

# MISURATORI DI PORTATA A PRESSIONE DIFFERENZIALE

**PER LIQUIDI  
E GAS**

**Il sistema di misura meccanico  
più collaudato,  
con l'elettronica  
più avanzata**

**MISURATORI  
TOTALIZZATORI  
CON CONTATTI DI ALLARME  
CON TRASMETTITORI INCORPORATI**



CE

Catalogo 98.2



tecnologia sopra...tutto  
**MASAUTOMAZIONE**

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

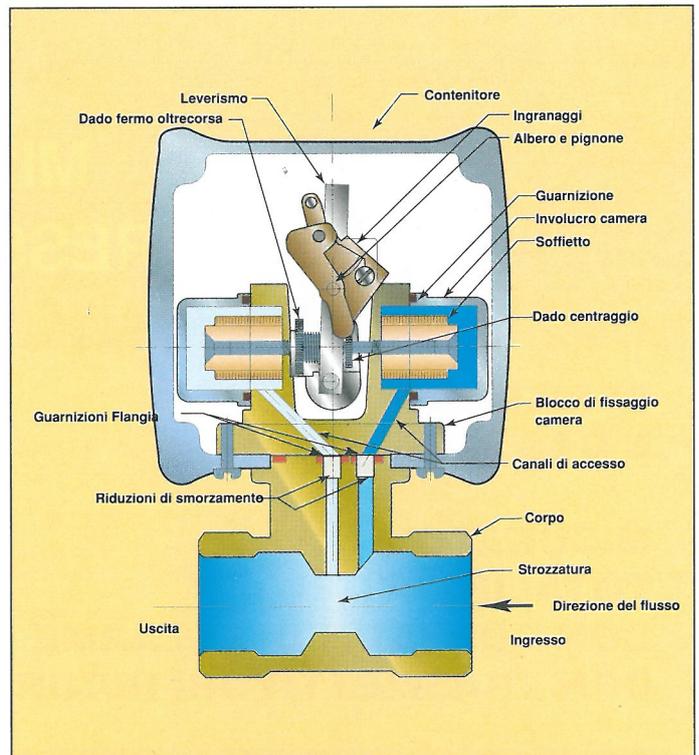
Il principio utilizzato dai misuratori RCM è quello **venturimetrico**, cioè della misura indiretta della portata tramite la **pressione differenziale** creata nel corpo del misuratore da una strozzatura dotata di un foro di presa collegato ad una delle due camere di misura. Un secondo foro è realizzato a monte del corpo nel senso del flusso, e come il precedente è collegato tramite un canale alla seconda camera di misura.

Le camere di misura, appena il misuratore entra in esercizio, si riempiono di fluido che agisce sui due elementi separati a **soffietto metallico** che costituiscono il **trasduttore meccanico** di pressione differenziale.

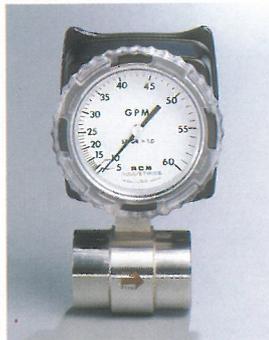
Il blocco costituente le camere di misura, il trasduttore di pressione differenziale, i **canali di accesso** del liquido e le parti a contatto dei fluidi sono completamente sigillate e non a contatto con l'equipaggiamento mobile, interno al misuratore, che aziona la lancetta.

I canali di accesso delle camere di misura sono protetti da **riduzioni** che ne limitano la luce di passaggio e **smorzano le pulsazioni** nella camera di misura dovute alle repentine variazioni della portata.

Non appena il misuratore entra in esercizio, le particelle solide che eventualmente si trovano in sospensione del fluido, o sono troppo grandi per entrare nell'imboccatura dei due canali, o sono così piccole che vengono convogliate via dalla maggiore velocità creata.



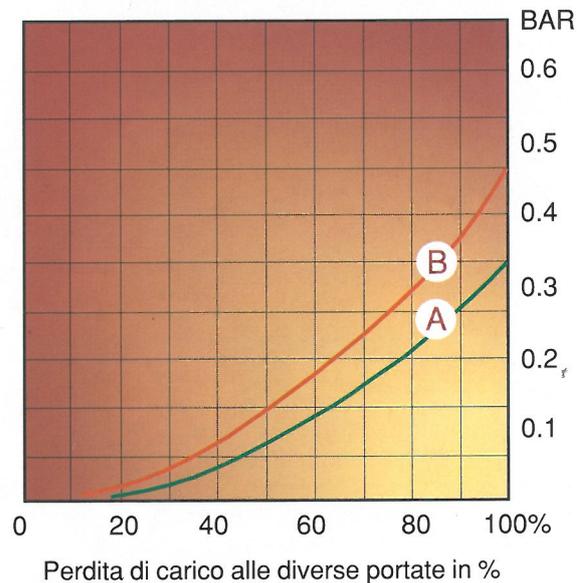
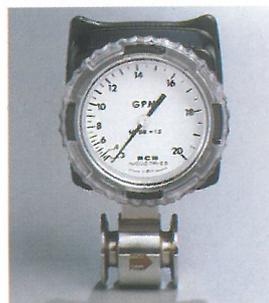
### Serie 7000 per inserzione in linea, attacchi filettati



### Serie 8000 inserzione a wafer



### Serie 9000 per attacco tri-clamp



## PRESTAZIONI

Grazie alle **elevate temperature** e **pressioni** di esercizio sopportabili, i misuratori RCM possono controllare ogni tipo di fluido quali **liquidi, gas e vapore** fino a 177°C, 28 bar e viscosità fino a 500 cps. Eccezionale visibilità in campo data dall'ampio quadrante graduato analogico.

**Precisione** garantita  $\pm 3\%$  f.s. **isteresi**  $\pm 1\%$  f.s.

Un'altra importante caratteristica è data dalle **basse perdite di carico**, tipica di questi misuratori non intrusivi, come si vede nella tabella qui sopra. La curva A per l'esecuzione in bronzo indica la perdita di carico di soli 0,3 bar alla massima scala mentre la curva B si riferisce al Monel ed all'acciaio inox (max 0,5 bar a f.s.). **Straordinaria robustezza e affidabilità**

## MATERIALI E COMPATIBILITÀ

I misuratori RCM possono essere forniti in 3 versioni per quanto riguarda il corpo: **Bronzo** - **Monel** - **Acciaio inossidabile**.

Le guarnizioni possono essere in **BUNA-N**, **VITON**, **EPR**, **PTFE**.

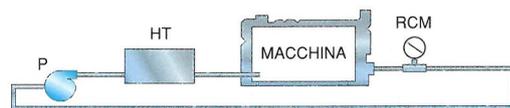
In base al fluido da misurare i materiali dei misuratori RCM possono essere scelti secondo la seguente:

**Tabella delle compatibilità**

TABELLA 1	CORPO			GUARNIZIONI			
	Bronzo	Monel	Inox	Buna N	Viton	EPR	PTFE
1 = Raccomandato 2 = Limitato uso non continuativo 3 = Sconsigliato							
<b>Acqua</b>							
Acqua deionizzata	3	1	1	1	1	1	1
Acqua distillata	3	1	1	1	1	1	1
Miscela di glicole e etilene	1	1	1	1	1	1	1
Acqua potabile	1	1	1	1	1	1	1
Acqua di scarico	2	1	2	1	1	1	1
Acqua di mare	2	1	3	1	1	1	1
<b>Oli e Solventi</b>							
Acetone	1	1	1	3	3	1	1
Idrocarburi clorinati	3	1	3	3	1	3	1
Olio combustibile	1	1	1	1	1	3	1
Kerosene	1	1	1	1	1	3	1
Chetoni	1	1	1	3	3	1	1
Petrolio	1	1	1	1	1	3	1
Esteri fosfati (idraulici)	1	1	1	3	1	1	1
Olii di silicone	1	1	1	1	1	1	1
<b>Gas e Vapori</b>							
Acetilene	2	1	1	1	1	1	1
Aria	1	1	1	1	1	1	1
Ammoniaca	3	3	1	3	3	1	1
Argon	1	1	1	1	1	1	1
Anidride carbonica	1	1	1	2	1	2	1
Elio	1	1	1	1	1	1	1
Idrogeno	1	1	1	1	1	1	1
Metano	1	1	1	1	1	3	1
Azoto	1	1	1	1	1	1	1
Ossigeno	1	1	1	3	1	3	1
<b>Soluzioni chimiche</b>							
Alcaline	3	1	1	3	2	1	1
Sali alcalini	3	1	1	3	2	1	1
Ammoniaca	3	3	1	3	3	1	1
Acido cloridrico	3	1	3	3	1	3	1
Acido fluoridrico	3	1	3	3	1	3	1
Perossido di ossigeno	3	3	1	3	1	3	1
Sali neutri	3	1	1	2	1	2	1
Acido nitrico	3	3	1	3	1	3	1
Composti ossigenati	3	3	1	3	1	3	1
Composti riducenti	2	1	3	3	1	3	1
Composti solforici	3	3	1	3	1	3	1

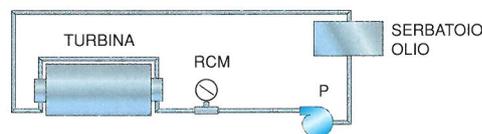
## APPLICAZIONI TIPICHE

I misuratori RCM vengono utilizzati al posto di flussimetri e flussostati data la loro migliore indicazione locale e la maggiore precisione. Per il costo contenuto e per le prestazioni comparabili possono essere impiegati in sostituzione di misuratori magnetici e vortex. Tipiche applicazioni: circuiti di raffreddamento di macchine e turbine, scambiatori di calore, circuiti di lubrificazione, impianti di osmosi inversa, reti di distribuzione di acqua e aria, impianti di condizionamento e depurazione ecc. Nella esecuzione con contatti di allarme in tutte quelle applicazioni dove si deve essere certi che il liquido fluisca dentro la tubazione o che non superi una certa soglia di portata.



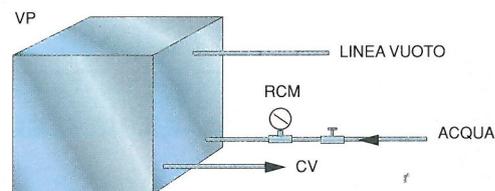
### Sistema di raffreddamento per macchine

Fluido: acqua di raffreddamento - RCM: misuratore  
HT = scambiatore di calore - P = pompa



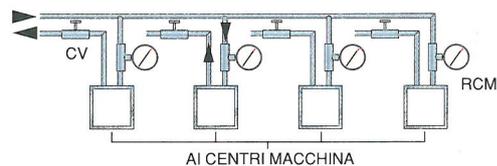
### Controllo olio di lubrificazione in una turbina

Fluido: olio di lubrificazione - T = turbina



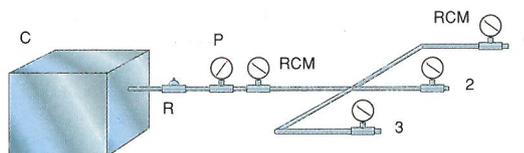
### Ottimizzazione portata d'acqua in pompa a vuoto

VP = pompa a vuoto - CV = valvola di controllo



### Controllo lubrificazione in Centri Macchina

Fluido: olio di lubrificazione - CV = valvola controllo



### Controllo portata d'aria in rete di distribuzione

R = regolatore - P = manometro - RCM misuratore  
C = compressore - 1,2,3 = rami di distribuzione

## MISURATORI RCM - Sistemi di lettura

I misuratori RCM hanno un corpo di misura che può essere scelto secondo le tre esecuzioni di base: per inserzione filettata, a wafer o tri-clamp. Il sistema di lettura può essere di tipo analogico (standard) o digitale.

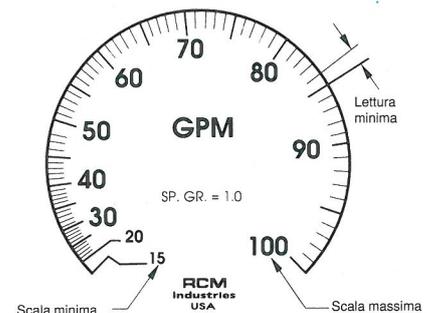
### QUADRANTE AD INDICAZIONE ANALOGICA

Oltre alla discreta precisione del 3% f.s. intrinseca al sistema di misura, gli RCM si caratterizzano per un ampio quadrante con indicatore a lancetta che consente una reale valutazione della portata e non approssimativa come nei flussimetri ad area variabile. L'indicazione della scala graduata parte dal 15% del fondo scala, ma solo dal 20% si ha l'apprezzamento sul quadrante del centesimo di f.s. (risoluzione: 1%)



Scala		Letture minima	Scala		Letture minima
max	min		max	min	
1	0.15	0.01	100	15	1
2	0.30	0.05	120	15	1
3	0.40	0.05	150	20	2
4	0.50	0.10	200	30	2
6	0.50	0.10	240	30	2
8	1.0	0.10	250	30	5
10	1.5	0.10	300	40	5
15	2.0	0.20	400	50	10
20	3.0	0.50	600	50	10
25	3.0	0.50	800	100	10
30	4.0	0.50	1000	150	10
40	5.0	1.0	1500	200	20
50	6.0	1.0	2000	300	20
60	5.0	1.0	3000	400	50
80	10.0	1.0	4000	500	100

TABELLA 2



La tabella riporta la lettura minima per le diverse scale, cioè il minimo apprezzamento della portata che può essere visualizzato (risoluzione).

La scala è più compressa nella gamma inferiore, quindi l'apprezzamento è migliore nella parte più alta.

### QUADRANTE AD INDICAZIONE DIGITALE

Il misuratore è dotato all'interno di un trasmettitore del tipo W3 che rileva la pressione differenziale mediante strain gauge. L'indicatore digitale è formato da due display a cristalli liquidi che contemporaneamente visualizzano sia la **portata istantanea** che la **totalizzazione**.

I valori di portata, la scala e le unità di misura sono facilmente impostabili con un menù guidato alfanumerico per mezzo di soli 4 pulsanti sul frontale, accessibili dopo avere rimosso con una semplice rotazione il coperchio in plastica trasparente ad incastro.



#### Dati tecnici indicatore digitale RW3

- Alimentazione: 24 V c.c.
- Batteria interna: 3 V 250 mA, durata 2 anni per tenere in memoria i dati impostati e rilevati
- Temperatura di funzionamento: -20°C +70°C
- Uscite supplementari
  - ritrasmissione della totalizzazione: 10-30 V cc, 25 Hz
  - ritrasmissione della portata: 4-20 mA quadratica
- Azzeramento elettrico a distanza
- Chiave elettronica di accesso per la programmazione
- Misura della portata istantanea: display a LCD - 3,5 o 4,5 cifre alte 9 mm indicazione selezionabile sullo schermo: SEC, MIN, HR punto decimale impostabile dal programma
- Misura della totalizzazione: display a LCD - 8 cifre alte 5 mm indicazione selezionabile sullo schermo: GAL, LIT, FT3, M3
- Indicazioni aggiuntive: batteria esaurita (BAT) e under/over range

## MISURATORI RCM - Opzioni elettriche

### CONTATTI DI ALLARME

#### CONTATTI REED

Realizzati con reed in commutazione che vengono azionati da un magnete posizionato sulla lancetta. Possono essere liberamente impostati tra il 30% ed il 90% della portata di fondo scala (f.s.) regolando la loro posizione (vedi figura). Il coperchio presenta un foro per il passaggio dei cavi.

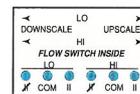
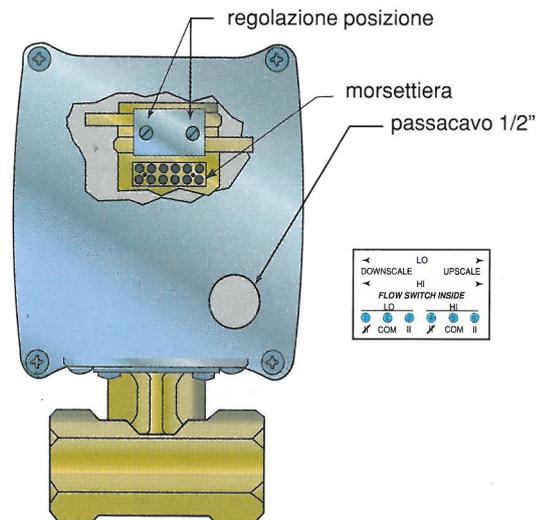
OPZIONE 1S2 - un contatto per portata minima o massima

OPZIONE 2S2 - due contatti per portate minima e massima

#### CONTATTI DI RELÈ

Dispositivo elettronico interno che consente una regolazione più fine dei punti di intervento tramite potenziometri e con uscita di relè di potenza, vedi schemi figura centro pagina.

OPZIONE X - con due potenziometri per la preselezione della minima e massima portata e LED di segnalazione.



#### Dati tecnici 1S2 e 2S2

- Precisione di intervento:  $\pm 5\%$  f.s.
- Ripetibilità:  $\pm 1\%$  f.s.
- Isteresi: tra il 7% ed il 13% f.s.
- Tipo dei contatti: reed in commutazione (SPDT)
- Portata dei contatti  
tensione: 175 V c.c. max o 245 V c.a. max  
corrente: 250 mA max alla chiusura, 1A max a carico

#### Dati tecnici Opzione X

Precisione di intervento, tensione di alimentazione e altri dati: come quelli dei trasmettitori.

Tipo dei contatti: da relè, 2 indipendenti in chiusura  
Potenza dei contatti: 3A a 24V, 1A a 117V, 0,5A a 230V

### TRASMETTITORI

Sono utilizzati per pilotare indicatori, regolatori, registratori posti a distanza e logiche elettroniche del cliente.

Possono essere collegati a contatori KEP serie Minitrol ed Intellect, o contatori KUBLER modelli 522 e 529 per la misura della portata istantanea o della totalizzazione.

**OPZIONE W** - Trasmettitore 4-20 mA, a 4 fili

Con sensore ad effetto Hall rileva la distanza dalla lancetta.

L'uscita di 4 mA si ottiene al 30% del valore di f.s. Bisogna tenere presente questo dato nella taratura degli strumenti associati.

**OPZIONE W2** - Trasmettitore 4-20 mA, tecnica a 2 fili

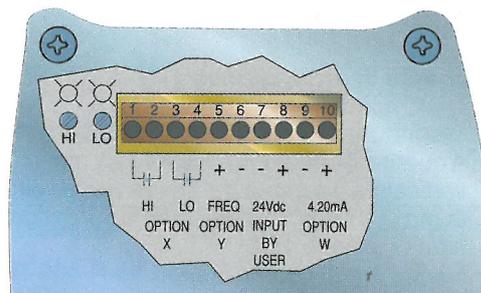
Con strain-gauge che misurano direttamente la pressione differenziale. L'uscita è proporzionale alla radice quadrata della portata, quindi è necessario che gli strumenti esterni collegati a questo trasmettitore siano dotati di un estrattore di radice quadrata.

**OPZIONE W3** - Trasmettitore 4-20 mA, senza indicatore.

Al contrario dei precedenti questo trasmettitore è inserito nel misuratore RCM cieco cioè senza l'indicatore a quadrante. Utilizzato quando si ha la sola esigenza di ritrasmissione del segnale e necessitano le elevate prestazioni del misuratore RCM.

**OPZIONE Y** - Uscita in frequenza 0-1000 Hz.

Da abbinare a contimpulsi fattorizzabili impostabili in frequenza. Per la sola totalizzazione della portata.



vista morsetteria interna  
versione Z

**OPZIONE Z** - comprensiva di W, X e Y nello stesso contenitore (vedi schema morsetteria soprariportata)

#### NOTA IMPORTANTE:

Le opzioni W, W2, W3, X, Y e Z non sono fornibili nelle versioni con le opzioni K, N, T, 1S2 e 2S2.

Dati tecnici trasmettitori	Opzioni W, X, Y, Z	Opzioni W2 e W3
Precisione: flusso orizzontale flusso verticale	$\pm 3\%$ sopra il 30% f.s. $\pm 5\%$ sopra il 30% f.s.	$\pm 3\%$ sopra il 15% f.s. $\pm 3\%$ sopra il 15% f.s.
Temperatura di funzionamento	max 50°C	max 50°C
Uscita in corrente	4-20 mA con carico max 800 Ohm	4-20 mA con carico max 650 Ohm
Uscita in frequenza (opzione Y)	1000Hz, 5V PP, tempo 270 $\mu$ sec	non fornibile
Alimentazione	24V c.c. $\pm 10\%$	24V c.c. $\pm 10\%$

## SELEZIONE DEI MODELLI

La sigla completa per definire un misuratore di portata RCM si imposta con questo facile schema:

Misuratore di portata RCM tipo:

**A** - **B C** - **D** - **E** - **F** - **G**

### A = Calibro del misuratore

porre il valore in pollici (in) o mm (vedi tabelle pag. 7)

### B = Tipo di montaggio

7: in linea filettato (connessioni FNPT)  
8: a wafer per ogni tipo di flangia PN 150 o 300  
9: tri-clamp (solo in AISI 316)

### C = Materiale (parti a contatto del fluido)

1: Bronzo - 2: Monel - 3: Acciaio inox (AISI 316)

### D = Direzione del flusso

Selezionare le lettere delle 6 possibili esecuzioni dei disegni a lato

### E = Portata

Selezionare la portata richiesta tra quelle riportate nelle tabelle di pag. 7

### F = Opzioni

Selezionare le lettere delle opzioni (se richieste) della tabella sottoriportata

### G = Contatti di allarme

Se richiesti, inserire la sigla 1S2 per 1 contatto di min o max  
2S2 per 2 contatti di min e di max

## Esempio di ordinazione:

- Misuratore di portata RCM tipo: **25-81-VUR-60-AD-1S2**  
A quadrante analogico: calibro 25 mm (1"), a wafer (8), in bronzo (1), montaggio verticale e direzione del flusso verso l'alto con quadrante a destra (VUR), portata max 60 l/min, opzioni: guarnizioni viton (A) e contenitore a tenuta (D), un contatto di allarme 1S2
- Misuratore di portata tipo **50-93-R-400-RW2**  
Letture digitali: 50 mm (2"), montaggio tri-clamp (9) in inox (3), montaggio orizzontale a flusso da sinistra a destra, 400 l/min, opzioni: oltre alla lettura digitale R l'opzione W2 (obbligatoria)

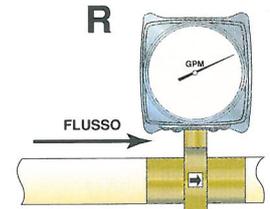
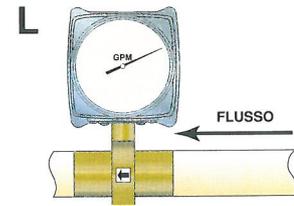
## POSSIBILI OPZIONI

**A** = guarnizioni in viton  
**B** = guarnizioni in EPR  
**B2** = guarnizioni in teflon  
**C** = taratura peso specifico particolare (definire in sede d'ordine)  
**D** = contenitore protetto agli agenti atmosferici  
**E** = portate non standard  
**ES** = basse portate (inferiori a 8 l/min, vedi tabella pag. 7)  
**G** = scale su disegno del cliente  
**H** = alta pressione non standard (vedi dati tecnici)  
**I** = misura e scale per gas  
**J** = seconda lancetta indicazione di massima portata  
**K** = per vapore saturo  
**N** = per ammoniaca

**P** = montaggio a pannello  
**R** = indicazione digitale per portata istantanea e totalizzatore  
**1S2** = 1 contatto reed di allarme  
**2S2** = 2 contatti reed di allarme  
**T** = elevata temperatura (vedi dati tecnici)  
**V** = alta viscosità (tra 5 e 500 cps - specificare)  
**W** = trasmettitore 4-20 mA (lineare)  
**W2** = trasmettitore 4-20 mA (non lineare)  
**W3** = trasm. 4-20 mA senza l'indicazione  
**X** = relè elettronico di allarmi di min e max  
**Y** = uscita in frequenza  
**Z** = combinazione opzione W, X, Y

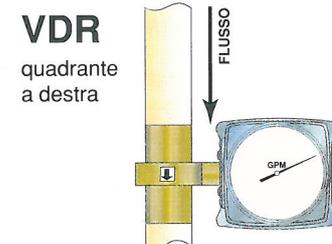
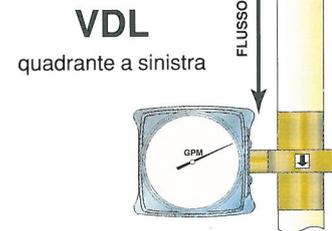
## MONTAGGIO ORIZZONTALE

Flusso da destra verso sinistra (L)  
Flusso da sinistra a destra (R)



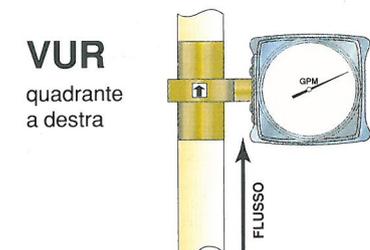
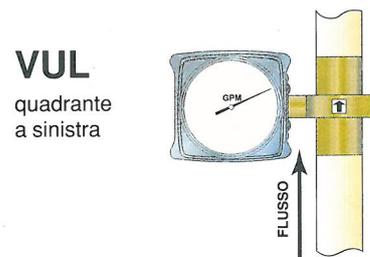
## MONTAGGIO VERTICALE

Flusso dall'alto verso il basso



## MONTAGGIO VERTICALE

Flusso dal basso verso l'alto



# MISURATORI RCM - Scale di misura

## SCALE STANDARD

Viene data solo la massima portata (valore di fondo scala) poiché la minima è il 20% del f.s., cioè circa 1/5. Questo valore è tipico dei sistemi di misura a pressione differenziale. Al di sotto del valore del 20% del f.s. la lancetta si sposta, ma la misura non è significativa.

## SERIE 7000 (filettata) e SERIE 8000 (a wafer)

Calibri		Fondo scala portate	
in	mm	liquidi l/m	gas (opz. l) Nm <sup>3</sup> /h
1/4	08	8	15
1/4	08	15	30
1/4	08	25	50
1/2	15	8	15
1/2	15	10	30
1/2	15	15	50
1/2	15	25	80
1/2	15	40	100
3/4	20	25	100
3/4	20	40	150
3/4	20	60	200
3/4	20	80	300
1	25	60	250
1	25	80	400
1	25	120	500
1	25	150	600
1-1/2	40	120	500
1-1/2	40	150	600
1-1/2	40	240	1000
1-1/2	40	400	1200
2	50	150	600
2	50	240	1000
2	50	400	1200
2	50	600	1500
2	50	800	2000
3	80	800	1500
3	80	1000	3000
3	80	1500	5000
3	80	2000	6000

## SERIE 8000 solo esecuzione a wafer

Calibri		Fondo scala portate	
in	mm	liquidi l/m	gas (opz. l) Nm <sup>3</sup> /h
2-1/2	65	240	1000
2-1/2	65	400	1200
2-1/2	65	600	1500
2-1/2	65	800	2000
in	mm	l/m	Nm <sup>3</sup> /m
4	100	1000	50
4	100	1500	100
4	100	2400	150
4	100	3000	200
5	125	1000	50
5	125	1500	100
5	125	2400	150
5	125	3000	200
6	150	2400	100
6	150	3000	150
6	150	4000	250
6	150	8000	400
8	200	2400	150
8	200	4000	250
8	200	8000	400
8	200	12000	600

TABELLA 5

## SCALE SPECIALI PER BASSE PORTATE (OPZIONE ES)

TABELLA 3

Calibri		Fondo scala portate		
in	mm	liquidi l/h	gas (opz. l) cc/m	Nm <sup>3</sup> /h
1/2	15	15	200	1
1/2	15	20	300	2
1/2	15	40	400	3
1/2	15	60	600	4
1/2	15	80	1000	6
1/2	15	120	2000	8
1/2	15	150	3000	10
1/2	15	240	4000	
1/2	15	400	6000	

TABELLA 4

## ANNOTAZIONI TECNICHE

### DATI TECNICI PER TUTTI I MISURATORI RCM

- Scale: vedi tabelle sopra riportate
- Precisione:  $\pm 3\%$  f.s.
- Ripetibilità:  $\pm 1\%$  f.s.
- Pressione max standard: 12,6 kg/cm
- Pressioni max (opzione H): 28,1 kg/cm
- Temperatura del fluido:  
standard: min.  $-34^{\circ}\text{C}$ , max  $100^{\circ}\text{C}$   
opzionale: min  $-62^{\circ}\text{C}$ , max  $177^{\circ}\text{C}$  (opzione T)
- Viscosità standard: fino a 5 cps  
opzionale: da 5 a 500 cps (opzione V)
- Protezione standard: IP 54  
opzionale: IP 67 (opzione D)
- Densità standard: 1 (taratura per acqua)  
opzionale: qualsiasi (opzione C)
- Compatibilità elettromagnetica per le versioni elettriche ed elettroniche. Marchio CE  
Conformità EN 50081-1, EN 50082-1, EN 55011  
IEC 801-2 / IEC 801-3 / IEC 801-4

### MATERIALI

- Contenitore: policarbonato resistente agli UV
- Corpo standard: bronzo  
opzionale: Monel, AISI 316
- Soffietto standard: bronzo  
opzionale: Monel, AISI 316, Inconel
- Guarnizioni standard: Buna-N,  
opzionali: Viton, EPDM, Teflon
- Coperchio quadrante: Policarbonato trasparente
- Ingranaggi standard: bronzo  
opzionali: AISI 316

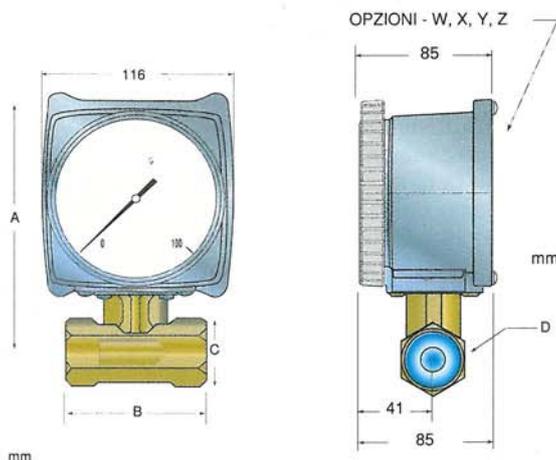
### CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE

- Tenere almeno 10 diametri di tubazione rettilinea a monte del misuratore, indifferente a valle
- I misuratori RCM si possono montare in ogni posizione.
- Le tubazioni su cui vanno inseriti gli RCM devono essere rigide ed esenti da vibrazioni
- Evitare i colpi di ariete
- Evitare liquidi soggetti a formazione di ghiaccio
- Nell'installazione della serie filettata 7000 agire sugli attacchi, ma non forzare il corpo
- Nella serie 8000 a wafer assicurarsi che la pressione del fluido non sia superiore a quella della flange, anche se in accordo alla pressione max consentita per il misuratore
- La serie 9000 con attacchi tri-clamps, pur essendo completamente in AISI 316 non è consigliata per applicazioni sanitarie.

# MISURATORI RCM - Dimensioni di ingombro

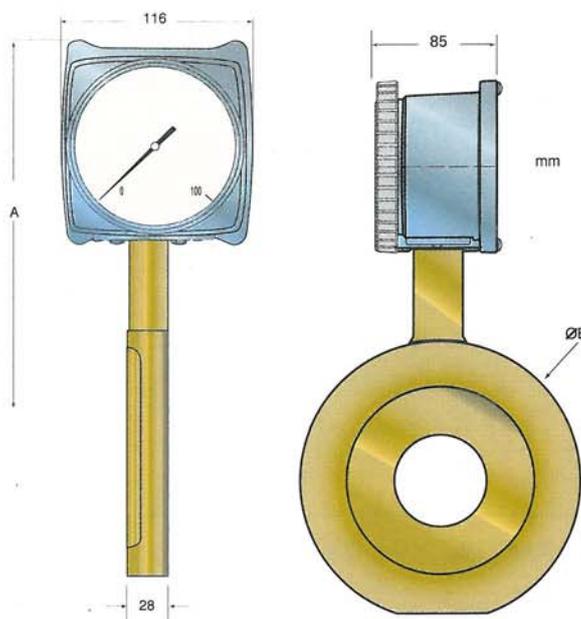
## SERIE 7000

Calibri		A	B	C	D	Peso
in	mm	mm	mm	mm	mm	kg
1/4	08	132	78	27	27	1,8
1/2	15	132	78	27	27	1,8
3/4	20	151	78	38	32	2,3
1	25	154	78	44	38	2,3
1/2	40	162	78	64	54	2,7
2	50	172	81	81	70	3,2
3	80	190	106	117	102	5,5



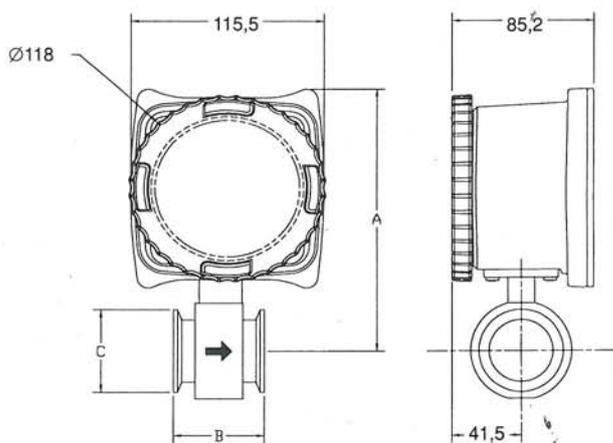
## SERIE 8000

Calibri		A	B	PESO
in	mm	mm	mm	kg
1/2	15	168	43	1,8
3/4	20	179	51	2,3
1	25	184	60	2,3
1-1/2	40	198	79	2,7
2	50	203	95	3,2
2-1/2	65	217	108	3,6
3	80	225	127	4,1
4	100	252	156	5,4
5	125	263	187	6,4
6	150	280	213	7,3
8	200	311	264	10,9



## SERIE 9000

Calibri		Dimensioni		
		A	B	C
in	mm	mm	mm	mm
0,5	15	132	54	25
0,75	20	151	54	25
1,0	25	154	54	50
1,5	40	162	54	50
2,0	50	172	54	64
2,5	65	178	54	77
3,0	80	190	54	91



RCM Industries Inc. - Concord CA (USA)

AGENTE DI ZONA O RIVENDITORE AUTORIZZATO

Tip. AGI 9802/5000

Rappresentante generale per l'Italia:

**tecnologia sopra...tutto**

**MASAUTOMAZIONE** S.r.l.

Via Galilei, 20 - 20090 SEGRATE (MI)

Tel.: 02-26922090 - Fax.: 02-2135420

e-mail: info@masautomazione.it

www.masautomazione.it



Certificato ISO  
9001:2008