita sui morsetti 3 e 4 di misura, a passi di 0,5mA, fino a 0mA;

ESC

Si esce dal Modo di Test delle Uscite e si ritorna al modo di Monitoraggio.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	19	28

Note:

- Per le funzioni relative ai tasti 1, 2, 3 e 4 occorre prevedere nel Rivelatore UR.21.., la Scheda Relè UZR20.4 o le Schede a Photomos UZS.;
- Durante il Modo di Test delle Uscite viene sospesa la fase di Preriscaldamento che riprenderà al rientro nel modo di Monitoraggio;
- Durante il Modo di Test delle uscite, se non viene premuto alcun tasto per 5 minuti, si esce automaticamente e si rientra nel modo di Monitoraggio.

4.6 GESTIONE DELLA RISPOSTA RELATIVA (PER RIVELATORI CATALITICI)

Analogamente a quanto detto al Paragrafo 4.5 precedente, se durante la fase di Preriscaldamento del Rivelatore si

preme il Tasto , si entra nel menù corrispondente alla pagina di Figura 4.14 nel quale è possibile,

premendo successivamente il Tasto , eseguire la gestione della Risposta Relativa del Rivelatore.

Caso 1

Nel caso in cui il Gas non sia compreso tra quelli “standard” a risposta relativa fissa, compare la scritta “HYDROCARBONS”.

È quindi possibile variarne la risposta relativa secondo le Tabelle riportate ai Paragrafi 4.6.1.1 e 4.6.1.3, rispettivamente per i Sensori Tipo CAT_2, CAT_5 e CAT_15.

Successivamente è fortemente consigliato operare una verifica funzionale con il Gas di Prova di riferimento.

Premendo il Tasto , il valore della Risposta Relativa si incrementa a passi di una unità.

Premendo il Tasto , il valore della Risposta Relativa viene decrementato a passi di una unità.

Successivamente premendo il Tasto , si conferma il valore di Risposta Relativa impostato.

Caso 2

Nel caso in cui il Gas sia compreso tra quelli “standard”, non è possibile ovviamente impostare valori diversi da quello previsto in fabbrica, mentre risulta possibile modificare il tipo di Gas.

Premendo il Tasto , vengono visualizzati i vari tipi di Gas a partire da Hydrocarbon il tipo di Gas. Ciò consente di visualizzare la sequenza:

Methane → Propane → Methanol → LPG → Benzene → Pentane → Ciclo-Hexane → Heptane → Etylene → Gasoline Vapours → Ethyl Acetate → Toluene → Acetone → Acetylene → I Soprop. Alcohol → Ethyl Alcohol → Hydrogen → Octane → Ammonia → Hexane → Xylene → Butane

Ognuno con la propria Risposta Relativa. Premendo il Tasto  si torna indietro.

Per uscire da ognuna delle pagine precedentemente descritte, si preme il tasto . È opportuno notare che, per ognuna delle pagine, è previsto un *Time-out di 1 Minuto* dopodiché si passa alla visualizzazione della pagina immediatamente precedente, fino a tornare sempre a passi di 1 Minuto alla pagina “principale” di “Default”.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	20	28

4.6.1 TABELLE DI CORRISPONDENZA RISPOSTA RELATIVA

Le Tabelle che seguono devono essere usate solo come guida. Per la maggior precisione, i Rivelatori di Gas devono essere calibrati con il Gas Campione.

4.6.1.1 SENSORE TIPO CAT_2

<i>Gas-Vapour</i>	<i>Relative Response%</i>	<i>Gas-Vapour</i>	<i>Relative Response%</i>
Methane	100	Ethanol	54
Hydrogen	121	Propan-2-ol	40
Ethane	70	Acetone	42
Propane	61	Butan-2-one (MEK)	40
Butane	49	MIBK	30
Pentane	42	Cyclohexane	37
Hexane	39	Di-Ethyl Ether	39
Heptane	35	Ethyl Acetate	37
Octane	32	Toluene	35
Ethylene	70	Xylene	26
Methanol	72	Acetylene	39

4.6.1.2 SENSORE TIPO CAT_5

<i>Gas-Vapour</i>	<i>Relative Response%</i>	<i>Gas-Vapour</i>	<i>Relative Response%</i>
Methane	100	Acetone	57
Propane	58	Toluene	54
Iso-Butane	54	Ethyl Acetate	67
N-Pentane	72	Hydrogen	93
N-Hexane	56	Ammonia	150
N-Heptane	57	Cyclo-Hexane	63
N-Octane	51	Acrtylene	108
Methanol	100	Ethylene	68
Ethanol	93	Carbon Monoxide	106
IPA	67		

4.6.1.3 *SENSORE TIPO CAT_15*

Gas-Vapour	Relative Response%	Gas-Vapour	Relative Response%	Gas-Vapour	Relative Response%
Methane	100	Ethane	68	Methylcyclohexane	44
1,2-Propylene Oxyde	44	Ethyl Acetate	46	Methylhexane	48
1,3-Butadiene	45	Ethyl Alcohol	63	Methylhydrazine	48
1,4 Dioxane	45	Ethyl Bromide	121	Methylpentane	42
1,4-Hexadiene	76	Ethyl Chloride	65	Metyl Chloride	88
1-Butene	53	Ethyl Formate	48	Metylamine	78
1-Pentene	48	Ethyl Mercaptan	65	Metylene Chloride	111
Acetaldehyde	64	Ethyl Methyl Ether	49	M-Xylene	42
Acetic Acid	33	Ethylamine	63	N-Butane	52
Acetic Anhydride	40	Ethylbenzene	41	N-Butyc Acid	47
Acetone	60	Ethylene	63	N-Butyl Alcohol	45
Acetonitrile	51	Ethylene Dichloride	85	Neo-Pentane	48
Acetylene	63	Ethylene Oxide	49	Nitromethane	54
Ammonia	143	Ethylpentane	48	N-Nonane	28
Aniline	38	Heptane-Mixed Isomers	42	N-Octane	32
Benzene	45	Hexane-Mixed Isomers	40	N-Propyl Alcohol	58
Buthyl Acetate	40	Hydrazine	54	N-Propyl Chloride	58
Carbonyl Sulphide	60	Hydrogen	81	N-Propylamine	55
Carbon Disulphide	10	Hydrogen Cyanide	52	O-Xylene	38
Carbon Monoxide	79	Hydrogen Sulphide	46	Pentane-Mixer Isomers	51
Chlorobenzene	38	Iso Propyl Alcohol	44	Propane	51
Cis-But2ene	51	Iso-Butane	45	Propene	62
Cyanogen	107	Iso-Butyl Alcohol	53	Propyne	49
Cyclohexane	46	Isobutylene	58	P-Xylene	41
Cyclopropane	75	Iso-Pentane	46	Styrene Monomer	43
Decane-Mixed Isomers	29	Methyl Acetate	54	Tert-Butyl Alcohol	64
Diethyl Ether	50	Methyl Alcohol	78	Tetrahydrofuran	47
Diiso-Propyl Ether	35	Methyl Bromide	108	Toluene	42
Dimethyl Sulphide	49	Methyl Ethyl Ketone	43	Trans-But2ene	60
Dimethylbutane	42	Methyl Formate	61	Trimethylbutane	49
Dimethylhydrazine	64	Methyl Mercaptan	71	Trimetylamine	58
Dimethylpentane	49	Methyl Propionate	54	Tryetilamine	45
Dimetyl Ether	60	Methyl Propyl Ketone	45	Vinyl Chloride	56

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	22	28

5 POSSIBILI ANOMALIE

Eventuali errori di cablaggio possono manifestarsi come segue.

EFFETTO	CAUSA	PROVVEDIMENTO
Le unità interessate hanno tutti i LED spenti	<i>Inversione della polarità dell'alimentazione</i>	<i>Ripristinare il corretto collegamento dopo aver disalimentato la sonda</i>
Rotture di componenti, unità periferiche spente	<i>Collegamenti di alimentazione invertiti con quelli dell'uscita 4 ÷ 20mA o del BUS</i>	<i>Ripristinare il corretto collegamento dopo aver disalimentato la sonda. Sostituire l'unità se danneggiata</i>
Mancanza di comunicazione tra il sensore ed il Kit Terminale TUS40	<i>Posizionamento invertito o disallineato dell'unità di connessione del TUS40</i>	<i>Ripristinare la corretta connessione dopo aver disalimentato il sensore. Sostituire l'unità se danneggiata</i>

Tab. 5.1 – Analisi di possibili cause di guasto

Alcune sequenze di errore sono segnalate da particolari lampeggi del LED presente sul corpo sensore delle sonde UR.21.. o UR.41.. (o sui relativi Display quando presenti).

Per una tabella completa delle segnalazioni di guasto del Rivelatore, ci si riferisca al relativo foglio tecnico o manuale d'uso del display.

Con il terminale di servizio TUS40 invece, nel campo **STATE** in “Modo di Monitoraggio” (Paragrafo 4.2, Figura 4.4), oltre alle condizioni di normale funzionamento (**OK**) e di pre riscaldamento (**Heating**), vengono visualizzate le possibili condizioni di **GUASTO** del Rivelatore; in particolare:

Indicazioni di GUASTO	CAUSA	PROVVEDIMENTO
Fault	<i>Perdita di connessione tra la scheda BASE e la scheda SENSORE</i>	<i>Ripristinare il corretto collegamento dopo aver disalimentato la sonda</i>
Overange	<i>Valore misurato > 120% del fondo scala</i>	<i>Spegne la sonda, attendere alcuni minuti e rialimentarla; se l'errore persiste, ricalibrare la sonda</i>
Underange	<i>Valore misurato < - 10% del fondo scala</i>	<i>Ricalibrare il punto di Zero (Pt 0)</i>
Low Power	<i>Alimentazione inferiore ai limiti</i>	<i>Controllare Alimentazione</i>
Hi Power	<i>Alimentazione superiore ai limiti</i>	<i>Controllare Alimentazione</i>
Bus Fail	<i>Perdita collegamento BUS (solo UR41..)</i>	<i>Controllare il collegamento BUS</i>
End Life	<i>Fine vita dell'elemento sensibile</i>	<i>Sostituire l'unità a fine vita</i>
Unknown	<i>Elemento sensibile non riconosciuto</i>	<i>Disalimentare la sonda, attendere alcuni secondi e rialimentarla.</i>
RAM Fail	<i>Errore di lettura/scrittura RAM</i>	
ROM Fail	<i>Errore di lettura del programma</i>	<i>Se terminata la fase di preriscaldamento l'errore persiste, sostituire l'unità danneggiata.</i>
EEP Fail	<i>Errore di lettura/scrittura EEPROM della Scheda BASE</i>	
Nose Fail	<i>Errore di lettura/scrittura EEPROM della Scheda SENSORE</i>	<i>Inviare l'unità danneggiata al Servizio Assistenza Clienti.</i>
Rele Fail	<i>Alimentazione Scheda RELE fuori dai limiti ammessi (solo UR.21..)</i>	
R420 Fail	<i>Regolazione Uscita 4...20mA fuori dai limiti ammessi (solo UR.21..)</i>	

Tab. 5.2 – Possibili condizioni di GUASTO del Rivelatore

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	23	28

6 VERIFICA DEL FUNZIONAMENTO DEI SENSORI

Una volta ricalibrato il Rivelatore, è necessario verificarne il corretto funzionamento. A tale scopo è necessario seguire scrupolosamente quanto di seguito riportato al fine di evitare errate azioni di prova che potrebbero danneggiare in maniera permanente l'elemento sensibile.

Si consiglia di utilizzare allo scopo la valigetta di calibrazione e test TUL40 costituito da:

- N.1 bombola (12 l) di gas titolato al 50% del L.I.E. del gas rivelato (e.g.: Metano);
- N.1 riduttore di pressione e regolatore di flusso (quest'ultimo opzionale);
- N.1 cameretta di flusso idonea a calzarsi intorno all'elemento sensibile;
- N.1 tubo di raccordo tra bombola ed adattatore (lunghezza ~ 2m).

In ogni caso la verifica deve essere effettuata nel seguente modo:

1. per il test utilizzare lo stesso tipo di gas per il quale le sonde sono destinate;
2. la bombola di test deve essere calibrata ad una concentrazione inferiore a quella massima prevista nel campo di misura delle sonde;
3. il flusso di gas di prova deve giungere all'elemento sensibile per diffusione o comunque con velocità molto basse (max 0,5 litri / minuto).

A tale scopo deve essere utilizzata un'apposita cameretta di flusso idonea a calzarsi intorno all'elemento sensibile (Fig. 6.1), ed eventualmente un flussometro da campo

4. dal momento del rilascio del gas di prova al momento in cui la sonda ne rileva la presenza e ne misura con precisione la concentrazione, possono trascorrere anche alcune decine di secondi. Questo "ritardo" è dovuto all'azione schermante del filtro sinterizzato posto all'estremità inferiore della sonda a protezione dell'elemento sensibile. Lo stesso ritardo può presentarsi a partire dal momento in cui termina l'erogazione del gas di prova fino al momento in cui la sonda non ne rileva più la presenza.

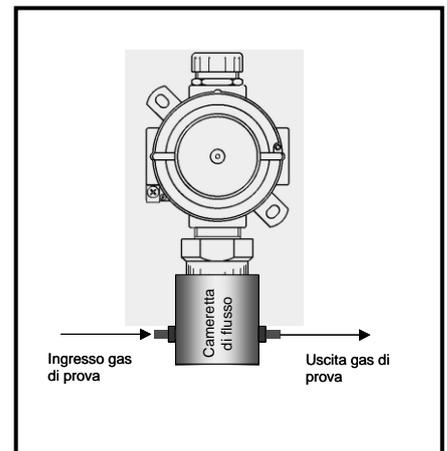


Fig. 6.1 – Camera di flusso

5. durante il test il sensore deve andare in allarme: verificare tale condizione osservando lo stato del led sul corpo dell'elemento sensibile che deve risultare lampeggiante secondo le modalità indicate nella Tabella 4.2, in funzione della misura di concentrazione rilevata dal Kit Terminale TUS40 nel modo di monitoraggio precedentemente descritto.

ATTENZIONE

L'utilizzo ripetuto di gas di test non appropriati o in elevate concentrazioni provoca l'avvelenamento irreversibile dell'elemento sensibile con il conseguente degrado prestazionale, o la condizione di anomalia permanente, della sonda.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	24	28

7 STATO DI SCADUTO

Il Kit Terminale TUS40 è in grado di visualizzare la vita residua del sensore, indicata in settimane: tale dato è visibile nel quadro monitoraggio del sensore alla voce Residual life. Quando il tempo di vita scende a zero il rivelatore va nello stato di GUASTO.

8 MODIFICA DEL CONTRASTO SUL DISPLAY

Accendere il sensore mantenendo premuto il Tasto .

Appare la seguente schermata:



Premendo i Tasti   per regolare il Contrasto a proprio piacimento.

Premere  per uscire e continuare con le normali funzioni del Kit Terminale TUS40, a partire dalla sua Inizializzazione descritta al Paragrafo 4.1.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	25	28

9 DATI DI INSTALLAZIONE

Da compilare a cura dell'Installatore		Timbro e firma dell'Installatore
Luogo e/o locale dell'installazione:		
Codice di ordinazione del prodotto:		
N° di matricola:	Data di costruzione:	

SONDE					
N.	Tipo di gas rivelato	Ubicazione della sonda	N.	Tipo di gas rivelato	Ubicazione della sonda
1			26		
2			27		
3			28		
4			29		
5			30		
6			31		
7			32		
8			33		
9			34		
10			35		
11			36		
12			37		
13			38		
14			39		
15			40		
16			41		
17			42		
18			43		
19			44		
20			45		
21			46		
22			47		
23			48		
24			49		
25			50		

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	26	28



Via F.lli Canepa 134 D/E
16010 Serra Riccò (GE)
Italy

Tel: +39 010 75421 1
Fax: +39 010 75421 78
e-mail: info@esiwelma.it
Web: www.esiwelma.it

Per la nostra politica del continuo miglioramento del prodotto, le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso.

Tipo / N°	Rev.	Data	Pagina	Pagine totali
EW146.604_it	C	27 marzo 2023	28	28