

## Registratori e regolatori pneumatici Serie 4000

Gli strumenti Serie 4000 sono disponibili in molteplici versioni e funzioni:

- Registratore per una o due variabili
- Registratore singolo o doppio con una variabile controllata
- Regolatore indicatore per variabile singola

L'indicazione è effettuata su quadrante graduato con ampiezza di 120 mm mentre la registrazione viene effettuata su diagramma circolare, interamente visibile, avente 185 mm di diametro ed un'ampiezza utile di registrazione di 75 mm.

**Scale e dischi diagrammali** sono disponibili con innumerevoli campi di misura e con graduazioni in unità effettive e percentuali.

Gli strumenti possono essere dotati di nonio indicatore trasparente in plexiglas con graduazioni singole o multiple, in unità effettive di misura per la lettura diretta dei valori quando siano registrate più variabili con campi di misura diversi e quando, per motivi di standardizzazione, vengono impiegati dischi diagrammali con scala percentuale, oppure per ragioni di leggibilità a distanza.

Le variabili possono essere rilevate direttamente (pressioni e temperature) o ricevute sotto forma di segnali pneumatici o elettrici.

Gli **elementi di misura** saranno quindi gruppi termometrici a bulbo e capillare, a **carica di gas**, anche in esecuzione sanitary, per il rilievo della temperatura e molle Bourdon o soffiotti per il rilievo di pressioni e livelli.

Sono inoltre previsti elementi ricevitori per la ricezione di grandezza trasmesse sotto forma di segnale pneumatico o per segnali elettrici in corrente o tensione o da termoresistenze e termocoppie.

L'**unità pneumatica di controllo** è prevista in diverse esecuzioni per azione regolante:

- tutto-niente (ON-OFF)
- tutto-niente (ON-OFF) a scarto differenziale
- proporzionale (P) con dispositivo di riassetto manuale
- proporzionale-integrale (PI)
- proporzionale-integrale-derivativa (PID)
- proporzionale-derivativa (PD)

Ognuno dei modi di controllo può essere facilmente regolato per mezzo di apposite ghiera graduate.

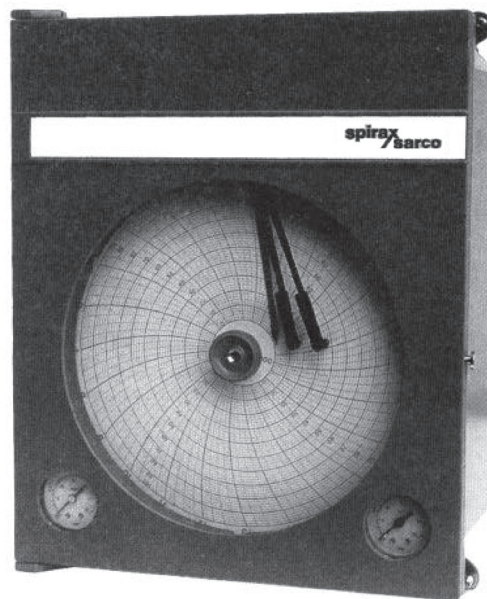
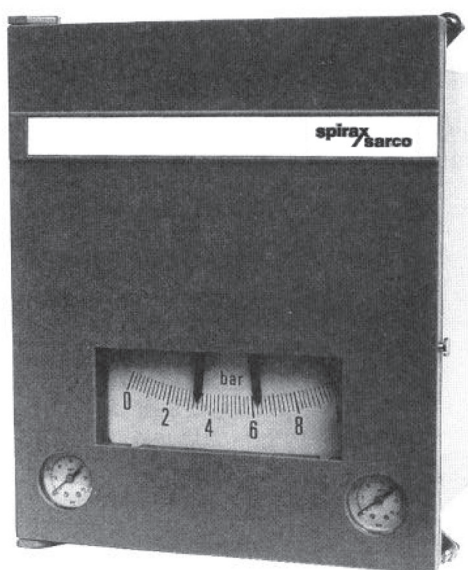
L'unità di controllo è equipaggiata con un sensibile relè amplificatore assicurando la massima velocità di risposta.

L'unità stessa ha inoltre la possibilità di essere rapidamente predisposta per il funzionamento ad azione diretta oppure inversa per mezzo della semplice rotazione del quadrante della banda proporzionale.

Gli strumenti regolatori base sono dotati di aggiustaggio manuale del valore di controllo desiderato (set-point) che, a richiesta, può essere previsto per l'azionamento per mezzo di segnale pneumatico o con segnale elettrico in corrente o tensione.

Si rendono così possibili diverse mobilità di asservimento:

- predisposizione a distanza del punto di controllo per mezzo di pannelli di telecomando
- regolazione automatica in cascata in funzione di un'altra variabile o variazione a programma.



Gli strumenti regolatori sono equipaggiati di due manometri rispettivamente per l'indicazione della pressione di alimentazione e per il segnale di controllo in uscita.

**Contatti elettrici** semplici o doppi di minima e/o massima possono essere previsti a richiesta per una singola variabile; il loro punto di intervento è regolabile e posizionabile su tutto il campo scala.

Il **meccanismo trasportatore** del diagramma può essere mosso da un'orologeria a molla a carica settimanale oppure da un'orologeria elettrica standard a 24 V - 50 Hz; altre tensioni sono disponibili a richiesta.

### Misura della variabile Temperatura

Con **sistema termometrico a carica di azoto** per temperatura da -100°C a 600°C con bulbo e capillare in acciaio inossidabile AISI 316L; bulbo di tipo cilindrico per liquidi che può essere previsto anche in **esecuzioni sanitary** per processi alimentari, farmaceutici, ecc., oppure di tipo elicoidale per aria o gas.

La lunghezza del capillare è a richiesta per entrambi i sistemi.

Non sono previsti dispositivi di compensazione alla temperatura ambiente peraltro non necessari con l'uso di termoelementi caricati ad azoto.

### Elemento ricevitore pneumatico

Con elemento ricevitore a soffiutto in tombak per segnale standard 3÷15 psi (oppure 0,2÷1 bar) proveniente da trasmettitori pneumatici.

Ogni penna traccia una curva di colore differenziato ed ha una grande autonomia assicurando una lunga efficienza.

La **cassetta dello strumento registratore**, in alluminio pressofuso e protetta con vernice epossidica, è a tenuta di polveri e spruzzi mentre **la cassetta dello strumento regolatore** è certificata per le emissioni fuggitive secondo ASME V art. 10 2017 (come da certificazione OMECO); vengono corredati di dispositivi di montaggio a parete e a pannello e, a richiesta, su supporto tubolare. E' possibile prevedere la pressurizzazione interna della cassetta.

Il gas di alimentazione dello strumento deve essere filtrato, esente da olio e da umidità e alla pressione di 20 psi (1,4 bar).

### Pressione

Con **elemento manometrico a soffiutto** in acciaio inossidabile AISI 316 o in tombacco per vuoto, basse pressioni o pressione assoluta fino a 1 bar.

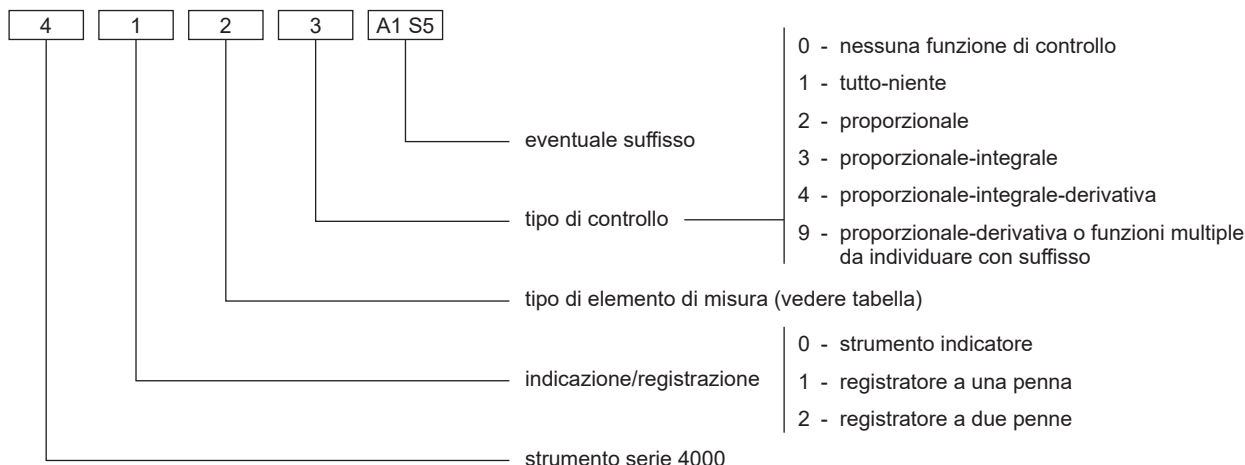
Con **elemento manometrico a molla Bourdon** in acciaio inossidabile AISI 316L di tipo a spirale per pressioni fino a 400 bar e di tipo elicoidale fino a 1000 bar. Disponibili anche sistemi protettivi a capillare con separatore a diaframma per fluidi corrosivi e/o viscosi.

### Elemento ricevitore elettromeccanico

Con ricevitore per segnali elettrici in corrente o tensione (4÷20 mA, 0÷10 Vcc, ecc.) e per segnali da termoresistenze o termocoppie.

In funzione delle grandezze regolate e/o registrate, ogni strumento è identificato da un numero di modello a quattro cifre seguito, in alcuni casi, da una o più sigle alfanumeriche.

La composizione del numero di modello è, ad esempio per un regolatore registratore di pressione, la seguente:



Riferimento	Elemento di misura
0	Soffietto ricevitore pneumatico per segnale 3+15 psi oppure 0,2+1 bar
1	Soffietto per bassa pressione, vuoto, pressione assoluta o livello
2	Molla manometrica inox per pressione o livello
6	Elemento termometrico a carica di gas per temperatura
8	Due variabili diverse (temperatura, pressione, ricevitore pneumatico o elettromeccanico) individuate dal suffisso
9	Ricevitore elettromeccanico per segnale elettrico o altro elemento di misura individuato dal suffisso

L'aggiunta del suffisso serve in alcuni casi a completare le caratteristiche dello strumento, per esempio: T5 specifica che il sistema termometrico è dotato di bulbo cilindrico e caricato con azoto mentre T5 Sy che la carica è ugualmente ad azoto e il bulbo cilindrico è in esecuzione sanitary; T6 indica che la carica è ad azoto e il bulbo è spiralato per l'uso con aria e gas; S5 è usato per indicare che lo strumento è provvisto di dispositivo per l'aggiustaggio del valore di controllo (set-point), ecc.

Nei suffissi la lettera X indica la predisposizione dello strumento per alimentazione pneumatica con gas naturale (metano).

**Nota:** tale opzione è valida solo per i modelli **senza parti elettriche**.

Per gli strumenti a due penne per variabili diverse (terza cifra significa 8) il numero di modello deve essere seguito da due sigle che identificano i tipi di elementi di misura (F = portata; L = livello; P = pressione, vuoto, pressione assoluta; S3 = ricevitore automatico; T = temperatura; S4EE = ricevitore elettromeccanico) nonché il tipo di controllo dell'unità regolante eventualmente collegata ad una delle due penne.

- C1 - controllo tutto-niente (ON-OFF)
- C2 - controllo proporzionale (P)
- C3 - controllo proporzionale-integrale (PI)
- C4 - controllo proporzionale-integrale-derivativo (PID)
- C6 - controllo proporzionale-derivativo (PD)
- C7 - controllo proporzionale banda stretta
- C8 - controllo proporzionale con doppio ugello
- C9 - controllo tutto-niente (ON-OFF) a scarto differenziale

Per ulteriori informazioni sui suffissi consultare il documento 7B.195 "Guida Identificazione Strumenti Pneumatici".

**Esempio:** Modello 4289 - P2C2 - TS3 - Regolatore registratore a due penne: di pressione, misurata con Bourdon (P2) e controllata in modo proporzionale (C2) e di temperatura, ricevuta pneumaticamente (TS3) e solo registrata.

## Possibili combinazioni

### Registratori:

Una variabile: possibilità di contatto elettrico

Due variabili: possibilità di contatto elettrico sulla seconda variabile (penna blu)

### Regolatori Registratori:

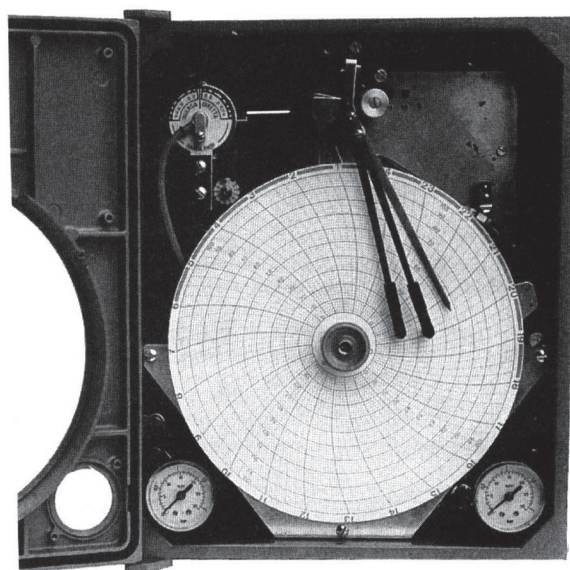
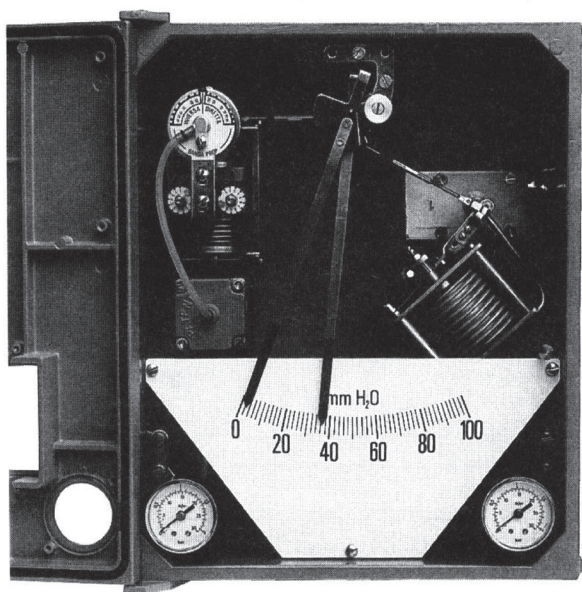
Una variabile controllata: possibilità di contatto elettrico e di set-point remoto pneumatico o elettrico

Due variabili di cui una controllata: nessuna possibilità di esecuzioni opzionali

### Regolatori Indicatori:

Una variabile controllata: possibilità di contatto elettrico e di set-point remoto pneumatico o elettrico

Due variabili di cui una controllata: nessuna possibilità di esecuzioni opzionali



## Campi di misura standard

### Per temperatura

Ampiezza del campo	25°C*	50°C	75°C	100°C	150°C	200°C	300°C	400°C
<b>Valori in °C</b>	-5 - 20	-25 - 25	-25 - 50	0 - 100	0 - 150	0 - 200	0 - 300	0 - 400
	0 - 25	-10 - 40	0 - 75	25 - 125	25 - 175	25 - 225	50 - 350	100 - 500
	10 - 35	0 - 50	25 - 100	50 - 150	50 - 200	50 - 250	100 - 400	
		25 - 75	50 - 125	100 - 200	100 - 250	100 - 300		
<b>Sovratemperatura ammissibile</b>	25% dell'ampiezza del campo di misura							

\* Possibile soltanto con sistema termometrico a carica di cherosene.

### Per pressione e vuoto

<b>Pressione (bar)</b> con molla manometrica a spirale	-1 - 0	0 - 1	0 - 7	0 - 30	0 - 300
	-1 - 1	0 - 2	0 - 10	0 - 50	0 - 400
	-1 - 4	0 - 3	0 - 15	0 - 75	
		0 - 4	0 - 20	0 - 100	
	0 - 5	0 - 25	0 - 200		
<b>Pressione (bar)</b> con molla manometrica elicooidale	0 - 500	0 - 600	0 - 800	0 - 1000	
<b>Vuoto</b> con soffiutto manometrico in tombak o acciaio inossidabile	0 - 500 mm H <sub>2</sub> O		0 - 100 mm Hg		
	0 - 1000 mm H <sub>2</sub> O		0 - 760 mm Hg		
	0 - 1500 mm H <sub>2</sub> O				
<b>Pressione</b> con soffiutto manometrico in tombak o acciaio inossidabile	0 - 5000 mm H <sub>2</sub> O		0 - 2500 mm H <sub>2</sub> O		
	0 - 1000 mm H <sub>2</sub> O		0 - 5000 mm H <sub>2</sub> O		
<b>Sovrapressione ammissibile</b>	25% del campo di misura per molla manometrica 1 bar per soffiutto				

### Per pressione assoluta

<b>Con soffiutto equilibrato in acciaio inossidabile</b>	0 - 100 Tor 0 - 200 Tor	0 - 500 Tor 0 - 760 Tor
<b>Sovrapressione ammissibile</b>	25% del campo di misura	

### Per livello di liquidi

<b>Per serbatoi aperti</b> soffiutto in tombak o acciaio inossidabile	0 - 500 mm H <sub>2</sub> O	0 - 1 m H <sub>2</sub> O	0 - 7 m H <sub>2</sub> O
	0 - 1000 mm H <sub>2</sub> O	0 - 2 m H <sub>2</sub> O	0 - 10 m H <sub>2</sub> O
	0 - 2500 mm H <sub>2</sub> O	0 - 3 m H <sub>2</sub> O	
	0 - 5000 mm H <sub>2</sub> O	0 - 4 m H <sub>2</sub> O	
	0 - 7500 mm H <sub>2</sub> O	0 - 5 m H <sub>2</sub> O	0 - 100%
<b>Per serbatoi aperti</b> molla a spirale	0 - 10 m H <sub>2</sub> O	0 - 30 m H <sub>2</sub> O	0 - 100%
	0 - 15 m H <sub>2</sub> O	0 - 50 m H <sub>2</sub> O	
	0 - 20 m H <sub>2</sub> O	0 - 75 m H <sub>2</sub> O	
	0 - 25 m H <sub>2</sub> O	0 - 100 m H <sub>2</sub> O	
<b>Sovrapressione ammissibile</b>	1 bar		

### Per ricevitori

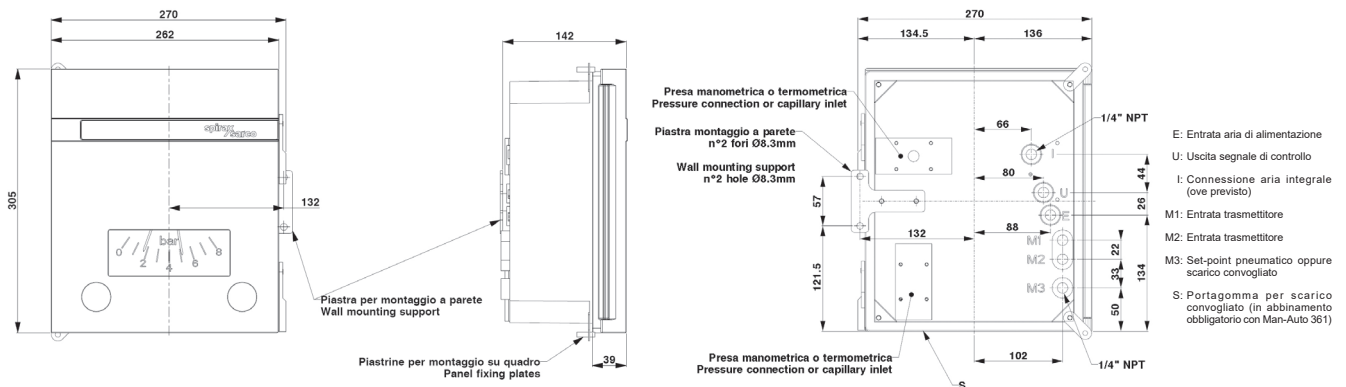
<b>Ricevitori pneumatici e ricevitori elettromeccanici</b>	Disponibili scale con campi di misura standard per temperatura, pressione e vuoto come sopra riportato. Sono inoltre previste scale percentuali 0-100% sia lineari che quadratiche e scale speciali a richiesta per ogni variabile e in accordo al trasmettitore collegato.
--	---

## Caratteristiche generali

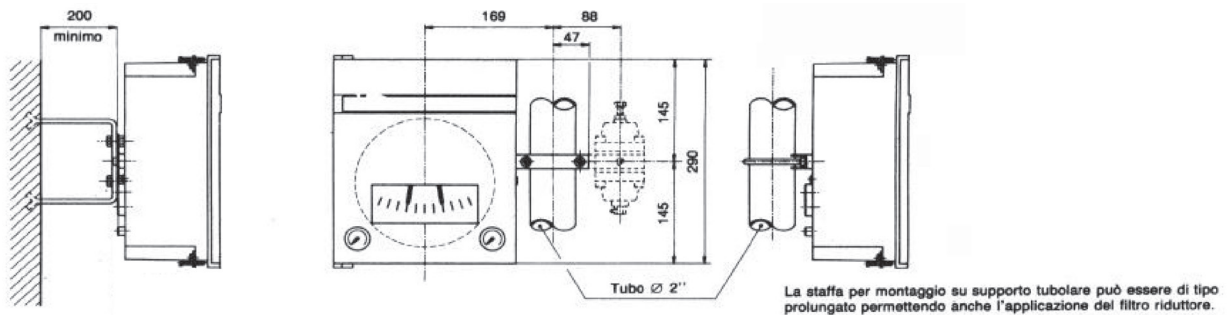
<b>Tipo di strumento</b>	regolatore indicatore o registratore o semplice registratore a misura diretta o ricevitore pneumatico o elettromeccanico
<b>Elementi di misura</b>	• molla manometrica in acciaio inossidabile AISI 316L di tipo a spirale per pressione fino a 400 bar e di tipo elicoidale oltre 400 bar
	• soffietto manometrico AISI 316L o in tombak
	• elemento termometrico a spirale piana a carica di gas con capillare e bulbo in acciaio inossidabile (tipi, dimensioni dei bulbi e attacchi al processo come da specifica 7B.390)
	• ricevitore pneumatico per segnale 3÷15 psi oppure 0,2÷1 bar (soffietto in tombak)
<b>Limiti elementi di misura</b>	• ricevitore elettromeccanico per segnale 0÷20 oppure 4÷20 mA o da termoresistenza o termocoppia; tensione di alimentazione 24 V, 50/60 Hz (110 e 220 V solo a richiesta)
	• pressione da -1 a 1000 bar (400 bar per molla a spirale)
	• temperatura da -100 e 600°C
<b>Scala indicatrice</b>	per strumenti solo indicatori, a settore con ampiezza di 120 mm
<b>Carta diagrammabile</b>	circolare con diametro di 185 mm e con graduazione avente ampiezza utile di 75 mm
<b>Scala indicatrice opzionale</b>	per registratori, a richiesta, con graduazione semplice o doppia
<b>Rotazione del diagramma</b>	rotazioni standard 1 giro / 12 h, 24 h, 7 gg.; altre velocità a richiesta. avanzamento con orologeria elettrica standard 24 V, 50 Hz (110 V o 220 V a richiesta); orologeria al quarzo alimentata con batteria da 1,5 V; orologeria a molla con carica settimanale
<b>Tipo di scrittura</b>	sistema con pennini a cartuccia a colori diversificati: 1 <sup>a</sup> penna colore rosso; 2 <sup>a</sup> penna colore blu
<b>Precisione</b>	1% dell'ampiezza del campo
<b>Sensibilità</b>	0,2% dell'ampiezza del campo
<b>Ripetibilità</b>	0,5% dell'ampiezza del campo
<b>Linearità</b>	0,5% dell'ampiezza del campo
<b>Azione di controllo</b>	• azione diretta (il segnale di controllo aumenta con l'aumento della variabile)
	• azione inversa (il segnale di controllo diminuisce con l'aumento della variabile) commutabile in campo
<b>Tipo di controllo</b>	• tutto-niente (ON-OFF)
	• tutto-niente (ON-OFF) a scarto differenziale - banda proporzionale 1-100%
	• proporzionale (P) con dispositivo di riassetto manuale - banda proporzionale 5-200%
	• proporzionale-integrale (PI) - banda proporzionale 5-400%
	• proporzionale-integrale-derivativo (PID) - banda proporzionale 5-400%
	• proporzionale-derivativo (PD) - banda proporzionale 5-200%
<b>Differenziale</b>	fisso 1% dell'ampiezza del campo (per strumenti ON-OFF)
<b>Azione integrale</b>	aggiustabile da 0,1 a 20 ripetizioni al minuto
<b>Azione derivativa</b>	aggiustabile da 0,02 a 20 minuti
<b>Segnale di controllo</b>	3÷15 psi oppure 0,2÷1 bar (6÷30 psi a richiesta)
	0-20 psi oppure 0-1,4 bar per strumenti a controllo ON-OFF (0÷35 psi a richiesta)
<b>Valore desiderato</b>	• aggiustabile localmente a mezzo manopola (standard)
	• aggiustabile a mezzo segnale pneumatico 3÷15 psi oppure 0,2÷1 bar (a richiesta)
	• aggiustabile a mezzo segnale elettrico 0÷10 V oppure 4÷20 mA (a richiesta)
<b>Alimentazione pneumatica</b>	aria compressa o gas metano a 20 psi ± 1,5 psi (1,4 bar ± 0,1 bar), 35 psi per segnali maggiorati
<b>Alimentazione elettrica</b>	24 V (raccomandato) e, a richiesta, 110 V o 220 V - 50/60 Hz
<b>Consumo d'aria</b>	0,2 Nm <sup>3</sup> /h (valore medio)
<b>Connessioni pneumatiche</b>	alimentazione, segnale di controllo ed eventuali segnali in ingresso ¼" NPT femmina
<b>Connessioni al processo</b>	• pressione: ¼" NPT femmina
	• temperatura: per versioni e dimensioni bulbi e raccordi vedere specifica tecnica 7B.390
<b>Limiti di temperatura ambiente</b>	massima: 65°C; minima: -15°C
<b>Custodia apertura sx</b>	<b>Registratore</b> alluminio pressofuso verniciato epossidico blu RAL 5010 a tenuta di polvere e spruzzi con grado di protezione standard IP 54 oppure IP 55 a richiesta; possibilità di pressurizzazione interna (a richiesta)
	<b>Regolatore</b> alluminio pressofuso verniciato epossidico blu RAL 5010 certificato per le Emissioni Fuggitive secondo ASME V art. 10 2017. Grado di protezione IP65 (con scarico convogliato collegato)
<b>Montaggio</b>	• a parete oppure su quadro mediante accessori standard di corredo
	• su supporto tubolare da 2" con staffa di montaggio (a richiesta)
<b>Peso</b>	da 6 a 8 kg secondo il tipo e la funzione
<b>Dimensioni</b>	vedi disegni a pag. 6
<b>Accessori standard</b>	pulitore per orificio dell'unità pneumatica, chiavetta di regolazione e, solo per registratori, una confezione da 50 diagrammi ed un pennino a cartuccia per ogni colore
<b>Destinazione d'uso</b>	i regolatori serie 4000 pneumatici <b>senza componenti elettrici</b> , in accordo alla Direttiva 2014/34/UE (ATEX), possono essere impiegati in atmosfere potenzialmente esplosive con classificazione <b>II 2 GD</b>

Dati richiesti per offerte e ordini	Esempio n°1	Esempio n°2
Tipo di strumento e applicazione	regolatore - registratore di temperatura per nafta	regolatore - registratore di pressione e registratore - ricevitore di temperatura
Numero delle penne	1	2
Tipo di elemento di misura	termometrico con bulbo cilindrico	molla Bourbon per una penna ricevitore pneumatico per due penne
Campo di variazione della grandezza	0+100°C	pressione 5+8 bar - temperatura 25-125°C
Temperatura massima del fluido (anche accidentale)	110°C	150°C
Pressione massima del fluido (anche accidentale)	25 bar	10 bar
Tipo di controllo	proporzionale-integrale	proporzionale
Rotazione del diagramma	un giro in 24 ore con orologeria elettrica per 24 V - 50 Hz	un giro in 24 ore con orologeria a molla
Scala indicatrice in plexiglas	no	sì
Tipo di montaggio	su supporto tubolare da 2"	su quadro
Variazione della temperatura ambiente	da -5°C a 40°C	da 10°C a 35°C
Lunghezza del capillare e del bulbo (solo per temperatura)	capillare 5 m bulbo cilindrico standard	-
Pozzetto del bulbo (solo per temperatura)	pozzetto in AISI 316	-
Modello	4163 - T1	4289 - P2C2 - TS3

**Dimensioni (in mm)**  
**Dimensioni di ingombro**



**Montaggio a parete o su supporto tubolare**



**Montaggio a quadro**

