LD, LDM

Dispositivo di controllo tenuta

LD, LDM

Dispositivo di controllo tenuta

Indice

Descrizione ……..….. 2
Caratteristiche ……..…….…... 2
Funzionamento .....……..…….. 3
Applicazioni ……..……..... 6
Dimensionamento e regolazioni ……...……. 8
Specifiche tecniche ……...…. 13
Installazione …… 15
Identificazione ……..……. 16
Accessori …… 16
Norme e certificazioni …….……....…....17

Descrizione

Il dispositivo di controllo tenuta tipo LD/LDM è progettato per verificare la tenuta delle valvole automatiche di sezionamento in una rampa gas, prima di ogni accensione del bruciatore o dopo il suo spegnimento, allo scopo di individuare eventuali perdite di gas ed impedire in questo caso l'accensione del bruciatore.
Questo tipo di apparecchiatura è utilizzata nei processi termici industriali o nei bruciatori ad aria soffiata, qualora la potenzialità del sistema sia superiore a 1200 kW, in accordo alle norme EN13577-2 ed EN 676.

Caratteristiche

Gestione elettronica con microprocessore

Indicazione dello stato del dispositivo mediante Led visibili esternamente

Pulsante di reset accessibile esternamente

Durata del ciclo di test regolabile in funzione delle caratteristiche del sistema

Istante di avvio del test modificabile

La versione con custodia metallica può essere fornita in esecuzione Ex-proof per Zone 2 e 22 (ATEX) secondo la Direttiva 2014/34/UE (ATEX)

Disponibile anche nelle versioni con pressostato e valvole ausiliarie integrati

Realizzato in conformità alla norma EN 1643

AVVERTENZA

Questo dispositivo deve essere installato in accordo con le leggi in vigore.

Funzionamento

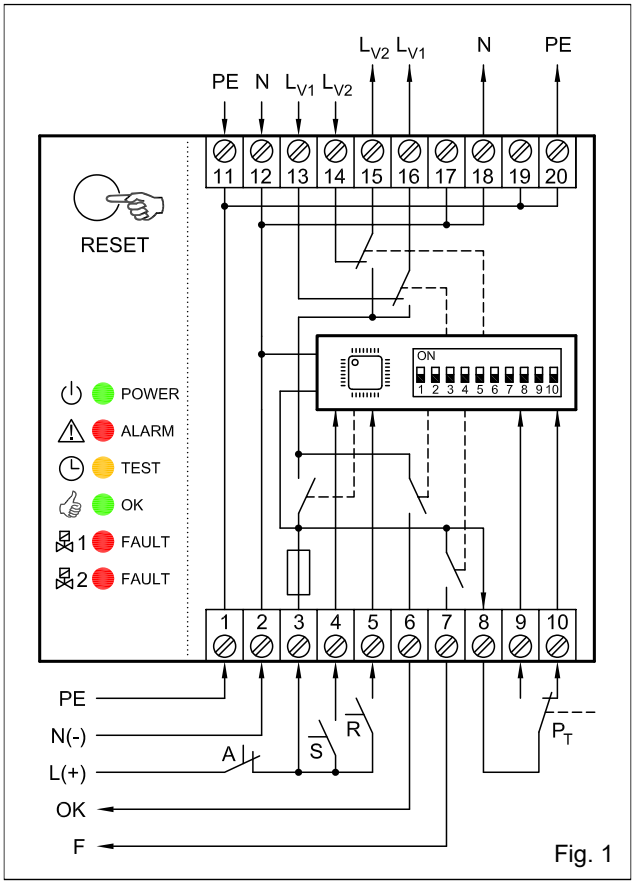


Fig. 1

Legenda Tab.1

L, N	Alimentazione
A	Interblocco di sicurezza
S	Segnale di avvio test
R	Segnale di reset
OK	Segnale esito test positivo
F	Segnale esito test negativo
V_1	Valvola di ingresso
V_2	Valvola di uscita
V_D	Valvola di scarico ausiliaria
V_F	Valvola di riempimento ausiliaria
P_1	Pressione di ingresso
P_2	Pressione di uscita
P_T	Pressione di test
P_L	Pressione di test minima
P_H	Pressione di test massima
P_D	Pressione di scarico
P_F	Pressione di riempimento
P_{ATM}	Pressione atmosferica
V_T	Volume di test
Q_M	Portata massima
q_L	Tasso di perdita
t_P	Tempo di test
t_O	Tempo di apertura valvola
t_A	Tempo di auto diagnostica
$t_C = t_A+2t_O+2t_P$	Tempo di ciclo totale

LD1

Versione base costituita solamente dalla scheda elettronica, schematizzata nella Fig.1.
Questo dispositivo, in combinazione con un pressostato esterno, verifica la pressione all'interno del volume di prova VT (in giallo nella Fig. 2), individuando eventuali perdite delle valvole di sezionamento.
Il test viene effettuato in due fasi:
1) La valvola a monte viene verificata svuotando il volume di prova e monitorando l'incremento di pressione (pressostato su NO).
2) La valvola a valle viene verificata riempiendo il volume di prova e monitorando il calo di pressione (pressostato su NC).
La pressione di taratura del pressostato è solitamente regolata a metà della pressione di ingresso (PT=P1/2).
Le attività di riempimento e scarico necessarie per eseguire il test vengono eseguite direttamente dalle valvole V1 e V2.

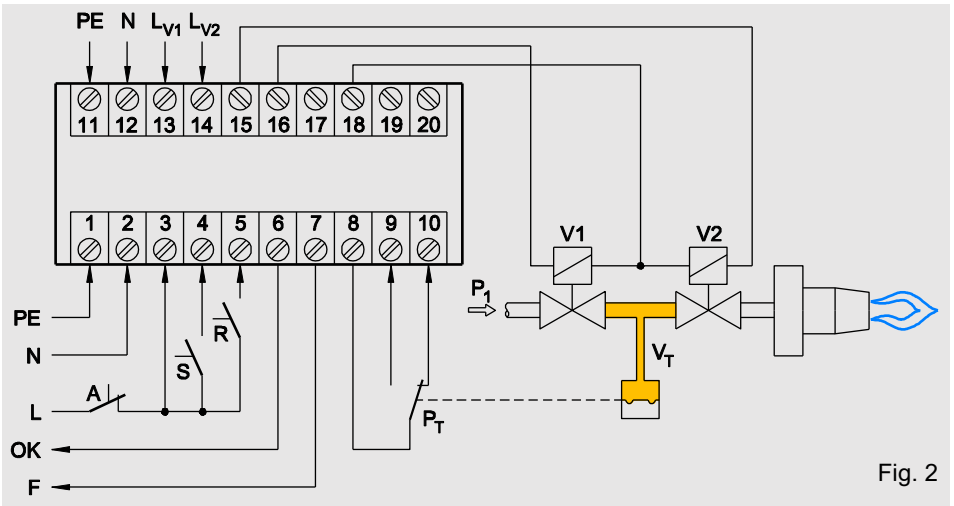


Fig. 2

LD3

Versione con due valvole ausiliarie integrate (V_F, V_D) per le attività di riempimento e scarico del volume di test V_T (Fig.3).

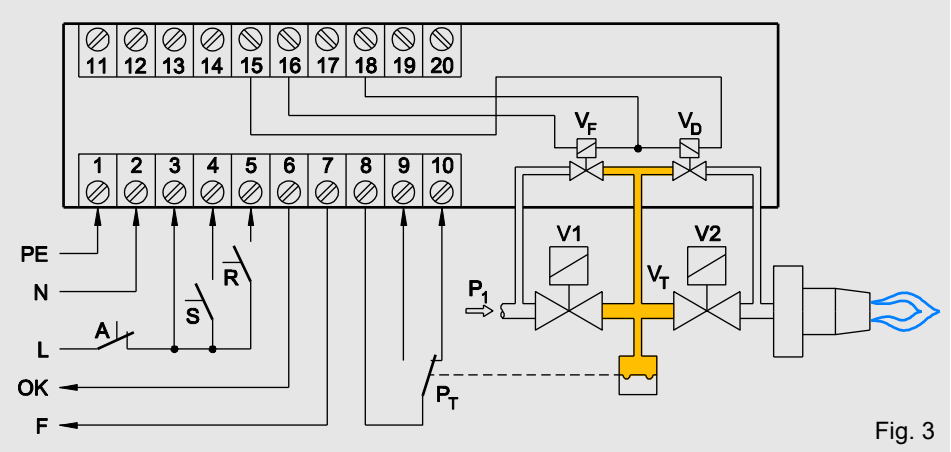


Fig. 3

LDM2

Versione con custodia metallica e pressostato integrato (Fig.4).

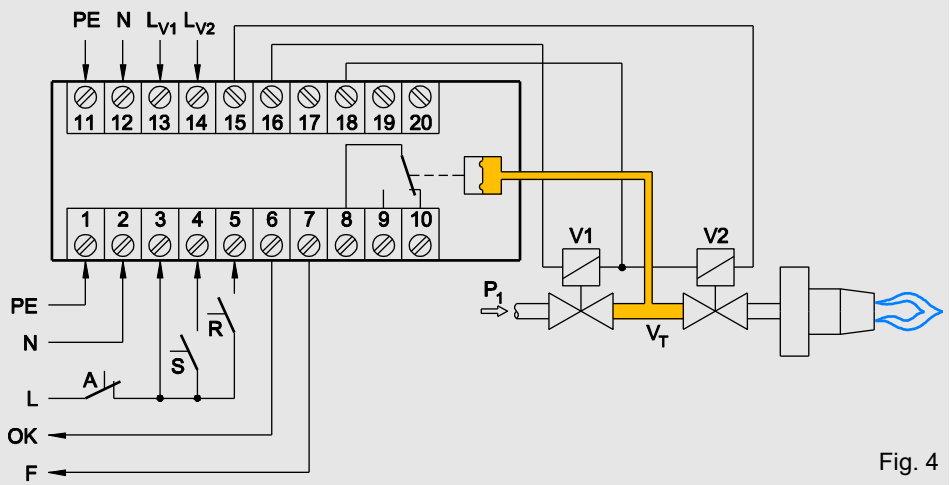


Fig. 4

LDM4

Versione con custodia metallica, pressostato e valvole ausiliarie integrati (Fig.5).

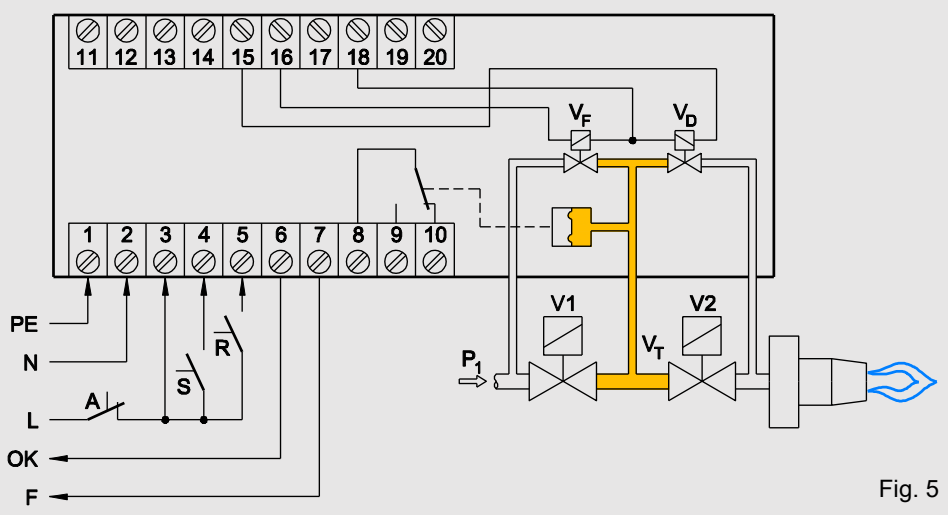
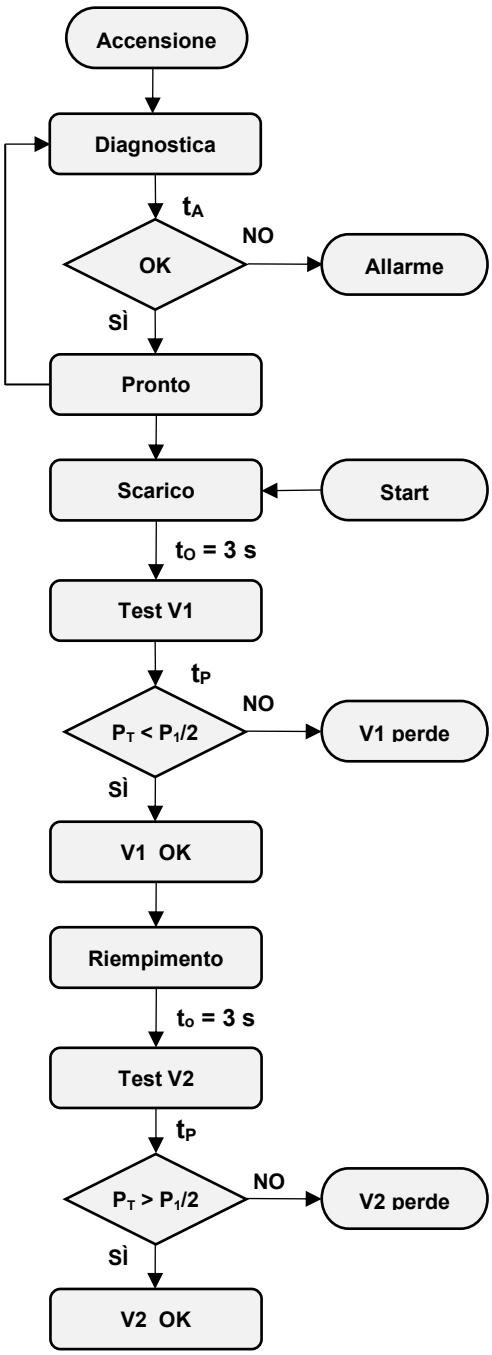


Fig. 5

Ciclo di Funzionamento



DESCRIZIONE FASE	1	2	3	4	5	6
Led V2 perde						
Led V1 perde						
Led OK						
Led Test						
Led Allarme						
Led Accensione						
Accensione Fornendo alimentazione al terminale 3. Il dispositivo esegue una procedura di auto diagnostica (per un tempo t_A).	●	●	●	●	●	●
Allarme E' stata individuata un'anomalia. Viene inviato il segnale F (fault) al controllo del bruciatore. Il ciclo si arresta. Il numero di lampeggi del led2 indica il tipo di allarme (vedere tabella allarmi).		◉				
Pronto Non sono state trovate anomalie. Il dispositivo rimane in attesa del comando S (start).	●					
Scarico Il dispositivo riceve il comando S (start). Apre la valvola V2 per effettuare lo scarico del volume di prova (per un tempo t_O = 3 s).	●		◉			
Test V1 Chiude la valvola V2 ed ha inizio il test della valvola V1 (per un tempo t_P).	●		◉			
V1 perde La valvola V1 non è a tenuta. Viene inviato il segnale F (fault) al controllo del bruciatore. Il ciclo si arresta.		●			●	
V1 OK La valvola V1 è a tenuta.	●		◉			
Riempimento Apre la valvola V1 per effettuare il riempimento del volume di prova (per un tempo t_O = 3 s).	●		◉			
Test V2 Chiude la valvola V1 ed ha inizio il test della valvola V2 (per un tempo t_P).	●		◉			
V2 perde La valvola V2 non è a tenuta. Viene inviato il segnale F (fault) al controllo del bruciatore. Il ciclo si arresta.		●				●
V2 OK La valvola V2 è a tenuta. Viene inviato il segnale OK al controllo del bruciatore.	●			●		

● Acceso
◉ Lampeggiante

Tab. 2

Applicazioni

Oltre allo schema di base riportato nelle figure 2-5, sono possibili altre connessioni.

Sistema con 2 valvole di sicurezza e 2 pressostati (Fig.6).

Nel caso di volumi molto elevati, per ridurre il tempo di test si possono utilizzare due pressostati tarati con differenti valori di pressione P_L e P_H.
Ultimato il test di tenuta con esito positivo, il segnale di abilitazione OK viene inviato al controllo del bruciatore, che ora può aprire le valvole V1 e V2.

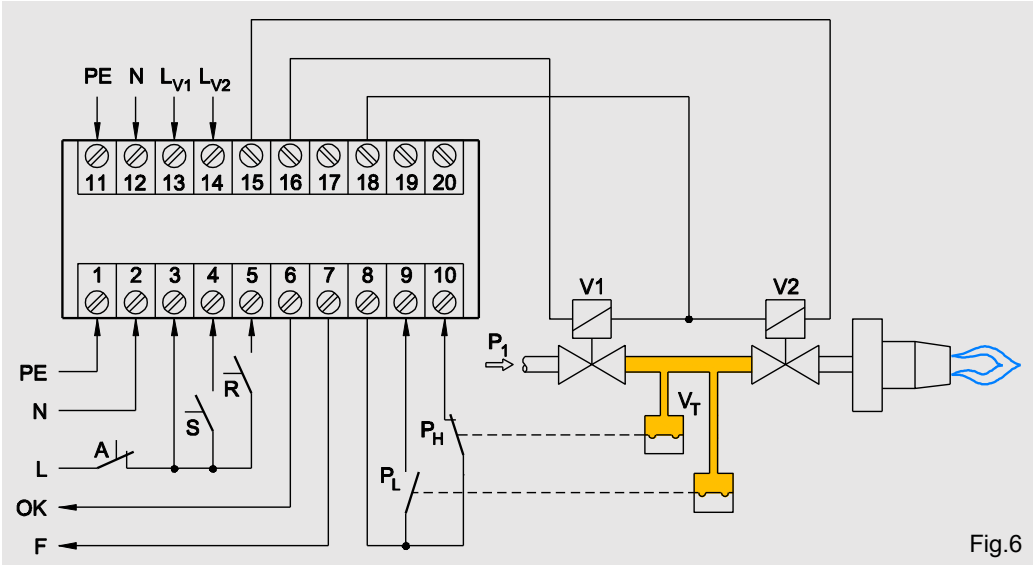


Fig.6

Sistema con 2 valvole di sicurezza e una valvola ausiliaria per lo scarico (Fig.7).

Se la seconda valvola V2 è del tipo ad apertura lenta, è necessario installare una valvola ausiliaria ad apertura rapida V_D per lo scarico in camera di combustione (o in atmosfera).
Il dispositivo verifica la tenuta delle valvole V1 e V2 e della valvola ausiliaria V_D. Ultimato il test di tenuta con esito positivo, il segnale di abilitazione OK viene inviato al controllo del bruciatore, che ora può aprire la valvola V2.

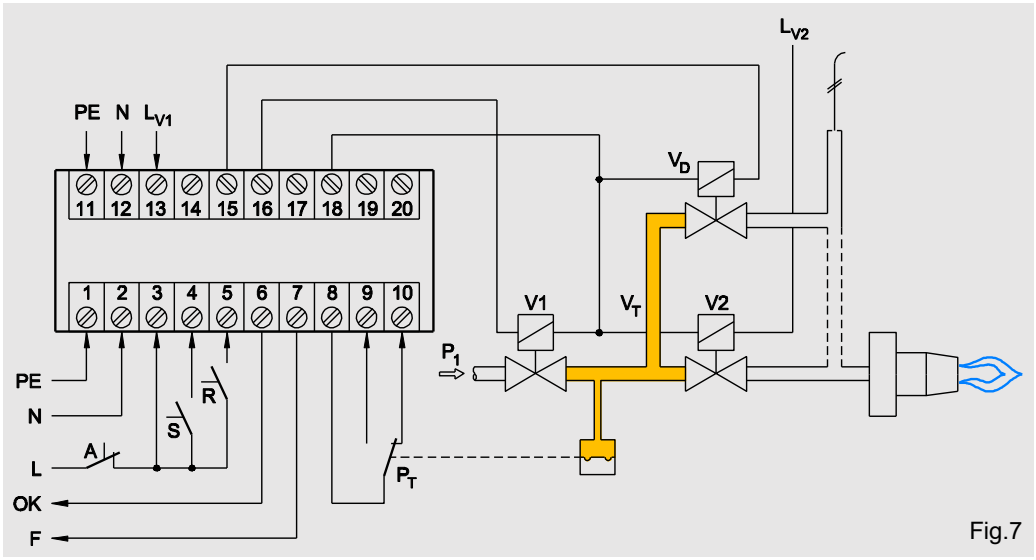


Fig.7

Sistema multi-bruciatore con 2 valvole di sicurezza in serie e valvole ausiliarie per riempimento e scarico (Fig.8).

Il dispositivo verifica la tenuta della valvola principale V1, delle valvole ausiliarie V_F e V_D e delle valvole di sezionamento di ogni singolo bruciatore.
Ultimato il test di tenuta con esito positivo, il segnale di abilitazione OK apre la valvola V1 e viene inviato al controllo del bruciatore, per abilitare l'apertura delle valvole dei singoli bruciatori.

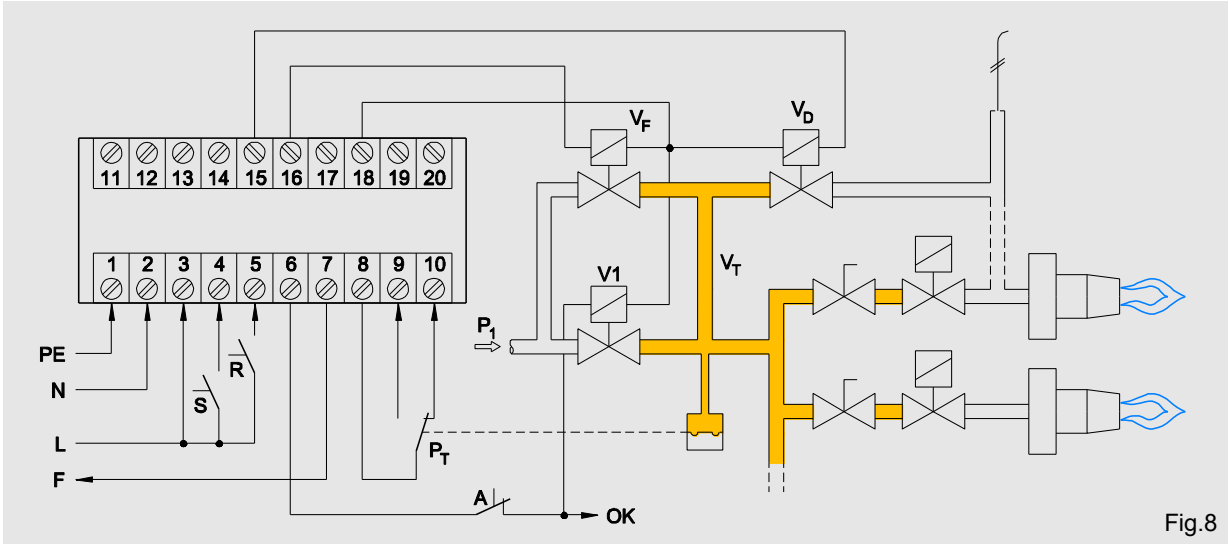


Fig.8

Sistema multi-bruciatore con 3 valvole di sicurezza in serie (Fig.9).

Se le valvole principali V1 e V2 sono ad apertura lenta è necessario installare delle valvole ausiliarie V_F e V_D per il riempimento e lo scarico del volume di test V_T.
Il dispositivo verifica la tenuta delle valvole V1 e V2 e delle valvole ausiliarie V_F e V_D.
La valvola V2 può essere testata solamente se la pressione a valle è pari circa alla pressione atmosferica ed il volume di questa camera è almeno pari a $5xV_T$.
A questo scopo la valvola V_K viene aperta dal segnale di Start-up per scaricare la pressione al valore che viene regolato con il pressostato P_2 (questo deve essere calibrato in modo da rilevare aumenti minimi di pressione). Quando il test di tenuta è terminato con un risultato positivo, il segnale OK disabilita la valvola V_K (tramite il contatto K normalmente chiuso), apre le valvole V1 e V2 e abilita le unità di controllo di ciascun bruciatore a valle.

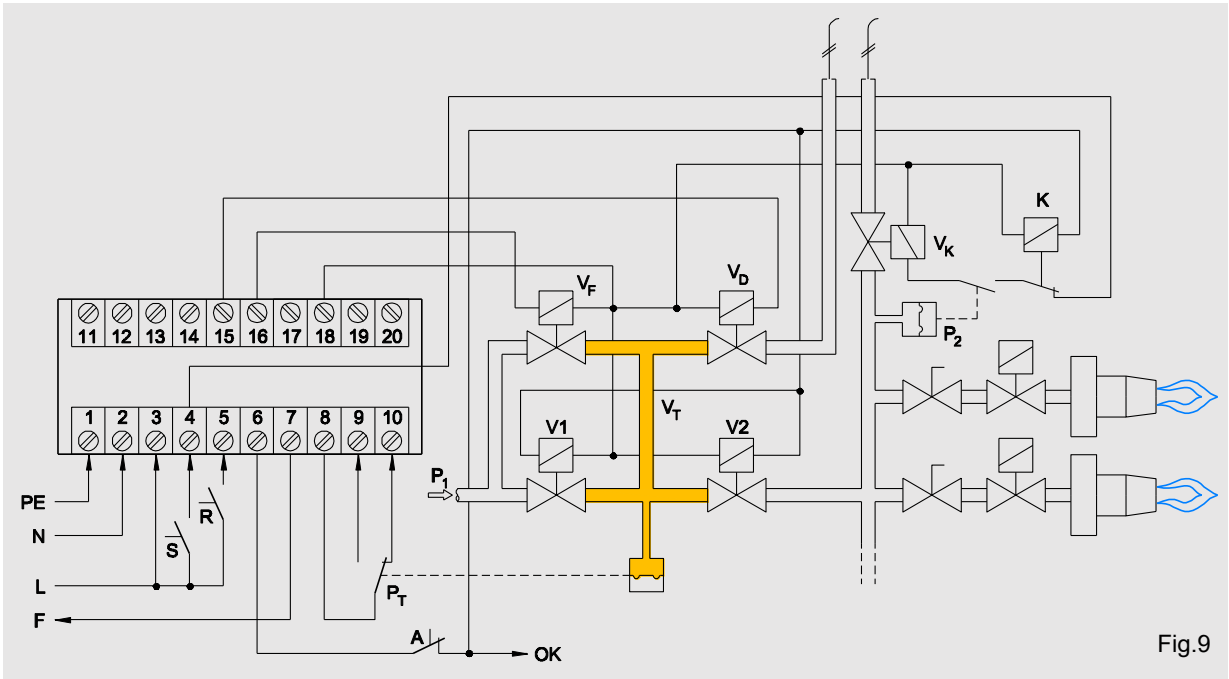


Fig.9

Dimensionamento e regolazioni

Tasso di perdita

La norma EN 1643 richiede che il dispositivo di controllo tenuta impedisca l'apertura delle valvole di sezionamento nel caso in cui il tasso di perdita di una di queste sia superiore allo 0,1% della portata nominale, con un minimo di 50 dm^3/h. Si raccomanda comunque di non superare i 200 dm^3/h.

Esempio 1: con una portata nominale di 100 m^3/h, il tasso di perdita massimo consentito è pari a 100 dm^3/h. Nel caso in cui la portata nominale sia pari a 30 m^3/h, il tasso di perdita massimo consentito è pari a 50 dm^3/h.

Il tasso di perdita effettivo espresso in dm^3/h è dato dalla seguente formula (EN 13611):

$$q_L = \frac{3600 \cdot \Delta P_T \cdot V_T}{P_{ATM} \cdot t_P}$$

dove:

ΔP_T è la differenza tra la pressione iniziale e quella finale del test [mbar]
V_T è il volume di test [dm^3]
P_{ATM} è la pressione atmosferica [mbar]
t_P è il periodo di prova [s]

Dalla precedente equazione si può ricavare la durata del periodo di prova necessario per poter rilevare la perdita massima ammessa:

$$t_P = \frac{3600 \cdot \Delta P_T \cdot V_T}{P_{ATM} \cdot q_L}$$

Durata del test

Mediante i DIP1-9 è possibile impostare la durata del periodo di prova t_P, in modo tale da variare la sensibilità del dispositivo: aumentando il tempo di test si possono individuare perdite più piccole di gas.

Impostando un DIP a ON equivale a un tempo equivalente, come mostrato nella seguente tabella:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 s	20 s	30 s	40 s	50 s	60 s	70 s	80 s	90 s

Tab.3

Se all'accensione nessun DIP è impostato a ON il dispositivo entra in blocco e si alza un allarme. Non sono possibili selezioni multiple.

Secondo la norma EN 1643, lo scarico del volume di prova può essere effettuato in camera di combustione qualora questo non superi lo 0,083% della portata nominale, per ogni ciclo di prova. Questo significa che tale fase può durare al massimo 3 secondi (t_O).

Esempio 2: con una portata nominale di 100 m^3/h, è consentito lo scarico in camera di combustione di un volume di gas non superiore a 83 dm^3.

La durata complessiva della prova è data quindi dalla somma $2t_O+2t_P$, salvo alla prima accensione del dispositivo, in cui si deve aggiungere anche il tempo di autodiagnostica t_A.

Qualora le valvole principali V1 e V2 siano del tipo ad apertura lenta, per garantire l'effettivo riempimento nonché lo scarico del volume di prova, è necessario che queste siano regolate con un tratto di apertura iniziale rapido. In alternativa si devono usare delle valvole ausiliarie. Queste ultime possono anche essere integrate nel dispositivo di controllo tenuta (LD3).

Volume di test

Il volume di test V_T è dato dalla somma del volume di una valvola (camera di uscita di V1 e camera d'ingresso di V2) con il volume della tubazione. La tabella seguente consente un rapido calcolo di V_T.

Tab. 4

Diametro nominale	Volume valvola [dm^3]	Volume tubazione [dm^3/m]
DN 10	0,07	0,1
DN 15	0,07	0,2
DN 20	0,12	0,3
DN 25	0,12	0,5
DN 32	0,47	0,8
DN 40	0,47	1,4
DN 50	0,62	2,0
DN 65	2,6	3,4
DN 80	2,6	5,0
DN 100	5,0	8,0
DN 125	17,2	12,4
DN 150	17,2	17,8
DN 200	31,7	31,4

Esempi di calcolo

Esempio 3: *2 valvole DN50 con 20 cm di tubazione*
Portata Nominale 40 m^3/h
P1 = 100 mbar

V_T = 0,62 + 0,2 x 2 = 1,02 dm^3

q_L = 50 dm^3/h (valore minimo)

$$t_P = \frac{3600 \cdot 50 \cdot 1{,}02}{1013 \cdot 50} = 3{,}6s$$

Il tempo da impostare sarà il minimo, pari a 10 s (DIP1=ON).

Esempio 4: *2 valvole DN100 con 2 m di tubazione*
Portata Nominale 400 m^3/h
P1 = 200 mbar

V_T = 5,0 + 2 x 8,0 = 21 dm^3

q_L = 200 dm^3/h (valore raccomandato)

$$t_P = \frac{3600 \cdot 100 \cdot 21}{1013 \cdot 200} = 37{,}3s$$

Il tempo da impostare sarà il valore immediatamente superiore, pari a 40 s (DIP4=ON).

Regolazione pressostato

Nel caso si utilizzi un solo pressostato questo deve essere tarato ad una pressione circa pari alla metà della pressione di ingresso ($P_T=P_1/2$). Questo consente di avere la stessa sensibilità sia durante il test di V1 (pressione in salita), che durante il test di V2 (pressione in discesa).
Si noti che il punto di intervento in salita di un pressostato è leggermente differente da quello in discesa.

Durante la fase di scarico la pressione nel tratto di prova deve scendere ad un valore prossimo alla pressione atmosferica ($P_D \cong P_{ATM}$), e consentire il ripristino del pressostato. Se ciò non accade (ad esempio quando il volume del tratto di prova è molto elevato), il dispositivo si mette in *attesa* (led giallo sempre acceso) e dopo 60s ripeterà l'operazione di scarico. Dopo 3 tentativi falliti il dispositivo entra in blocco e si alza un allarme.

Se al termine della fase di scarico P_T è appena al di sotto di $P_1/2$, ha inizio comunque la fase di test. In questo caso però anche perdite di V1 normalmente trascurabili possono portare P_T a superare $P_1/2$, attivando il pressostato e quindi il dispositivo segnalerà una perdita. Per questo motivo dopo l'installazione è bene verificare gli effettivi valori assunti da P_T.

Analogamente, durante la fase di riempimento la pressione nel tratto di prova deve salire ad un valore prossimo alla pressione di ingresso ($P_F \cong P_1$) e consentire l'attivazione del pressostato. Se ciò non accade il dispositivo si mette in attesa come descritto sopra.

Il grafico di Fig. 10 mostra la sequenza di funzionamento nel caso si utilizzi un solo pressostato.

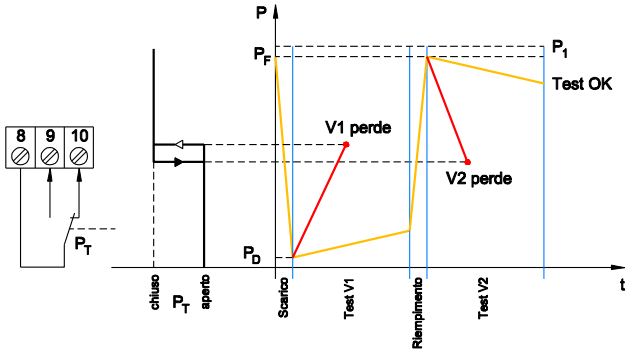


Fig. 10

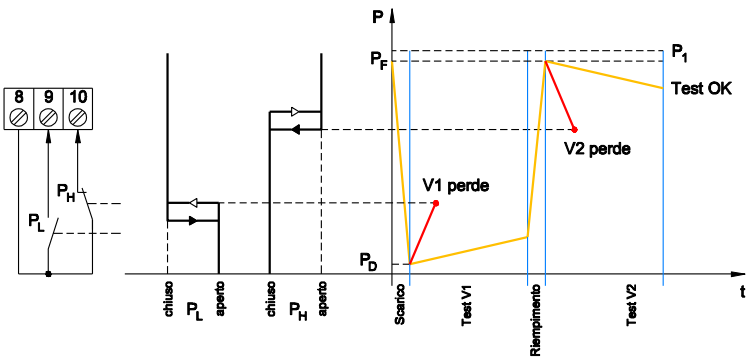


Fig. 11

Nel caso in cui il valore di t_P, calcolato come descritto in precedenza, sia troppo elevato per il ciclo di funzionamento del bruciatore, è possibile collegare due pressostati. Questo consente di impostare soglie differenti per V1 e V2, e quindi di impostare tempi di test più brevi (Fig. 11).

Esempio 5: *2 valvole DN100 con 4 m di tubazione*
Portata Nominale 600 m^3/h
P1 = 500 mbar

V_T = 5,0 + 4 x 8,0 = 37 dm^3

q_L = 200 dm^3/h (valore raccomandato)

$$t_P = \frac{3600 \cdot 250 \cdot 37}{1013 \cdot 200} = 164s$$

Nel caso si utilizzi un solo pressostato il tempo da impostare sarebbe superiore al massimo impostabile per il dispositivo (90 s).

L'alternativa è utilizzare due pressostati con le seguenti soglie:

P_L = 50 mbar e P_H = 450 mbar

In questo caso si ha ΔP = 50 mbar in entrambi i casi e

$$t_P = \frac{3600 \cdot 50 \cdot 37}{1013 \cdot 200} = 32{,}9s$$

Il tempo da impostare sarà il valore immediatamente superiore, pari a 40 s (DIP4=ON).

Impostazione istante di test

Mediante il DIP10 è possibile impostare l'istante in cui il dispositivo deve eseguire il test di tenuta. Il test può essere eseguito prima di ogni accensione del bruciatore, oppure dopo ogni spegnimento del bruciatore. In quest'ultimo caso il sistema è già pronto per la successiva accensione quando arriva il comando start (S) dal controllo del bruciatore.

Modalità 1.

	10
OFF	■
ON	

Il dispositivo viene acceso applicando tensione al morsetto 3. Una volta che viene fornito il segnale start (S) ha inizio il ciclo di test. Nel caso in cui le valvole siano a tenuta si accende il led verde n.4 e viene inviato il segnale OK al controllo del bruciatore (Fig.12). Nel caso in cui venga individuata una perdita da una delle due valvole si accende il led rosso relativo n.5/6 e viene inviato il segnale fault (F) al controllo del bruciatore (Fig.13).

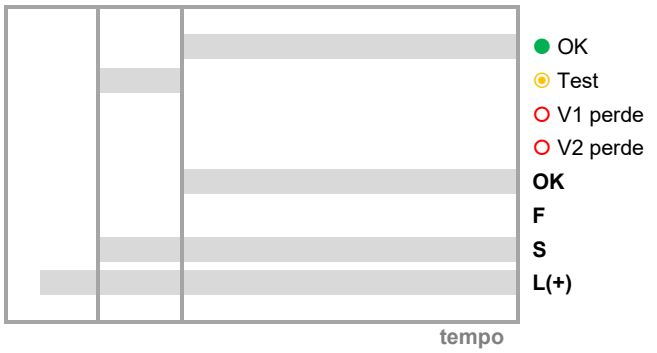


Fig.12

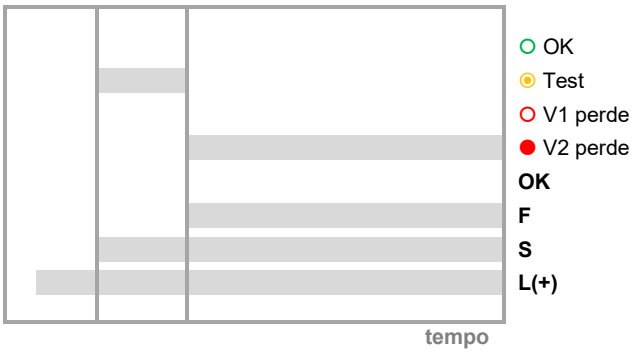


Fig.13

Modalità 2.

	10
OFF	
ON	■

Il dispositivo viene acceso applicando tensione al morsetto 3. Il ciclo di test si avvia in automatico senza attendere il segnale start (S). Nel caso in cui le valvole siano a tenuta si accende il led verde n.4, ma il segnale OK non viene inviato al controllo del bruciatore fintanto che non viene ricevuto il segnale start (Fig.14). Ultimato il ciclo di funzionamento del bruciatore, il segnale start viene disattivato e il dispositivo avvia immediatamente un nuovo ciclo di test. Nel caso in cui venga individuata una perdita da una delle due valvole si accende il led rosso relativo n.5/6 e viene inviato il segnale fault (F) al controllo del bruciatore (Fig.15).

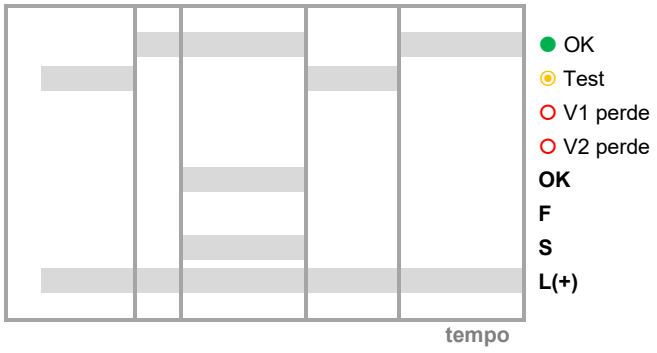


Fig.14

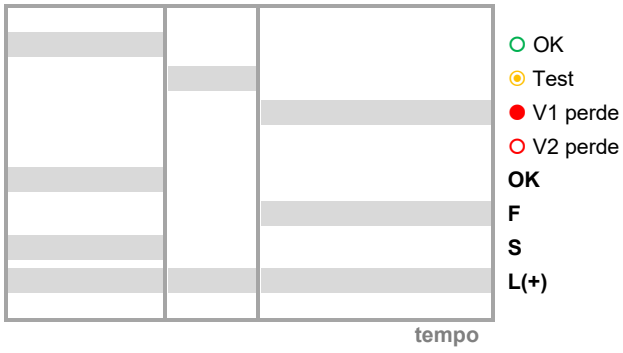


Fig.15

Stato di Blocco

Il dispositivo si porta nello stato di blocco qualora si presenti una delle seguenti anomalie:

- una delle due valvole presenta una perdita
- dopo tre tentativi di scarico/riempimento non riuscito del volume di test
- l'auto-diagnostica del dispositivo ha rilevato un guasto o una condizione anomala.

Lo stato di blocco viene memorizzato dal dispositivo e rimane inserito anche in caso di interruzione dell'alimentazione (blocco non-volatile).
È possibile effettuare lo sblocco mediante un comando remoto, applicando tensione al morsetto 5, oppure tenendo premuto il pulsante di sblocco manuale disponibile sulla custodia per almeno 3 s. Lo sbocco remoto può essere effettuato al massimo cinque volte in 10 minuti. Raggiunto questo limite il dispositivo deve essere sbloccato mediante il pulsante di sblocco manuale.

Un guasto o un errore di ridondanza che causa il blocco dei microcontrollori non può essere memorizzato (blocco volatile) ed è necessario il riavvio del dispositivo.

Tabella allarmi

Tab.5

Allarme Nr.	LED2 ●	Descrizione	Possibili cause
1	1 Lampeggio	Collegamento pressostato	Nessun pressostato collegato Collegamento pressostati errato Polarità alimentazione 24VDC invertita
2	2 Lampeggi	Presenza tensione anomala alle uscite OK o FAULT (6, 7), durante avvio o stato pronto	Cablaggio errato Relè comando uscita difettoso
3	3 Lampeggi	Presenza tensione anomala agli ingressi V1 o V2 (13, 14), durante avvio o stato pronto	Cablaggio errato Tentativo di apertura delle valvole senza il segnale di consenso OK attivato Relè comando valvola difettoso
4	4 Lampeggi	Incoerenza tensione alle uscite OK o FAULT (6, 7), durante il test, stato ok o perdita	Relè comando uscita difettoso
5	5 Lampeggi	Incoerenza tensione alle uscite V1 o V2 (15, 16), durante il test, stato ok o perdita	Relè comando valvola difettoso
6	6 Lampeggi	Scarico del volume di prova non riuscito dopo 3 tentativi	Valvola di scarico difettosa o non collegata Valvola di riempimento con macro-perdita Pressostato non regolato correttamente Contatti del pressostato invertiti
7	7 Lampeggi	Riempimento del volume di prova non riuscito dopo 3 tentativi	Valvola di riempimento difettosa o non collegata Valvola di scarico con macro-perdita Volume di prova non sigillato Pressostato non regolato correttamente
8	8 Lampeggi	Errore segnale RESET (morsetto 5)	Segnale RESET remoto sempre attivo
9	9 Lampeggi	Errore nella lettura della memoria	Premere il pulsante Reset. Se l'errore persiste inviare il dispositivo al costruttore
10	10 Lampeggi	Tempo di prova non definito	Nessun tempo selezionato o selezione errata
	Acceso fisso	Test di ridondanza fallito	Riavviare il dispositivo. Se l'errore persiste inviare il dispositivo al costruttore

n- Lampeggi (2 per secondo) seguiti da una pausa (2 secondi)

Ricerca Guasti

Nessun Led si accende con alimentazione presente
- Fusibile interrotto - Voltaggio di rete insufficiente - L1 e N sono invertiti - Guasto al circuito di alimentazione
L'unità di controllo fiamma a valle non si avvia
- L1 e N sono invertiti
Avvio del test senza il comando Start
- Modalità di funzionamento 2 (dip10=ON)
Led giallo sempre acceso
Attesa 60s: riempimento o scarico non riusciti. Dopo 3 tentativi falliti il dispositivo entra in blocco e si alza un allarme

Tab.6

Specifiche tecniche

Tab. 7

Voltaggio	230VAC 50/60Hz 110-120VAC 50/60Hz 24V DC
Tolleranza su voltaggio	-15% / +10%
Potenza assorbita	10 VA (1W per 24V DC) Valvole integrate 2x21 VA
Temperatura ambiente	-15°C / +60°C
Grado di protezione	IP54 (LD) IP65 (LDM)
Passacavo	PG9 per cavi Ø6 / 8 mm PG16 per cavi Ø10 / 12 mm
Sezione conduttori	2,5 mm^2 max
Fusibile interno	4 A sostituibile 8 A non sostituibile
Segnali di uscita	4 A max. resistivo 2 A max. induttivo
Reset	Con voltaggio di alimentazione Pulsante Reset
Tempo di test	10s / 90s regolabile
Riempimento/ Scarico	3 s
Pressione massima di esercizio	500 mbar (50 kPa)
Connessioni	Rp 1/4
Tipo di gas	Gas non aggressivi inclusi nelle famiglie 1, 2 e 3 (EN 437)
Pressostato interno	Conforme a EN 1854
Elettrovalvole integrate	Conformi a EN 161, classe A
Peso	LD1 450 gr LDM2 1200 gr LD3 1600 gr LDM4 2100 gr

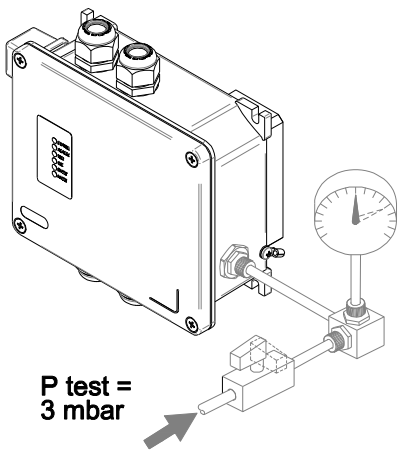


Fig.16

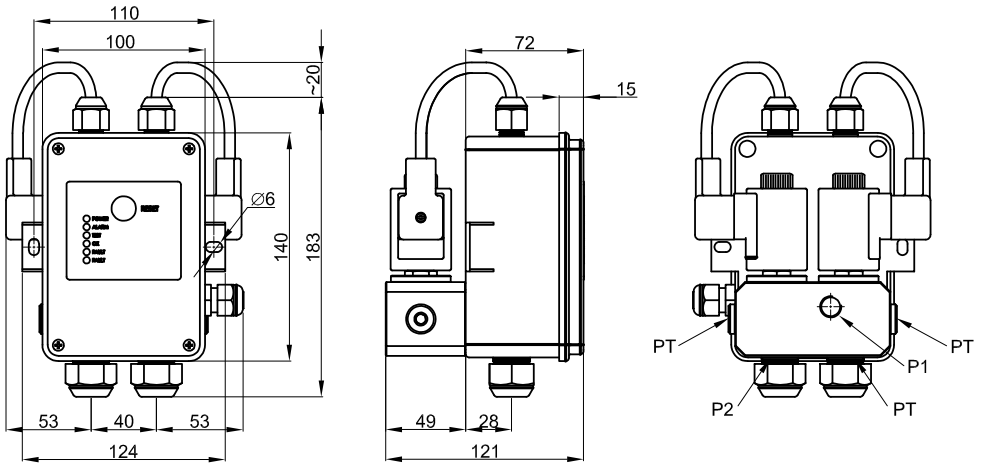
Il dispositivo può essere fornito in versione Ex-Proof, per uso in zona 2 e 22, in accordo alla direttiva 2014/34/UE (ATEX):

categoria	II 3G, II 3D
modo di protezione	Ex nR IIA T4 Gc X (custodia a respirazione limitata) Ex tc IIIC T135°C Dc X

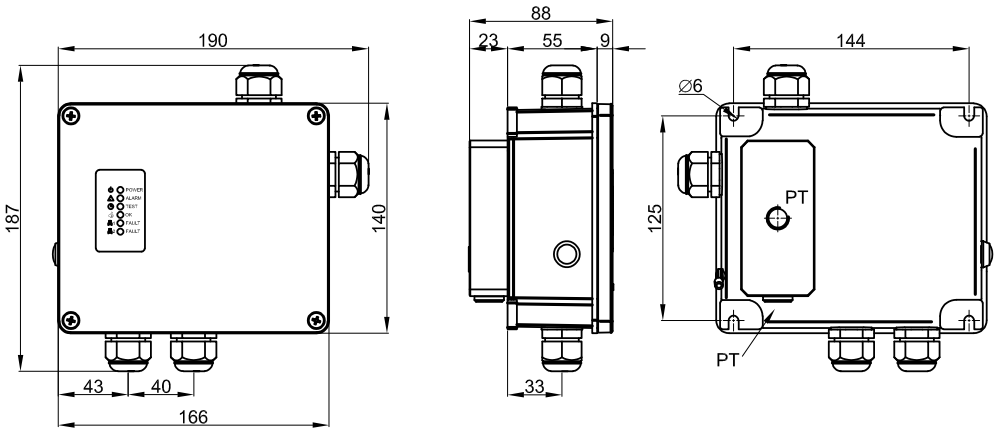
Questa versione è dotata di una connessione da 1/8" per il test. Dopo la chiusura del coperchio deve essere eseguito il test di respirazione limitata (vedere il foglio istruzioni per le installazioni ATEX).

Dimensioni d'ingombro

LD1
LD3



LDM2



LDM4

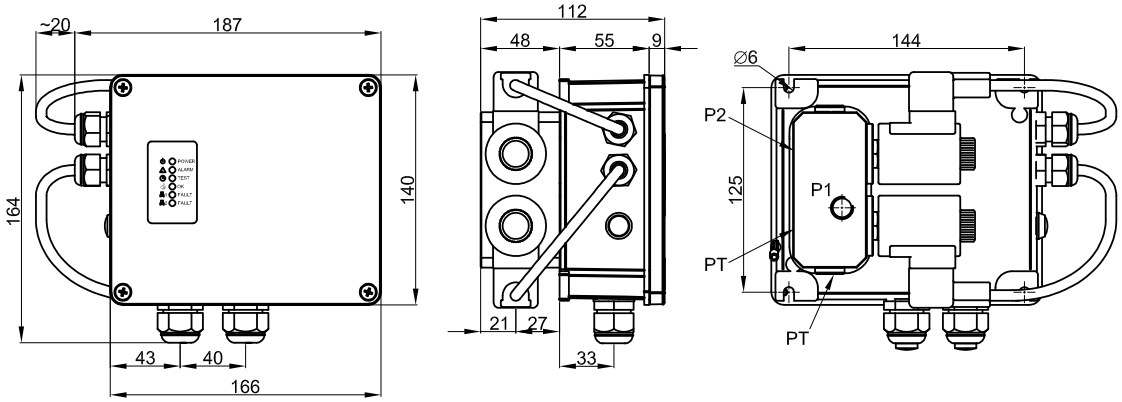
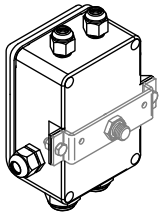
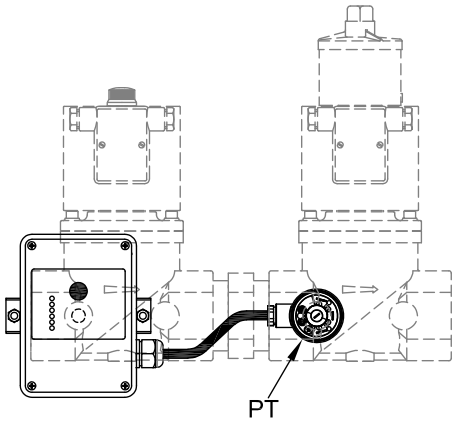


Fig. 17

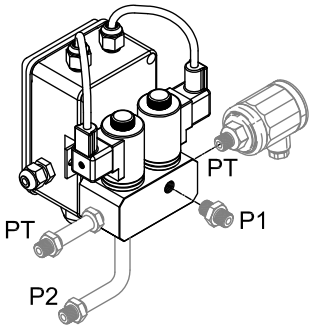
Installazione

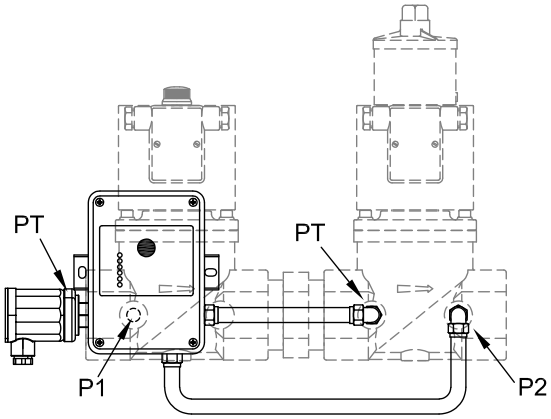
LD1



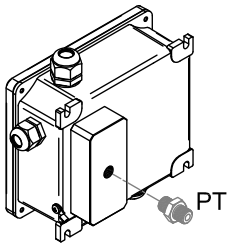


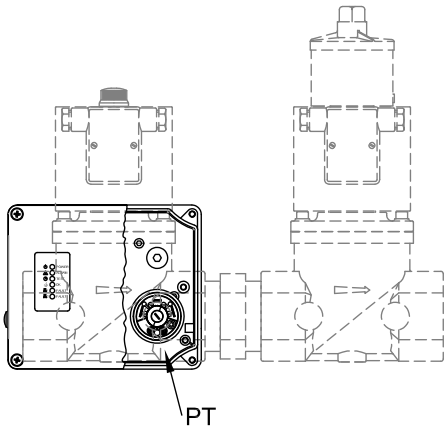
LD3



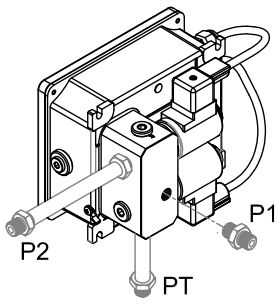


LDM2





LDM4



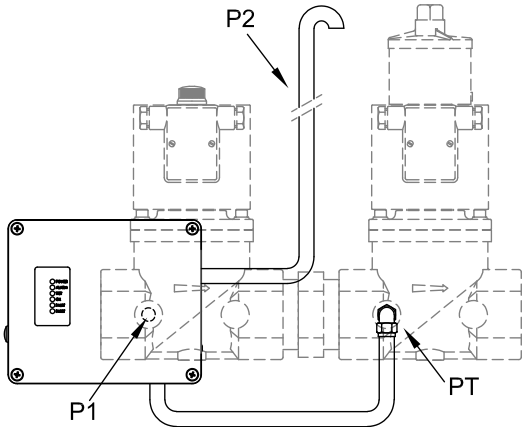


Fig. 18

Identificazione

Tab.8

	LDM	4	00	A	64	.	X

Modello

LD	custodia in plastica
LDM	custodia in metallo

Tipologia

LD1	solo scheda elettronica
LD3	valvole integrate [1]
LDM1	solo scheda elettronica
LDM2	pressostato integrato
LDM3	valvole integrate [1]
LDM4	pressostato e valvole integrati [1]

Cablaggio comando elettrovalvole

00	valvole integrate
01	1 ingresso - 2 uscite con passacavo

Voltaggio

A	230V 50/60Hz
B	110-120V 50/60Hz
C	24V DC

Gamma pressostato (solo LDM)

61	5-20 mbar
62	10-50 mbar
63	25-100 mbar
64	50-250 mbar
65	100-500 mbar

Versioni speciali

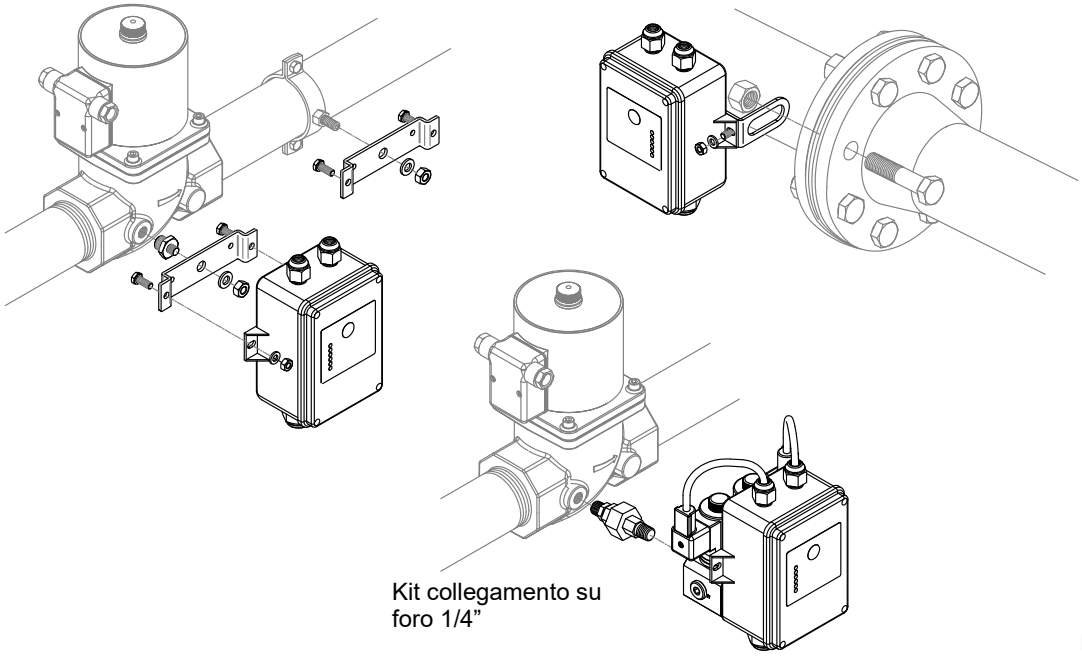
J	Gas aggressivi
X	Ex-Proof

([1]) Per volumi di prova V_T fino a 20 dm^3.

Accessori

Staffa per connessione su foro 1/4”
o su collare porta tubo

Staffa per connessione su bullone M16



Kit collegamento su foro 1/4”

Fig. 19

Norme e certificazioni

L'attuatore è progettato e costruito in conformità alle seguenti Direttive Europee:

CE

- Compatibilità Elettromagnetica (2014/30/UE)
- Bassa Tensione (2014/35/UE)
- Direttiva ATEX (2014/34/UE) quando specificato sul prodotto
- Direttiva RoHS II 2011/65/UE

Il prodotto è conforme con i requisiti richiesti dalla norna EN 13577-2:2024 par. 4.3.7 e garantisce un livello di sicurezza equivalente a quanto richiesto dalla norma EN 1643:2023.

Sistema di Gestione della Qualità certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001.

Le informazioni contenute in questo documento si riferiscono alle opzioni tecniche attualmente disponibili.

Qualora siano introdotti miglioramenti tecnici, la società si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche e ai modelli senza preavviso.
Visita il sito web di Elektrogas per aggiornamenti e ulteriori dettagli.

Elektrogas è un marchio di:

Elettromeccanica Delta S.p.A.
Via Trieste 132
31030 Arcade (TV) – ITALY

tel +39 0422 874068
fax +39 0422 874048
www.delta-elektrogas.com
info@delta-elektrogas.com

Copyright © 2026
All rights reserved