

Opuscolo tecnica

## Pressostati e termostati, Tipo CAS



La serie CAS consiste di una serie di interruttori controllati mediante pressione e di interruttori controllati mediante temperatura. In questa serie è stata rivolta particolare attenzione a soddisfare i requisiti severi concernenti il livello di protezione, una struttura robusta e compatta e la resistenza agli urti e alle vibrazioni.

La serie CAS è dotata di un microinterruttore con uno scambiatore a singolo polo (SPDT) che mette a disposizione carichi elettrici superiori (AC15: 4A, 440V), una maggiore differenziale e un differenziale regolabile rispetto agli interruttori con sistema di contatto.

La serie è adatta per l'uso in sistemi di allarme e di regolazione nelle fabbriche, negli impianti a gasolio, nei compressori, nelle centrali elettriche e a bordo delle navi.

### Caratteristiche

- Un elevato livello di chiusura
- Differenziale fisso
- Costruzione robusta e compatta
- Resistenza alle scosse e alle vibrazioni
- Disponibile con tutte le più importanti approvazioni marine

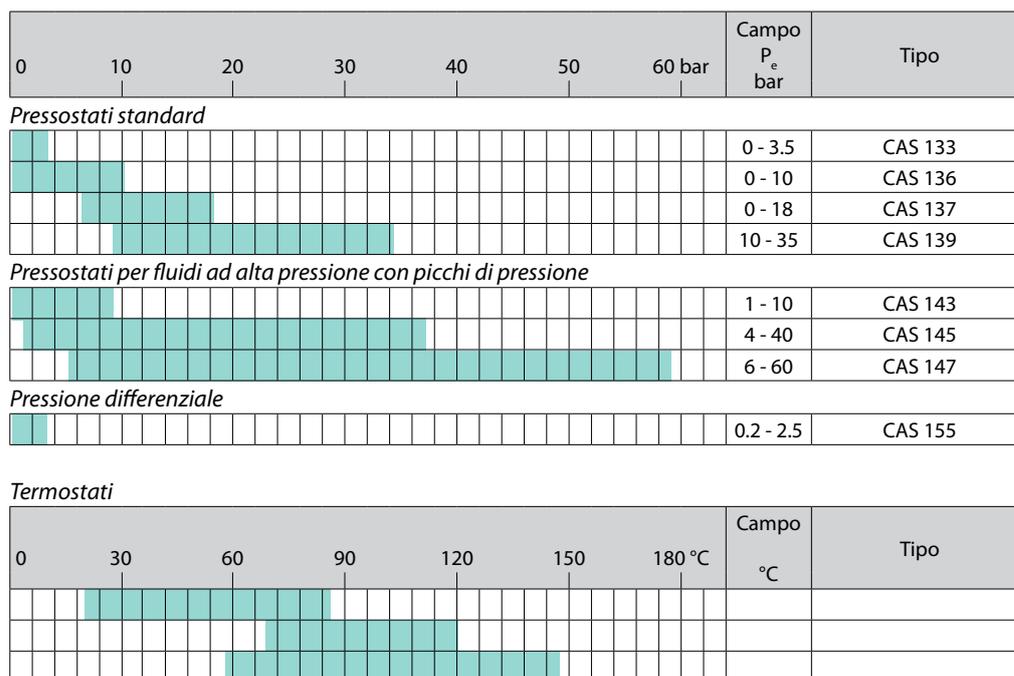
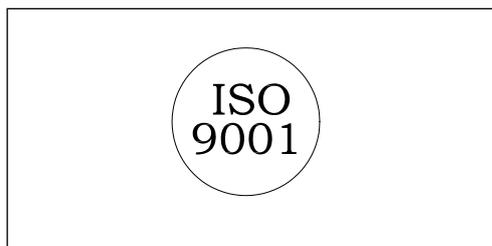
**Opuscolo tecnica**
**Pressostati e termostati, tipo CAS**
**Omologazione**

CE a norma EN 60947-5-1

**Omologazione navali**

 American Bureau of Shipping, ABS (excl. CAS 139)  
 Lloyds Register of Shipping, LR  
 Germanischer Lloyd, GL  
 Bureau Veritas, BV  
 Det Norske Veritas, DNV

 Registro Italiano Navale, RINA  
 Maritime Register of Shipping, RMRS  
 Nippon Kaiji Kyokai, NKK

**Survey**

**Omologazione ISO 9001**


Danfoss A/S ha ottenuto la certificazione BSI di conformità allo standard internazionale ISO 9001. Ciò significa che la Danfoss soddisfa gli standard internazionali per quanto riguarda lo sviluppo del prodotto, la progettazione, la produzione e la vendita. L'ente BSI realizza costanti ispezioni che garantiscono la totale osservanza da parte della Danfoss degli standard internazionali, nonché l'alto livello del sistema di controllo qualità della Danfoss.

Tabella di conversione

	Pascal (= Newton per metro quadrato) N/m <sup>2</sup> PA	Newton per mm quadrati N/mm <sup>2</sup>	bar	Kilopond per metro quadrato (mm H <sub>2</sub> O) kp/m <sup>2</sup>	Metri di colonna acqua m H <sub>2</sub> O	Atmosfera tecnica (kp/cm <sup>2</sup> ) atm	Atmosfera fisica atm	Torr (0°C) mm Hg	Pollici Hg (0°C)	Pound per pollici quadrato (lbf/in <sup>2</sup> ) psi
1 Pa	1	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	0.1020	1.020 × 10 <sup>-4</sup>	1.020 × 10 <sup>-5</sup>	9.869 × 10 <sup>-5</sup>	7.500 × 10 <sup>-3</sup>	2.953 × 10 <sup>-4</sup>	1.450 × 10 <sup>-4</sup>
1 N/mm <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>	1	10	1.020 × 10 <sup>5</sup>	102.0	10.20	9.869	7.5 × 10 <sup>3</sup>	295.3	145.0
1 bar	10 <sup>5</sup>	0.1	1	10.197 × 10 <sup>3</sup>	10.20	1.020	0.9869	750	29.53	14.50
1 kp/m <sup>2</sup>	9.80665	9.807 × 10 <sup>-6</sup>	9.807 × 10 <sup>-5</sup>	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	0.9678 × 10 <sup>-4</sup>	0.07355	2.896 × 10 <sup>-3</sup>	1.422 × 10 <sup>-3</sup>
1 m H <sub>2</sub> O	9806.7	9.807 × 10 <sup>3</sup>	0.09807	1000	1	0.1	0.09678	73.55	2.896	1.422
1 at	98.066 × 10 <sup>3</sup>	0.09807	0.9807	10 <sup>4</sup>	10	1	0.9678	735.5	28.96	14.22
1 atm	101.325 × 10 <sup>3</sup>	0.1013	1.013	10.333 × 10 <sup>3</sup>	10.33	1.033	1	760	29.92	14.70
1 mm Hg	133.32	1.333 × 10 <sup>-4</sup>	1.333 × 10 <sup>-3</sup>	13.60	0.01360	1.360 × 10 <sup>-3</sup>	1.315 × 10 <sup>-3</sup>	1	0.03937	1.934 × 10 <sup>-2</sup>
1 in Hg	3387	3.387 × 10 <sup>-3</sup>	0.03387	345.3	0.3453	0.03453	0.03342	25.4	1	0.4912
1 psi	6895	6.895 × 10 <sup>-3</sup>	0.06895	703.1	0.7031	0.07031	0.96804	51.71	2.036	1

## Pressostati

### Data tecnici

**Sensore**

Microcommutatore unipolare (SPDT)

**Carico del contatto**

Corrente alternata:

220 V, 0.1 A, AC-14 e AC-15 (carico induttivo)

Direct current: 125 V, 12 W DC-13 (carico induttivo)

**Temperatura del mezzo**

CAS 133-139: da -40 a + 100°C

CAS 143-155: da -25 a + 100°C

Per acqua e acqua marina, max. 80 °C

**Resistenza alle vibrazioni**

Stabile entro un campo di 2-30 Hz

1.1 mm e 30-100 Hz, 4 G.

**Materiali a contatto con il mezzo**

CAS 133	Soffietti:	Acciaio inox, codice materiale 1.4306 (DIN 17440)
136	Attacco di pressione:	Ottone codice materiale 2.0401 (DIN 17660)
137		
139		
CAS 143	Attacco membrana:	Ottone nichelato CuZn 40 Ob3 ISO R 426 (DIN 17569)
145		
147		
155	Membrana:	Gomma nitrilica butadienica (NBR)

**Protezione**

IP 67 acc. a IEC 529 e DIN 40050.

Il corpo del pressostato è in alluminio pressofuso smaltato a pressione (GD-AISI 12).

Il coperchio è fissato da quattro viti di sicurezza.

Il corpo può essere sigillato mediante saldatura.

**Passacavo**

Pag. 13.5, per diametro cavi da 5 a 14 mm.

**Identificazione**

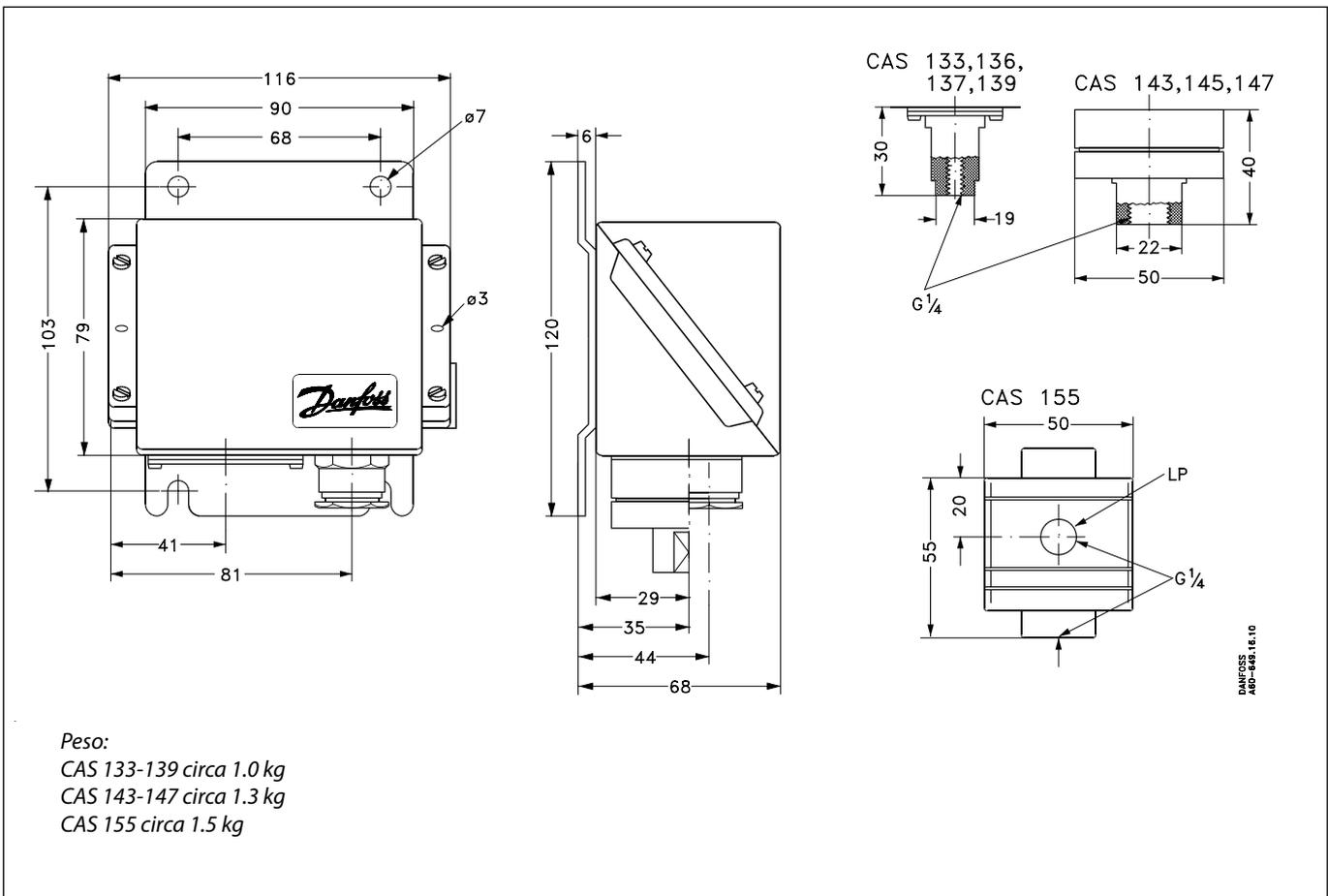
Il tipo e il codice di ordinazione dell'unità sono stampigliati su un lato del corpo.

**Temperatura ambiente**

CAS 133-139: da -40 a +70°C

CAS 143-155: da -25 a +70°C

### Dimensioni e peso



**Dati tecnici e codici d'ordinazione**

Versioni preferibili



CAS 133, 135, 139

*Pressostati standard*

Campo di regolazione p <sup>e</sup> (bar)	Differenziale meccanico (bar)	Pressione d'esercizio ammissibile (bar)	Max. press. di prova (bar)	Min. press. di scoppio (bar)	Attacco per pressione	Codice	Tipo
0 → 3.5	0.1	10	10	40	G ¼	<b>060-315066</b>	CAS 133
0 → 10	0.2	22	22	40		<b>060-315166</b>	CAS 136
6 → 18	0.3	27	27	72		<b>060-315266</b>	CAS 137
10 → 35	0.6	53	53	100		<b>060-315366</b>	CAS 139



CAS 143, 145, 147

*Pressostati per fluidi a pressione elevata e con picchi di pressione*

Campo di regolazione p <sup>e</sup> (bar)	Differenziale meccanico (bar)	Pressione d'esercizio ammissibile (bar)	Max. press. di prova (bar)	Min. press. di scoppio (bar)	Attacco per pressione	Codice	Tipo
1 → 10	0.2 → 0.6	120	180	240	G ¼	<b>060-316066</b>	CAS 143
4 → 40	0.8 → 2.4	120	180	240		<b>060-316166</b>	CAS 145
6 → 60	1 → 3	120	180	240		<b>060-316266</b>	CAS 147



CAS 155

CAS 155

*Pressostato differenziale CAS*

Campo di regolazione p <sup>e</sup> (bar)	Differenziale meccanico (bar)	Pressione d'esercizio ammissibile per bassa press. (bar)	Max. press. di prova (bar)	Min. press. di scoppio (bar)	Attacco per pressione	Codice	Tipo
0.2 → 2.5	0.1	0 → 8	22	42	2 x G ¼	<b>060-313066</b>	CAS 155

**Terminologia**

*Campo di regolazione*

È il campo di pressione entro il quale l'unità emette segnali (commutazione contatti).

*Differenziale*

È la differenza tra pressione di chiusura contatto e pressione di apertura contatto (si veda anche a pag. 7).

*Pressione di scoppio ammissibile*

La maggior pressione permanente istantanea sopportabile dall'unità.

*Max. pressione di prova*

La maggior pressione alla quale può essere sottoposta l'unità, per esempio durante la verifica trafileamenti del sistema. Questa pressione non deve costituire la pressione costante del sistema.

*Min. pressione di scoppio*

È la pressione che l'elemento sensibile può sopportare senza che si verifichino trafileamenti.

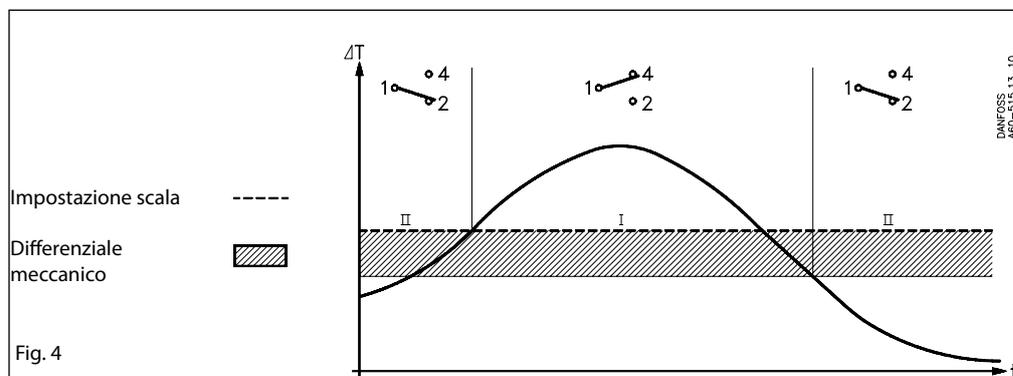
## Funzionamento

## a. CAS 155

I contatti 1-4 si chiudono e i contatti 1-2 si aprono quando la pressione differenziale oltrepassa quella impostata. I contatti tornano alla loro posizione iniziale quando la pressione differenziale scende al di sotto di quella impostata, meno il differenziale (fig. 4).

I. Allarme dovuto all'aumento della pressione differenziale rispetto al valore impostato.

II. Allarme dovuto alla diminuzione della pressione differenziale rispetto al valore impostato, meno il differenziale.

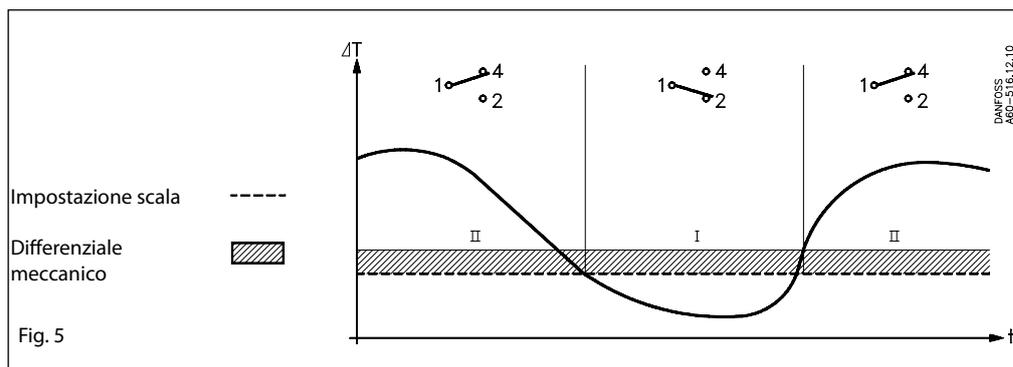


## b. Altri pressostati CAS

I contatti 1-2 si chiudono e i contatti 1-4 si aprono quando la pressione scende al di sotto del valore impostato. I contatti tornano alla loro posizione originale quando la pressione sale nuovamente al valore impostato, più il differenziale (vedere fig. 5).

I. Allarme dovuto alla caduta di pressione al di sotto del valore impostato.

II. Allarme dovuto all'aumento della pressione al di sopra del valore impostato, sommato il differenziale.



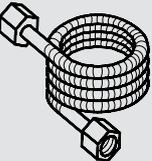
## Esempio 1:

L'allarme deve scattare quando la pressione dell'olio lubrificante, presente all'interno del motore, scende al di sotto di 0,8 bar. Selezionare il modello CAS 133 (campo da 0 a 3,5 bar). Impostare la pressione minima a 0,8 bar, usando la vite di regolazione. Il differenziale è fisso a 0,1 bar e l'allarme si disinserirà solo quando la pressione sale nuovamente a 0,9 bar. La funzione di apertura contatti, normalmente viene impiegata per l'allarme, pertanto questo deve essere collegato ai terminali 1 e 4.

## Esempio 2:

Quando la pressione differenziale supera 1,3 bar, il filtro deve essere pulito. Non bisogna oltrepassare la massima pressione statica (LP) da 8 bar per CAS 155. La scala di regolazione della pressione deve essere impostata a 1,3 bar. L'allarme deve essere collegato ai terminali 1 e 2 (allarme per circuito interrotto).

**Accessori**

Componente		Descrizione	Qtà.	Codice
Attacco per nipplo		Filettatura ISO 228/1, attacco G 3/8 , nipplo e rondella AL (D.e. 10 mm, D.i. 8 mm) a brasare su tubi in rame o acciaio, dado in acciaio 22	5	<b>017-436866</b>
Attacco per nipplo		Attacco G 3/8 , nipplo e rondella (D.e. 10 mm/ D.i. 6.5 mm) a saldare, dado in acciaio 22	1	<b>017-422966</b>
Riduttore		Filettatura ISO 228/1, G 3/8 x 7/16 - 20 UNF riduttore, rondella, dado in ottone 22	5	<b>017-420566</b>
Adaptore		Filettatura ISO 228/1, G 3/8 x 1/8 - 27 NPT con rondella in rame, dado in ottone 22	1	<b>060-333466</b>
Adaptore		Filettatura ISO 228/1, G 3/8 A x 1/4 - 18 NPT con rondella in rame, dado in ottone 22	1	<b>060-333566</b>
Adaptore		Filettatura ISO 228/1, G 3/8 x 1/4 - 18 NPT con rondella in rame, dado in ottone 22	1	<b>060-333666</b>
Adaptore		7/16 - 20UNF x R 3/8 (ISO 7/1) ottone, dado 19	1	<b>060-324066</b>
Nipplo		G 1/4 A x G 3/8 A		<b>060-333266</b>
		G 1/4 A x ext. M10 x 1 con rondella		<b>060-333866</b>
Bobina di smorzamento		Filettatura ISO 228/1, bobina di smorzamento con attacco G 3/8 e tubo capillare in rame da 1.5 m. Vengono fornite rondelle standard.	1	<b>060-104766</b>
Bobina di smorzamento armata		Filettatura ISO 228/1, bobina di smorzamento con attacco G 3/8 e tubo capillare in rame da 1 m. Vengono fornite rondelle standard.	1	<b>060-333366</b>

## Installation

### Installazione

I pressostati CAS sono muniti di staffa di montaggio di 3mm di spessore. Le unità non devono gravare sull'attacco pressione.

### Attacco pressione

Nel realizzare o smontare linee di pressione, con una chiave applicare contro-coppia sull'attacco per pressione.

### Impianto per vapore

Per proteggere il componente da temperature eccessivamente alte, si consiglia l'inserimento di una spira d'acqua. La spira può essere costituita da un tubo di rame di 10 mm, come mostrato in fig. 1.

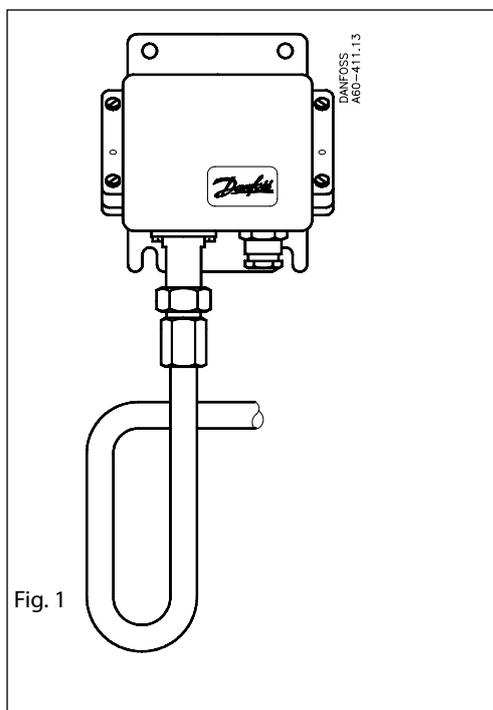


Fig. 1

### Sistemi ad acqua

La presenza d'acqua nell'elemento di pressione non è dannosa, il gelo, invece, è in grado di farlo scoppiare. Per evitare questo fenomeno, si consiglia l'utilizzo di un ammortizzatore pneumatico.

### Resistenza al mezzo

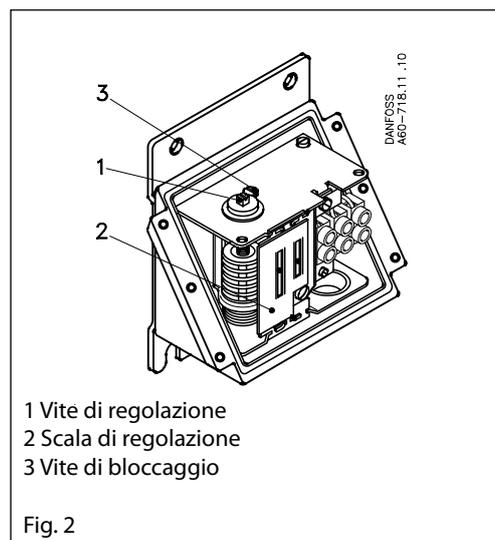
Si veda tabella dei materiali in contatto con il mezzo a pag. 4. Se si tratta di acqua marina, si raccomandano i tipi CAS 143, 145, 147.

### Picchi di pressione

Se il fluido viene sottoposto a forti pulsazioni, cosa che accade in impianti di nebulizzazione automatica (antincendio), in motori diesel (linee di alimentazione), e in sistemi idraulici (es. sistemi propulsori), ecc. si raccomandano i tipi 143, 145, 147. Il massimo livello di pulsazione ammesso per questi tipi è 120 bar.

### Impostazione

Rimuovere il coperchio e allentare la vite di bloccaggio (3), impostare il campo con la vite (1), consultando la scala (2).



- 1 Vite di regolazione
- 2 Scala di regolazione
- 3 Vite di bloccaggio

Fig. 2

### Collegamento elettrico

I pressostati CAS sono forniti di passacavo PG 13.5 idoneo per cavi con diametro da 5 a 13 mm.

La funzione di contatto è descritta nella fig. 3.

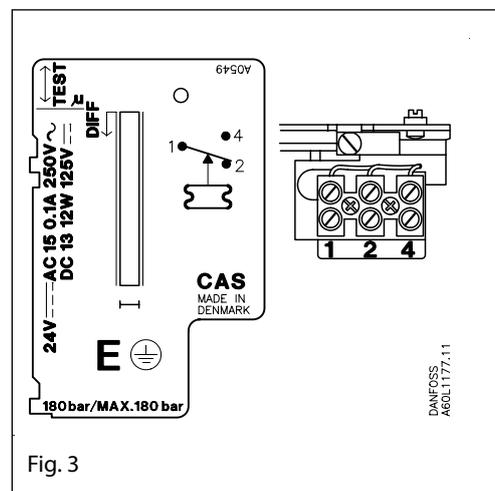


Fig. 3

## Termostati

### Data tecnici e codici di ordinazione



CAS con sensore remoto, bobina di smorzamento armata

Versioni preferibili

Campo di regolazione °C	Differenziale meccanico regolabile/fisso °C	Max. temp. del sensore °C	Lunghezza idonea del pozzetto (vedi "Accessori")				Lunghezza tubo capill. m	Codice	Tipo
			mm						
20 → 80	2.0	130	65	75	110	160	2	060L315166	CAS 178
70 → 120	2.0	220	65	75	110	160	2	060L315366	CAS 180
60 → 150	2.0	250	65	75	110	160	2	060L315566	CAS 181

**Commutatore**  
Microcommutatore unipolare (SPDT)

**Carico del contatto**  
Corrente alternata:  
220 V, ~0,1 A, ca-14 e AC-15 (carico induttivo)

**Corrente continua**  
125 V, 12W cc-13 (carico induttivo)

**Temperatura ambiente**  
CAS 178,180 e 181: -25°C → +70°C

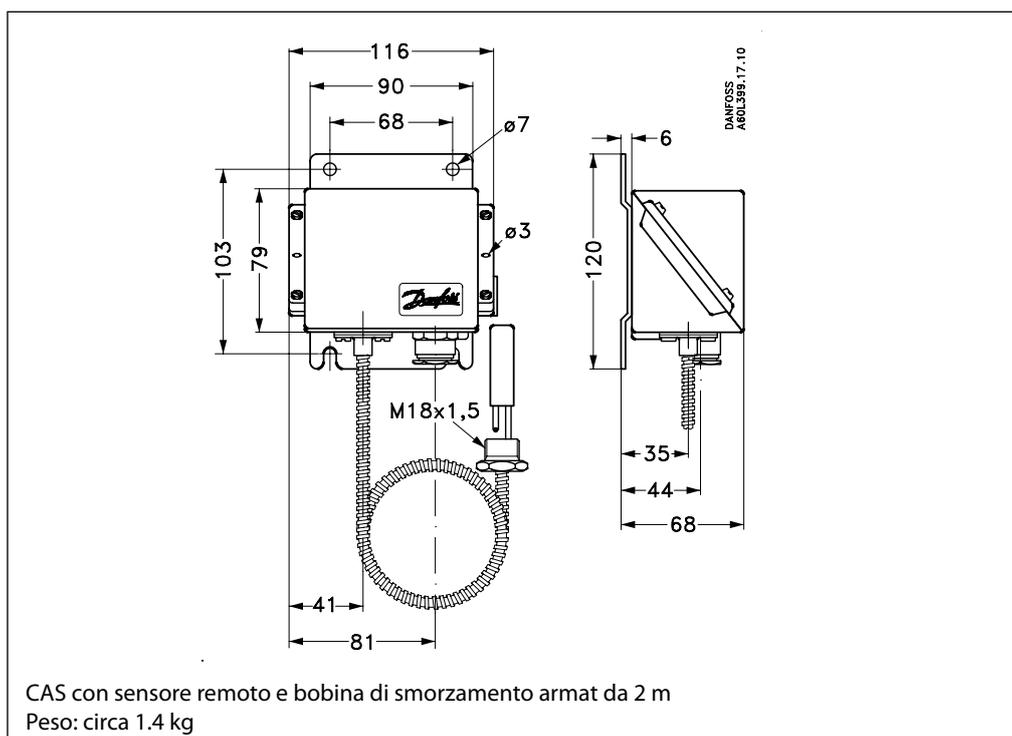
**Resistenza alle vibrazioni**  
Stabile entro un campo di 2-30 Hz, ampiezza 1,1 mm e 30-100 Hz, 4 G.

**Protezione**  
IP 67 a norma IEC 529 e DIN 40050.  
Il corpo del pressostato è in alluminio pressofuso smaltato a pressione (GD-AISi 12). Il coperchio è fissato da quattro viti di sicurezza. Il corpo può essere sigillato mediante saldatura.

**Passacavo**  
Pg 13.5 per diametri dei cavi da 5 a 14 mm.

**Identificazione**  
Il tipo e il codice di ordinazione dell'unità sono stampigliati su un lato del corpo.

### Dimensioni e peso



Accessori: Pozzetto per termostati	Materiale	A mm	Filettatura B	Codice	Materiale	A mm	Filettatura B	Codice
<p>DANFOSS A60-506.13.10</p> <p>M18x1.5</p>	Ottone	65	½ NPT	<b>060L326566</b>				
	Ottone	75	½ NPT	<b>060L326466</b>	Acciaio 18/8	75	G ½ A	<b>060L326766</b>
	Ottone	75	G ½ A	<b>060L326266</b>				
	Ottone	75	G ¾ A	<b>060L326666</b>				
	Ottone	75	G ½ A (ISO 228/1)	<b>060L328166</b>				
	Ottone	110	½ NPT	<b>060L328066</b>	Acciaio 18/8	110	G ½ A	<b>060L326866</b>
	Ottone	110	G ½ A	<b>060L327166</b>		110	½ NPT	<b>060L327066</b>
	Ottone	110	G ½ A (ISO 228/1)	<b>060L340666</b>				
	Ottone	110	G ¾ A (ISO 228/1)	<b>060L340366</b>				
	Ottone	160	G ½ A	<b>060L326366</b>	Acciaio 18/8	160	G ½ A	<b>060L326966</b>
Ottone	160	G ¾ A (ISO 228/1)	<b>060L340566</b>					
Ottone	200	G ½ A	<b>060L320666</b>					
Ottone	200	G ½ A (ISO 228/1)	<b>060L340866</b>					
Ottone	200	G ¾ A (ISO 228/1)	<b>060L340266</b>					
Ottone	250	G ½ A	<b>060L325466</b>	Acciaio 18/8	250	G ½ A	<b>060L329366</b>	
Ottone	330	G ½ A	<b>060L325566</b>					
Ottone	400	G ½ A	<b>060L325666</b>					

**Nota: i pozzetti si forniscono privi di dado, guarnizioni e rondelle**

Altri accessori		Descrizione	Qtà./ unità	Codice
Fascetta di bloccaggio		Per termostati CAS con sensore remoto (L = 392 mm)	10	<b>017-420466</b>
Pasta conduttrice (Tubo da 4.5 cm <sup>3</sup> )		Per termostati CAS con sensore remoto. Da introdurre nel pozzetto per favorire la conduzione termica tra pozzetto e sensore. Campo di applicazione della pasta: da -20 a +150 °C, picchi occasionali di 220°C	1	<b>041E0114</b>

**Installazione**

Posizionamento dell'unità: i termostati CAS sono stati progettati per sopportare i colpi che si verificano, per esempio, su compressori, su imbarcazioni e in impianti di grandi macchinari. I termostati CAS vengono montati con una staffa di acciaio di 3 mm per il fissaggio alle paratie, ecc.

*Resistenza al mezzo*

Le caratteristiche di resistenza variano al variare del materiale del pozzetto.

*Pozzetti in ottone*

Il tubo è realizzato in Ms 72 a norma DIN 17660, la parte filettata è in So Ms 58 Pb a norma DIN 17661.

*Pozzetto in acciaio inox 18/8*

Tipo di materiale 1.4305 a norma DIN 17440.

*Posizione del sensore*

Laddove possibile, la posizione del sensore dovrebbe essere tale che il suo asse longitudinale sia ad angolo retto rispetto alla direzione del flusso. La parte attiva del sensore è di Ø13 mm x 47.5 mm.

*Il mezzo*

Il tempo di risposta è funzione del calore specifico e della conducibilità termica del mezzo. E' pertanto conveniente utilizzare un fluido che soddisfa queste condizioni (a patto che sia possibile sceglierlo). La velocità di flusso del mezzo è altresì molto importante. La velocità ottimale di flusso dei liquidi è di circa 0,3 m/s. Si veda nella fig. 1 la pressione ammissibile del mezzo.

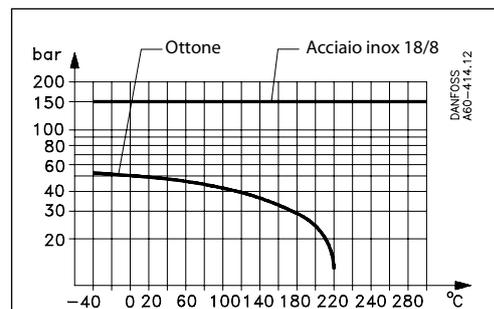


Fig. 1  
La pressione ammissibile del mezzo sul pozzetto è una funzione della temperatura della temperatura.

*Impostazione*

Rimuovere il coperchio del termostato e allentare la vite di bloccaggio (3) fig. 2. Il campo è regolabile mediante la vite (1), mentre allo stesso tempo viene letta la scala (2).

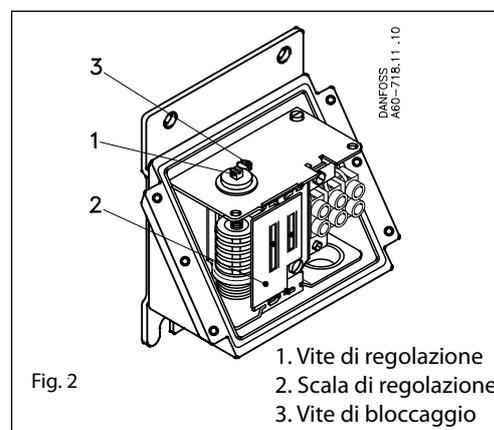


Fig. 2  
1. Vite di regolazione  
2. Scala di regolazione  
3. Vite di bloccaggio

*Correzione scala*

Il sensore dei termostati CAS contiene una carica ad assorbimento. Pertanto il funzionamento non è influenzato dalla posizione del sensore, più caldo o più freddo rispetto agli altri componenti (soffietti e tubo capillare). Ad ogni modo la carica, tranne in alcuni casi, è sensibile ai cambi di temperatura che si verificano nei soffietti e nel tubo capillare. In condizioni normali ciò non ha importanza, ma se il termostato viene usato con una temperatura ambiente estrema si verificherà una deviazione di scala. Tale deviazione potrà essere compensata come di seguito indicato:

Correzione scala = Z x a

Z può essere ricavato dalla fig. 3, mentre a è il fattore di correzione ricavato dalla tabella sotto. (Si veda esempio a p. 11).

Tipo	Campo di regolazione °C	Fattore di correzione per termostati
CAS 178	20 → 80	2.5
CAS 180	70 → 120	2.4
CAS 181	60 → 150	3.7

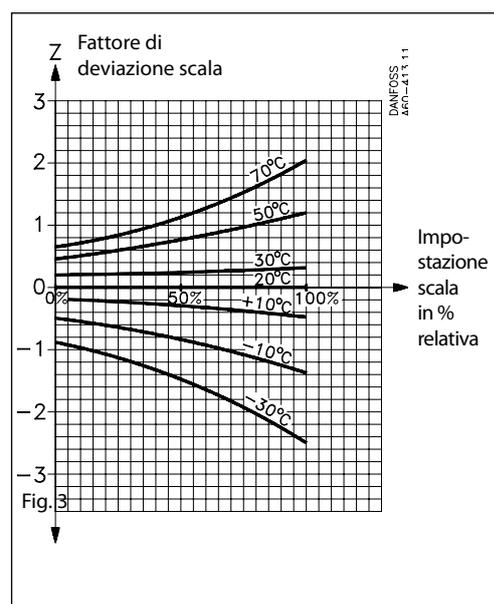


Fig. 3

### Collegamento elettrico

I termostati CAS sono dotati di passacavi Pg 13.5 da 5 a 14 mm.

Per il funzionamento del contatto, si veda fig. 4.

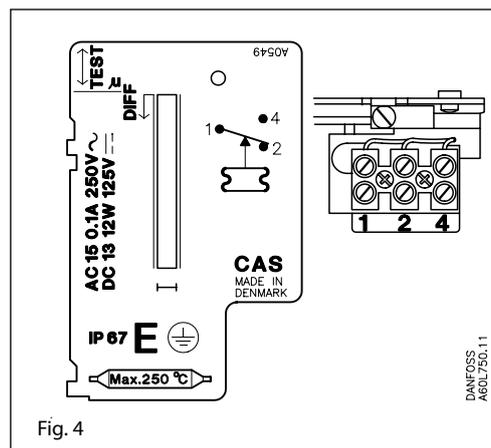


Fig. 4

## Funzionamento

### Differenziali

Il differenziale meccanico è il differenziale determinato dalla progettazione del termostato. Il differenziale termico (differenziale d'esercizio) è il differenziale con il quale funziona il sistema. Il differenziale termico è sempre maggiore rispetto al differenziale meccanico e dipende da tre fattori:

- 1) Velocità di flusso del mezzo
- 2) Indice di variazione della temperatura del

mezzo

- 3) Trasmissione del calore al sensore

### Funzionamento del termostato

I contatti 1-4 si chiudono mentre i contatti 1-2 si aprono quando la temperatura oltrepassa quella impostata.

I contatti tornano alla loro posizione iniziale quando la temperatura scende al di sotto di quella impostata, meno il differenziale. Si veda fig. 5.

I. Allarme dovuto all'aumento di pressione rispetto al valore impostato.

II. Allarme dovuto alla caduta della pressione rispetto al valore impostato meno il differenziale

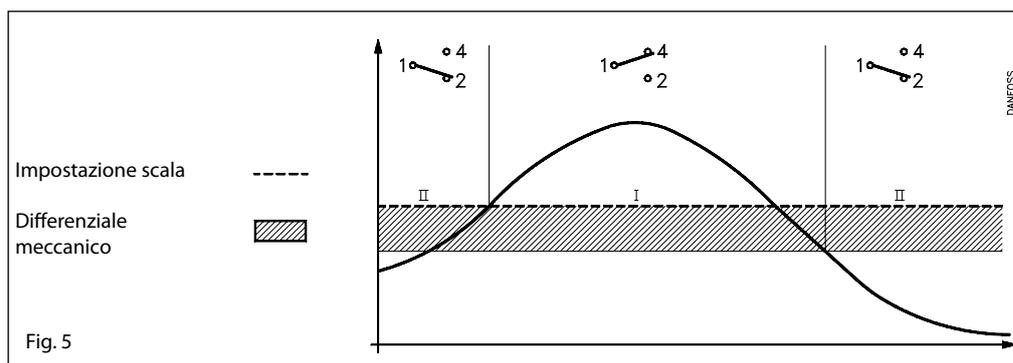


Fig. 5

### Esempio 1

Motori diesel con acqua di raffreddamento a 85° (normale). L'allarme si innesca se la temperatura dell'acqua di raffreddamento supera i 95°C. Scegliere un termostato CAS 180 (campo da +70 a 120°C).

Impostazione della scala: 95°C.

La funzione allarme si ottiene collegando i terminali del termostato 1-4.

### Esempio 2

Calcolare la correzione della scala, necessaria per un CAS 180, impostato a +95°C con una temperatura ambiente di +50°C.

L'impostazione relativa della scala Z si può ricavare dalla seguente formula:

$$\frac{\text{Valore di impostazione} - \text{min. valore di scala}}{\text{max. valore di scala} - \text{min. valore di scala}} \times 100 = \%$$

$$\text{Impostazione della scala relativa} : \frac{95 - 70 \times 100}{120 - 70} = 50\%$$

Fattore di deviazione scala Z fig. 3,  $Z \cong 0.7$

Fattore di correzione a, vedere tabella a p. 10, fig. 3 = 2.4.

Correzione scala =  $Z \times a = 0.7 \times 2.4 = 1.7^\circ\text{C}$

CAS deve essere impostato a  $95 + 1.7 = 96.7^\circ\text{C}$