



Codice 80778  
Edizione 01-2024 (versione originale)

### CONTENUTI

<b>1. PRECAUZIONI GENERALI .....</b>	<b>2</b>
<b>2. TRASMETTITORI CON USCITA ANALOGICA AMPLIFICATA .....</b>	<b>2</b>
2.1. <i>Installazione tipica (consigliata) .....</i>	<i>2</i>
2.2. <i>Connessioni elettriche.....</i>	<i>3</i>
2.3. <i>Interfacce con SRP/CS ed i dispositivi di tensione .....</i>	<i>3</i>
<b>3. SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>4</b>
3.1. <i>Test EMC eseguiti per applicazioni mobile hydraulic e automotive .....</i>	<i>6</i>
3.2. <i>Test EMC eseguiti per applicazioni industriali.....</i>	<i>7</i>
<b>4. MANUALE DI SICUREZZA (solo per trasduttori SIL2 / PL d).....</b>	<b>8</b>
4.1. <i>Applicazione.....</i>	<i>8</i>
4.2. <i>Effetti sulla funzione di sicurezza degli scostamenti delle prestazioni .....</i>	<i>9</i>
4.3. <i>Restrizioni d'uso.....</i>	<i>9</i>
4.4. <i>Manutenzioni e prove periodiche .....</i>	<i>9</i>
4.5. <i>Indicazione sui tempi di risposta.....</i>	<i>9</i>
4.7. <i>Indicazioni ed allarmi .....</i>	<i>10</i>
4.8. <i>Guasti e troubleshooting.....</i>	<i>11</i>

# 1. PRECAUZIONI GENERALI

Il sistema va usato esclusivamente in accordo al grado di protezione previsto.

Il sensore deve essere protetto da urti accidentali e utilizzato in accordo con le caratteristiche ambientali e alle prestazioni dello strumento.

I sensori vanno alimentati con reti non distribuite.

(\*) Vedere ulteriori limitazioni per applicazioni Safety al paragrafo 4 a pagina 8

## 2. TRASMETTITORI CON USCITA ANALOGICA AMPLIFICATA

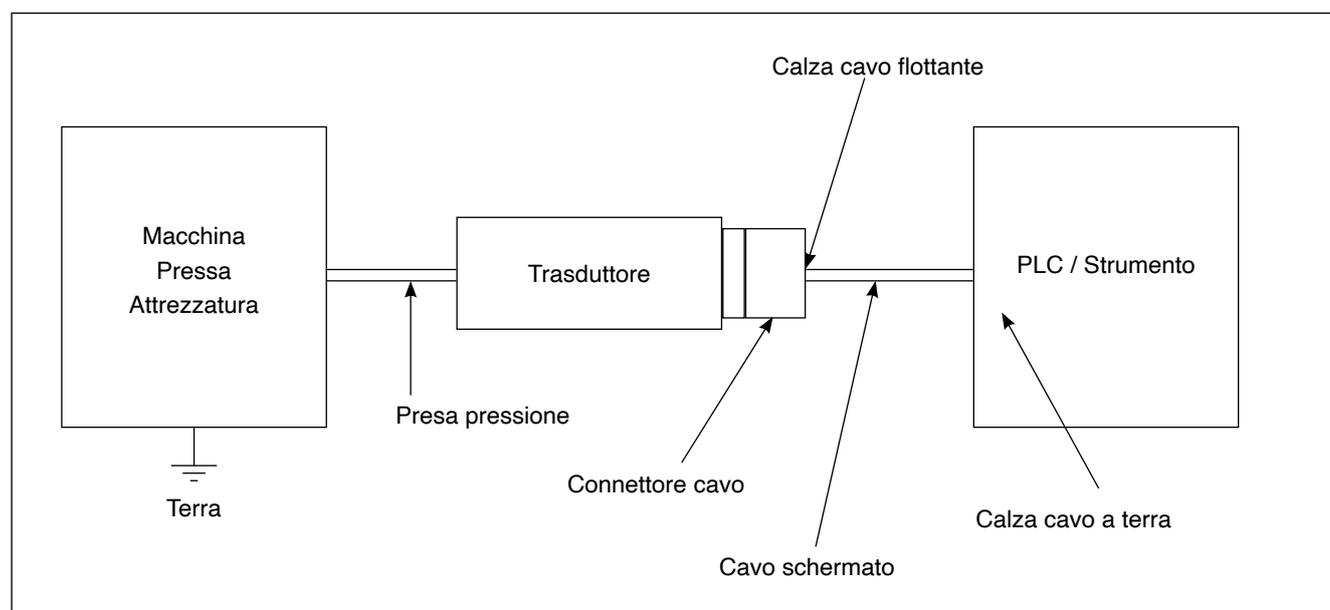
**Trasduttori:** Serie KM

**Uscite:** 4...20 mA; 0...10 V; 1...5 V; 0,5...4,5 V raziometrico.

### Note di installazione

- Il trasduttore deve essere collegato a terra (normalmente tramite il corpo della macchina o attrezzatura su cui è installato)
- Per evitare disturbi, si consiglia di separare i cavi di potenza dai cavi di segnale

### 2.1. Installazione tipica (consigliata)



- Cavo schermato consigliato per  $L > 30$  m (\*)

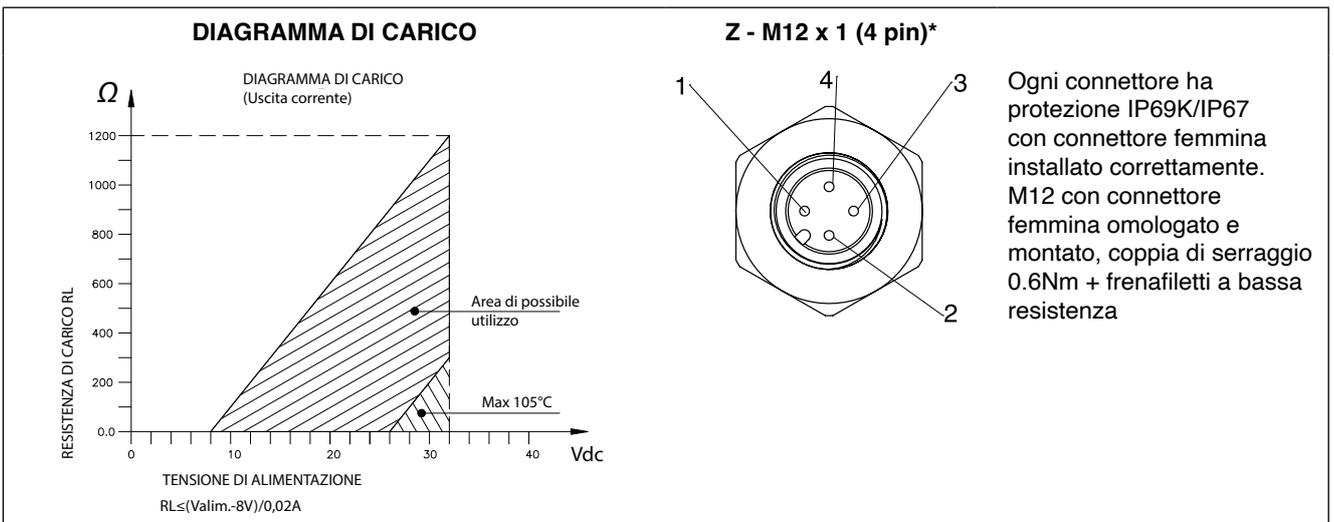
- In caso di utilizzo di un cavo schermato, la calza del cavo deve essere collegata a terra dal lato PLC e flottante dal lato macchina (nella versione con connettore M12 è possibile collegare la calza dal lato connettore/macchina, ma lasciando flottante il lato PLC).

Per la versione con uscita in corrente, utilizzando un cavo a 3 fili preformato per collegare il trasduttore al sistema di controllo, è prevedibile un leggero degrado delle prestazioni di immunità.

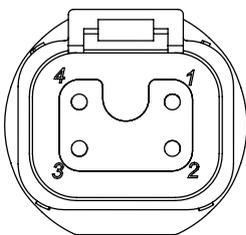
## 2.2. Connessioni elettriche

	Z - M12 x 1	D - Deutsch DT04-3P	G - Deutsch DT04-4P	S - AMP Superseal 1.5	K - Metripack 150	
<b>USCITA TENSIONE E RAZIOMETRICA</b>						
	supply +	3	A	2	3	B
	supply -	2	B	1	1	A
	signal	1	C	4	2	C
	⏏	4	/	3	/	/
<b>USCITA CORRENTE</b>						
	supply +	1	A	2	3	B
	signal	2	B	1	1	A
	⏏	4	n.c.	3	n.c.	n.c.

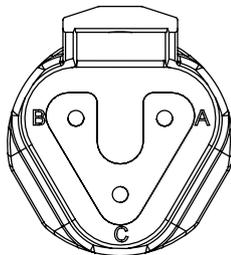
## 2.3. Interfacce con SRP/CS ed i dispositivi di tensione



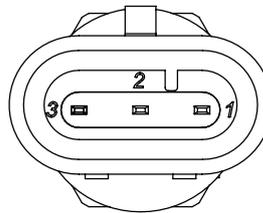
**G - Deutsch DT04-4P**



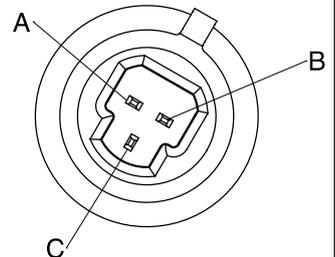
**D - Deutsch DT04-3P**



**S - AMP Superseal 1.5**



**K - Metripack 150**



Ogni connettore ha protezione IP69K/IP67 con connettore femmina installato correttamente.

**Note:**

1. La classe di protezione IP specificata in questo documento si intende generalmente con l'ideale connettore femmina innestato e correttamente cablato con le appropriate protezioni.
2. Per quanto riguarda i connettori M12, i trasduttori di pressione con campo di misura inferiore o uguale a 60 bar richiedono un cablaggio con cavo e/o connettore ventilato per consentire la compensazione della pressione atmosferica di riferimento.

### 3. SPECIFICHE TECNICHE

<b>Non Linearità (BFSL)</b>	± 0.15% FS (tipico); ± 0.25% FS (max)
<b>Isteresi</b>	+ 0.1% FS (tipico); + 0.15% FS (max)
<b>Ripetibilità</b>	± 0.025% FS (tipico); ± 0.05% FS (max)
<b>Tolleranza taratura di zero</b>	± 0.15% FS (tipico); ± 0.25% FS (max)
<b>Tolleranza taratura di campo</b>	± 0.15% FS (tipico); ± 0.25% FS (max)
<b>Accuratezza a temperatura ambiente (1)</b>	< ± 0.5% FS
<b>Campi di misura (2)</b>	da 4 bar a 1000 bar (vedi tabella)
<b>Protezione sovralimentazione</b>	36 Vdc continuo 48 Vdc secondo ISO7637-2 Pulse 5
<b>Tensione di isolamento</b>	500Vdc
<b>Sovrapressione (senza degrado delle caratteristiche)</b>	Vedi tabella
<b>Resistenza allo scoppio</b>	Vedi tabella
<b>Parti a contatto con il processo</b>	Fluidi compatibili con acciaio Inox AISI 430F e 17-4 PH
<b>Materiale custodia esterna</b>	Acciaio Inox AISI 304
<b>Stabilità a lungo termine (accuratezza)</b>	<0,2%FS all'anno (nell'intervallo di temperatura compensato -20...+85 C° e nell'intervallo di pressione nominale)
<b>Campo temperatura operativo (processo)</b>	-40...+125°C (-40...+257°F)
<b>Campo temperatura operativo (ambiente)</b>	-40...+125°C (-40...+257°F)
<b>Campo temperatura compensato</b>	-20...+85°C (-4...+185°F)
<b>Campo temperatura di stoccaggio</b>	-40...+125°C (-40...+257°F)
<b>Deriva di zero nel campo compensato</b>	± 0.01% FS/°C tipico (± 0.02% FS/°C max.)
<b>Deriva di span nel campo compensato</b>	± 0.01% FS/°C tipico (± 0.02% FS/°C max.)
<b>Tempo di risposta (10...90%FS)</b>	< 1 msec.
<b>Tempo di riscaldamento (3)</b>	< 30 sec.
<b>Effetti posizione di montaggio</b>	Trascurabili
<b>Umidità</b>	Fino a 100%RH senza condensa
<b>Peso</b>	50 gr. nominale
<b>Shock meccanico</b>	100g 6ms secondo IEC 60068-2-27 50g 11ms secondo ISO 19014-3
<b>Vibrazioni</b>	20g max a 10...2000 Hz secondo IEC 60068-2-6 Random ASD 10...2000Hz secondo ISO 19014-3
<b>Classe di protezione</b>	IP67/IP69K con connettore femmina omologato e montato
<b>Protezione cortocircuiti uscita e inversione polarità alimentazione</b>	Sì

FS = Fondo scala

- 1) Inclusivo di Non-Linearità, Isteresi, Ripetibilità, tolleranza di Zero e di Fondo Scala (sec. IEC 62828-2)
- 2) Il campo di pressione operativo è garantito da 0.5 a 100% del fondo scala; il sensore è relativo, pertanto l' indicazione bar è da intendersi sempre come barg
- 3) Tempo entro il quale vengono raggiunte le caratteristiche dichiarate
- 4) I dispositivi devono essere alimentati con Alimentazione Elettrica Classe 2 (secondo NEC) oppure LPS (secondo EN 60950). Qualora i dispositivi fossero collegati alla macchina in modo permanente, è necessario prevedere un interruttore esterno o un sezionatore ed una protezione da sovracorrente.
- 5) Si vedano eventuali limitazioni ai paragrafi "Connessioni elettriche" e "Accessori a richiesta".

<b>CAMPI DI MISURA (Bar)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>160</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>400</b>	<b>600</b>	<b>1000</b>
Sovrapressione (Bar)	8	12	20	32	40	50	80	120	200	320	400	500	800	1200	1200
Pressione di scoppio (Bar)	16	24	40	64	80	100	160	240	400	640	800	1000	1500	1500	1500

<b>Segnale di uscita nominale (protetto da cortocircuito)</b>	<b>4...20 mA (2 fili)</b>	<b>1..5 Vdc (3 fili)</b>	<b>0...10 Vdc (3 fili)</b>	<b>0,5...4,5 raziometrico (3 fili)</b>
Tensione di alimentazione, polarità protetta	8-32 Vdc	8-32 Vdc	12-32Vdc	5 ± 0,25 Vdc
Consumo di corrente di alimentazione	-	-	4 mA	-
Impedenza di uscita	-	-	≤ 90 Ω	-
Carico R (collegato a 0 V)	Vedi tabella	-	R ≥ 5 kΩ	-

<b>Conformità EMC secondo: Norma/ Direttiva/ Regolamento</b>	<b>Titolo</b>
<b>2014/30/EU</b>	Direttiva EMC (Compatibilità elettromagnetica)
<b>ISO 13766-1:2018</b>	Macchine movimento terra e macchine per le costruzioni edili - Compatibilità elettromagnetica (EMC) di macchine con alimentazione interna elettrica - Parte 1: Requisiti generali EMC nelle condizioni elettromagnetiche ambientali tipiche
<b>ISO 13766-2:2018 (*)</b>	Macchine movimento terra e macchine per le costruzioni edili - Compatibilità elettromagnetica (EMC) di macchine con alimentazione interna elettrica - Parte 2: Requisiti supplementari EMC per le funzioni di sicurezza
<b>2015/208/UE</b>	Regolamento delegato (UE) 2015/208 della Commissione, dell' 8 dicembre 2014 , che integra il regolamento (UE) n. 167/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i requisiti di sicurezza funzionale del veicolo per l'omologazione dei veicoli agricoli e forestali
<b>ECE ONU R10 (Rev 6)</b>	Disposizioni uniformi relative all'omologazione di veicoli riguardo alla loro compatibilità elettromagnetica

(\*) Applicabile solo ai modelli certificati SIL2 /PL d  
Vedere ulteriori dettagli su Dichiarazione di conformità e manuale utente

### 3.1. Test EMC eseguiti per applicazioni mobile hydraulic e automotive

Test name	Test parameter			ECE R10	EN 14982	2015/208/EU Art. 19, An. XV	EN 13766-1	ISO 13766-2
Broadband radiated emission	30-75 MHz, 64-54 dB $\mu$ V/m 75-400 MHz, 54-65 dB $\mu$ V/m 400-1000 MHz, 65 dB $\mu$ V/m			X	X	X	X	NO REQ.
Narrowband radiated emission	30-75 MHz, 54-44 dB $\mu$ V/m 75-400 MHz, 44-55 dB $\mu$ V/m 400-1000 MHz, 55 dB $\mu$ V/m			X	X	X	X	X
Transient emission ISO 7637-2	Slow (12   24 V) Fast (12   24 V)	-75/+37V -112/+75V	-450/+37V -150/+150V	X	X	NO REQ.	X	NO REQ.
Immunity to RF disturbances ISO 11452-4	100 mA, 20-200 MHz (AM 1 kHz 80 %)			X	X	X	X	NO REQ.
Immunity to RF disturbances ISO 11452-2	30 V/m, 200-800 MHz. AM, H/V Pol. 30 V/m, 0,8-2 GHz, PM, H/V Pol. 100 V/m, 400-800 MHz, AM, H/V Pol. 100 V/m, 800-1000 MHz, PM, H/V Pol. 10 V/m, 2000-2400 MHz, PM, H/V Pol. 5 V/m, 2400-2700 MHz, PM, H/V Pol.			X	X	X	X	X
Immunity to RF disturbance ISO 11452-5	100 V/m, 0,01-400 MHz (AM 1 kHz 80 %) 200 V/m, 0,01-400 MHz (AM 1 kHz 80 %)			NO REQ.	NO REQ.	NO REQ.	NO REQ.	X
Electrostatic discharge	± 4,0 kV contact and air discharge ± 6,0 kV contact and air discharge ± 8,0 kV; 2k $\Omega$ /330pF contact discharge ± 8,0 kV; 2k $\Omega$ /330pF air discharge ± 15,0 kV; 2k $\Omega$ /330pF air discharge			NO REQ.	X	NO REQ.	X	X
Immunity to conducted transient on power supply line ISO 7637-2	1 2a 2b 3a 3b 4 5B	-75 V +37 +10 V -112 V +75 V -6 V +48V	-450 V +37 V 20 V -150 V +150 V -12 V +48V	X	X	NO REQ.	X	X
Immunity to conducted transient on supply lines ISO 16750-2	Starting profile	IV	IV	NO REQ..	NO REQ.	NO REQ.	X	X
Immunity to conducted transient on signal lines ISO 7637-3	3a 3b 1 (DCC) 2a (DCC) 1 (ICC) 2a (ICC)	-80V, 10' +60V, 10' -23V, 5' +23V, 5' -5V, 5' +5V, 5'	-110V,10' +110V,10' -35V,5' +35V,5' -8V,5' +8V,5'	NO REQ.	NO REQ.	NO REQ.	NO REQ.	X

### 3.2. Test EMC eseguiti per applicazioni industriali

I prodotti Gefran KM sono testati anche in base agli standard industriali secondo la direttiva 2014/30/UE (EMC):

- EN 61326-1 “Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio - Requisiti EMC - Parte 1 requisiti generali”.
- EN 61326-2-3 “Apparecchi elettrici di misura, controllo e laboratorio - Requisiti EMC - Parte 2-3: Requisiti particolari - Configurazione di prova, condizioni operative e criteri di prestazione per trasduttori con condizionamento del segnale integrato o remoto”.

Requisiti di emissione

Il prodotto è conforme alla classe A secondo la norma EN 55011.

Requisiti di immunità

Port	Test name	Basic standard	Test parameter
Enclosure	Electrostatic discharge (ESD)	EN 61000-4-2	4/8 kV contact/air
	EM field	EN 61000-4-3	10 V/m (from 80 MHz to 1 GHz) 3V/m (from 1,4 GHz to 2 GHz) 1 V/m (from 2,0 GHz to 6 GHz)
	Magnetic field	EN 61000-4-8	30 A/m
Power supply VDC	Burst	EN 61000-4-4	2 kV (5/50 ns, 5 kHz)
	Surge	EN 61000-4-5	1 kV/ 2kV
	Conducted RF	EN 61000-4-6	3 V/m (from 150 kHz to 80 MHz)
I/O signal / control (including functional earth lines)	Burst	EN 61000-4-4	1 kV (5/50 ns, 5 kHz)
	Surge	EN 61000-4-5	1 kV
	Conducted RF	EN 61000-4-6	3 V (from 150 kHz to 80 MHz)

## 4. MANUALE DI SICUREZZA (solo per trasduttori SIL2 / PL d)

### 4.1. Applicazione

Il sensore di pressione KM svolge la seguente funzione di sicurezza:

Misura e trasduzione del valore di pressione letto, con generazione di un segnale in corrente o in tensione all'interno dell'incertezza di misura dichiarata (vd. par 4.2), per confronto con una soglia fissa di sicurezza - soglia alta (confronto eseguito da sistema/controllore esterno a valle).

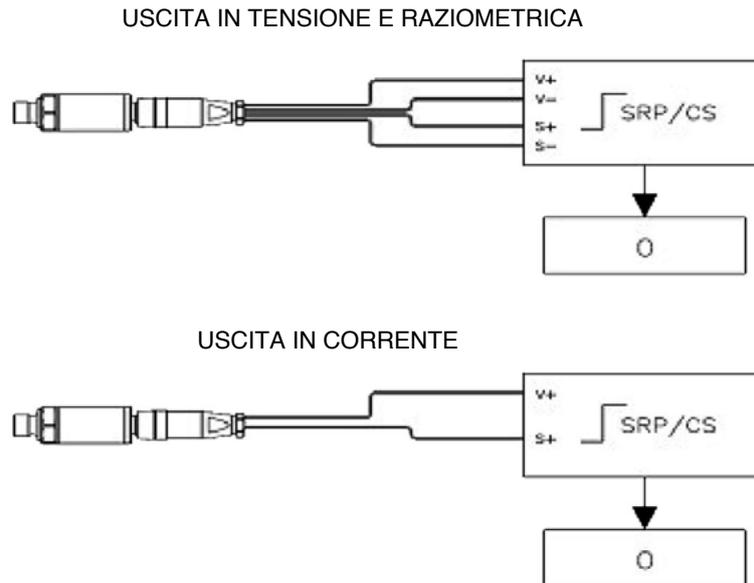
I parametri SIL/PL del trasduttore sono indicati nella tabella seguente:

Parametro	Valore	Unità di misura
Architecture	1001(D)	--
HFT	0	--
Category	2	--
$\beta$ factor	0,05	--
$\beta_D$ factor	0,02	--
<b><math>\lambda_{DD}</math></b>		
Current output	4,94E-07	1/h
Voltage output	4,67E-07	1/h
Ratio-metric voltage output	4,67E-07	1/h
<b><math>\lambda_{DU}</math></b>		
Current output	3,86E-08	1/h
Voltage output	3,79E-08	1/h
Ratio-metric voltage output	3,79E-08	1/h
<b>DC<sub>avg</sub></b>		
Current output	92,76%	%
Voltage output	92,50%	%
Ratio-metric voltage output	92,50%	%
<b>SFF</b>		
Current output	95,01%	%
Voltage output	94,93%	%
Ratio-metric voltage output	94,93%	%
<b>MTTF<sub>D</sub></b>		
Current output	214,29	years
Voltage output	225,92	years
Ratio-metric voltage output	225,92	years
<b>PFH</b>		
Current output	3,86E-08	1/h
Voltage output	3,79E-08	1/h
Ratio-metric voltage output	3,79E-08	1/h
Systematic Capability	2	--
SIL	2	--
PL	d	--

Nella valutazione sono state considerate tre esclusioni di guasti:

- Usura/Corrosione dei componenti meccanici a processo [13849-2:2012 prospetto A.4]
- Rottura dei componenti meccanici a processo [13849-2:2012 prospetto A.4]
- Deformazione da sollecitazione eccessiva dei componenti meccanici a processo [13849-2:2012 prospetto A.4]

Nello schema "A" (Fig. 1) è mostrata una possibile applicazione: il sensore rileva la pressione e la trasduce in un segnale elettrico analogico proporzionale al valore del misurando; l'SRP/CS compara il segnale con quello impostato come soglia di allarme: in caso di superamento della soglia provvede a disattivare gli elementi di generazione della pressione.



**Fig. 1.** Schema applicativo A

#### **4.2. Effetti sulla funzione di sicurezza degli scostamenti delle prestazioni**

Il limite di accettabilità degli scostamenti delle prestazioni metrologiche al fine di non indurre perdita della funzione di sicurezza è del  $\pm 5\%$  del valore letto a temperatura ambiente

#### **4.3. Restrizioni d'uso**

L'apparecchio deve essere utilizzato solo in conformità alle presenti istruzioni per l'installazione meccanica, il collegamento elettrico, le condizioni ambientali e l'utilizzo, al fine di mantenere il SIL/PL dichiarato. I sensori devono essere alimentati da reti non distribuite e in ogni caso con una lunghezza inferiore a 30 m.

#### **4.4. Manutenzioni e prove periodiche**

Le manutenzioni periodiche da eseguire per garantire la giustificata esclusione dei guasti sono:

- Ispezione visuale dello stato delle connessioni elettriche e meccaniche

La manutenzione ha lo scopo di valutare eventuali problematiche dovute a situazioni di non corretto montaggio protratte nel tempo o di particolare aggressività del materiale processato.

Periodicità: ogni due anni

- Verifica ostruzione del canale in pressione

La manutenzione ha lo scopo di verificare che non vi siano occlusioni del canale di pressione, che porterebbero ad errati funzionamenti.

L'ispezione è di tipo visivo, dopo aver smontato la sonda dalla sede.

Periodicità: ogni anno

- Prova della calibrazione del sensore

La prova ha lo scopo di verificare la correttezza della curva di trasduzione del sensore.

Si effettua applicando punti noti di pressione al trasduttore e controllando i valori segnati dalla sonda

Periodicità: ogni quattro anni

#### **4.5. Indicazione sui tempi di risposta**

Il tempo di risposta alla trasduzione di pressione è pari a 1 ms

Il tempo di risposta al guasto è 500ms\*

\*eccetto test su errore nello stadio primario, sullo stadio di uscita e sulla logica (RAM, ROM, CPU), per cui il valore è pari a 5s

## 4.6. Sospensione della funzione di sicurezza

Nel trasduttore serie KM non è possibile effettuare alcuna sospensione o bypass della funzione di sicurezza.

## 4.7. Indicazioni ed allarmi

I sensori della serie KM in caso di alcune anomalie specifiche presentano uscita in saturazione (positiva HIGH o negativa LOW).

La Tabella 1 indica i guasti rilevati e il loro effetto grezzo sull'uscita (HIGH, LOW).

La Tabella 2 indica, per ogni tipo di uscita, i valori di allarme specifici e i limiti accettati.

**Tabella 1.** Guasti rilevati ed effetto sulla produzione

Guasto	Output
Cavo di alimentazione rotto	LOW
Sensore non collegato	LOW
Alimentazione interrotta	LOW
Ponte rotto	HIGH
Pressione oltre il campo (> 1,4x FS)	HIGH
Errore sullo stadio primario o sul primo stadio di amplificazione	HIGH
Sovratensione	LOW
Sottotensione	LOW
Errore nella sequenza del programma	LOW
Surriscaldamento dell'elettronica	LOW
Errore RAM	LOW
Errore ROM	LOW
Errore CPU / Logica	LOW
Errore dell'uscita analogica	LOW

**Tabella 2.** Limiti accettati e valori di allarme

Codice uscita	Valore uscita	Allarme LOW (<=)	Limite accettabilità low	Zero	FS	Limite accettabilità high	Allarme HIGH (>=)
P	1...5Vdc	0,70	0,80	1,0	5,0	5,40	5,60
X	0,5...4,5Vdc (RAZIO)	0,20	0,30	0,5	4,5	4,60	4,65
E	4...20mA	3,70	3,80	4,0	20,0	21,60	22,40

## 4.8. Guasti e troubleshooting

In caso di guasti o malfunzionamenti, nella Tabella 3 sono riportati i guasti più comuni e i mezzi di ricerca appropriati.

**Tabella 3.** Troubleshooting

<b>Guasto</b>	<b>Possibili cause</b>	<b>Mezzo di ricerca</b>
Il sensore non sente pressione	Occlusione del canale di pressione Guasto sullo stadio d'uscita dell'elettronica	1. Disalimentare e smontare il sensore 2. Verificare eventuale occlusione del canale in pressione. Pulire eventualmente da residui e tappi di materiale
Il sensore è in allarme tipo "HIGH"	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elemento primario rotto</li><li>• Errore stadio input</li><li>• Valore di pressione rilevato sopra soglia (1,4 FS)</li></ul>	1 - Disalimentare e smontare il sensore 2 - Se il problema persiste, inviare il sensore in fabbrica per la riparazione
Il sensore è in allarme tipo "LOW"	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cavo alimentazione/connettore rotto</li><li>• Dispositivo non connesso</li><li>• Sensore non alimentato</li><li>• Sovratensione</li><li>• Sottotensione</li><li>• Fluttuazioni nella tensione di alimentazione</li><li>• Errore nella sequenza di programma</li><li>• Errore nella sezione logica/elaborazione</li><li>• Sovratemperatura nell'elettronica</li><li>• Errore nello stadio di output</li></ul>	1 - Disalimentare e smontare il sensore 2 - Controllare che l'alimentatore sia connesso correttamente 3 - Controllare la continuità elettrica tra i pin del connettore femmina e l'alimentatore 4 - Controllare se i valori di alimentazione rientrano nelle specifiche 5 - Controllare se i valori di alimentazione sono stabili 6 - Controllare eventuali surriscaldamenti sull'alloggiamento Eliminare le cause, attendere fino al raffreddamento ed alimentare il sensore. 7 - Se il problema persiste, inviare il sensore in fabbrica per la riparazione. 8 - Se il sensore funziona correttamente, montare il sensore nella sede seguendo le istruzioni nel manuale di installazione

# GEFRAN

via Sebina, 74 - 25050 PROVAGLIO D'ISEO (BS) - ITALIA  
tel. 0309888.1 - fax. 0309839063 - Internet: <http://www.gefran.com>