

# CONTATORI A TURBINA FMT-S



 **FMG**  
Flow Meter Group



**Mesura Metering S.R.L.**  
Via Gavardina 10/H  
25081 Bedizzole - Brescia (Italy)  
info@cavagnagroup.com  
[www.cavagnagroup.com](http://www.cavagnagroup.com)

## INTRODUZIONE

I misuratori a turbina FMT-S sono robusti e progettati per funzionare al massimo livello di precisione. Unico per questi misuratori è il fatto che sono conformi a tutti gli standard internazionali e sono approvati per il trasferimento di custodia anche con la minima lunghezza di installazione possibile. Il sensore di flusso effettivo, una cartuccia intercambiabile, ha un condizionatore di flusso multistadio integrato che consente di installare il contatore con sezioni limitate (1 x DN) di ingresso e uscita diritta. Il tutto testato e collaudato secondo i test di perturbazione secondo gli standard internazionali. .

La cartuccia può essere pre-calibrata, sia in condizioni di bassa che di alta pressione, per poi essere sostituita in loco. La cartuccia è supportata da O-ring e isolata dal corpo, quindi insensibile a qualsiasi influenza dell'alloggiamento.

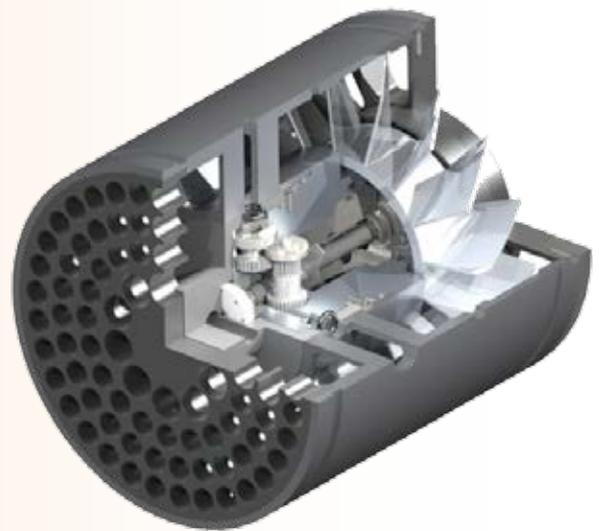
Per ridurre i costi di trasporto, ottimizzare la protezione anticorrosione e migliorare la sicurezza nella manipolazione, i contatori a turbina della serie FMT-S sono disponibili anche con corpi in alluminio a basso peso. Ad esempio, il peso di un ANSI300 FMT-S da 12" (DN300) è inferiore a 45 kg.

## PRINCIPIO

Il funzionamento del contatore a turbina della serie FMT-S si basa sulla misurazione della velocità del gas. Il flusso di gas viene accelerato e condizionato dal condizionatore di flusso multistadio integrato. Il condizionatore di flusso multistadio prepara il profilo di flusso del gas rimuovendo i vortici e le asimmetrie indesiderate per evitare che il gas fluisca sulla ruota della turbina che ruota liberamente.

Le forze dinamiche del gas in movimento fanno ruotare il rotore. La ruota della turbina è montata sull'albero principale, con cuscinetti a sfere ad alta precisione e a basso attrito.

La ruota della turbina ha pale elicoidali che hanno un angolo noto rispetto al flusso di gas. Il flusso di gas aziona la ruota della turbina ad una velocità angolare, che è proporzionale alla velocità del gas. Utilizzando un meccanismo ad ingranaggi, la ruota rotante della turbina aziona il contatore meccanico.



## APPLICAZIONI

L'esclusivo misuratore a turbina FMT-S è adatto per la misura del gas di trasferimento di tutti i gas non corrosivi come gas naturale, propano, butano, aria, azoto, idrogeno, ecc. per basse ed alte pressioni di esercizio. Costruzioni speciali possono essere fornite per l'uso in condizioni estreme come temperature elevate o gas corrosivi. I corpi standard FMT-S fino a 8" (DN 200 mm.) ANSI150 o PN10/PN16 sono dotati di flange filettate. Dimensioni maggiori o pressioni nominali superiori fino a 24" ANSI600 sono disponibili in acciaio.

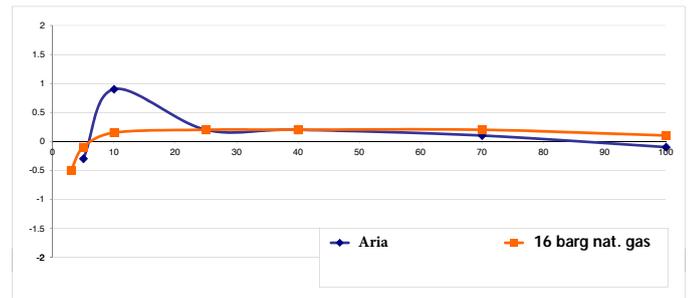
L'FMT-S ha una lunghezza di appena 1 x DN. Per flange fino a ANSI300 e PN40, il corpo è disponibile in alluminio (acciaio su richiesta). Grazie al peso estremamente ridotto di questi corpi in alluminio, il contatore può essere facilmente trasportato e sostituito senza attrezzature speciali.

## ACCURATEZZA

Ogni misuratore di gas a turbina FMT-S viene testato con aria atmosferica per ottenere riferimenti calibrati tracciabili. I limiti di errore sono tipici della metà di quelli consentiti dalle norme MID, EN o dalle raccomandazioni OIML. Per pressioni superiori a 8 bar sono disponibili limiti ancora più ristretti. In opzione, i contatori possono essere tarati con gas naturale a pressioni fino a 100 bar, utilizzando impianti di prova riconducibili a standard primari.

## Caratteristiche metrologiche standard

Precisione 0,2 Q<sub>max</sub> a Q<sub>max</sub>: ± 1% or better  
 Precisione da Q<sub>min</sub> a 0,2 Q<sub>max</sub>: ± 2% or better  
 Ripetibilità: better than 0,1%



## Campo di misura

Il campo di misura del contatore a turbina FMT-S è determinato in condizioni atmosferiche e soddisfa e generalmente supera gli standard internazionali. A pressioni di esercizio più elevate, il campo di misura dei contatori a turbina aumenterà, poiché il trasferimento di energia cinetica richiesta al rotore della turbina avviene a velocità inferiori. La seguente equazione può essere utilizzata per stimare la portata minima del contatore per diverse condizioni operative.

## Perdita di Pressione

La perdita di carico media (vedi tabelle a pagina 6) del contatore a turbina FMT-S viene misurata con gas naturale atmosferico con una densità relativa di 0,6 ad un (1) diametro a monte fino ad un (1) diametro a valle del contatore su tubo rettilineo della stessa dimensione del contatore. La perdita di pressione attraverso il contatore a turbina FMT-S per vari gas e altre pressioni di esercizio può essere approssimata dalla seguente equazione:

$$Q = Q_{min} \sqrt{\frac{P_{atm}}{P} \times \frac{1.29}{\rho}} \quad [m^3/h]$$

$\Delta P_2$  = Perdita di carico a P e Q<sub>max</sub>  
 $\Delta P_1$  = Perdita di carico a Q<sub>max</sub> (vedi tabelle pagg. 6 e 7)  
 P = Pressione di esercizio del contatore in bar assoluto  
 $P_{atm}$  = Pressione atmosferica in bar assoluto (1.01325 bara)  
 Q = Portata istantanea in m<sup>3</sup>/h

Perdita di pressione

$$\Delta P_2 = \Delta P_1 \times \frac{d}{0.6} \times \left(\frac{P}{P_{atm}}\right) \times \left(\frac{Q}{Q_{max}}\right)^2 \quad [Pa]$$

$Q_{max}$  = Max. Portata in m<sup>3</sup>/h  
 $Q_{min}$  = Min. Portata alla pressione atmosferica in m<sup>3</sup>/h  
 d = densità relativa del gas (aria = 1)  
 $\rho$  = Densità del gas a pressione atmosferica

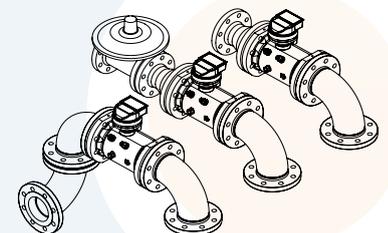


## Caratteristiche principali

- Campo di portata 3- 25.000 m<sup>3</sup>/h
- Diametri DN50 - DN600 (2" - 24")
- Valori di pressione PN 10 - 100, ANSI 150
- - Approvato MID
- - Campo di temperatura MID da -25 a +70°C
- - Lunghezza corta
- - Cartuccia contatore rimovibile
- - 1 x DN sezione d'ingresso diritta richiesta
- - Lubrificazione a vita / sistema di lubrificazione ad olio di lavaggio
- - Indice intercambiabile multiuso
- - Indice sigillato IP67 a prova di manomissione

## INSTALLAZIONE

L'FMT-S soddisfa tutti i requisiti delle direttive europee e internazionali. In particolare quelli dell'OIML, ISO e EN. Con lo speciale raddrizzatore di flusso integrato, il contatore a turbina FMT-S elimina l'effetto di gravi perturbazioni con una tubazione di ingresso e uscita diritta di 1 X DN. Questo permette la progettazione di installazioni molto compatte senza perdita di precisione.



Configurazioni minime di installazione

# INDICE

L'indice di base è costituito da una copertura in policarbonato resistente ai raggi UV, IP67 su un telaio in alluminio. Il telaio in alluminio darà forza all'indice e una protezione sufficiente contro le interferenze meccaniche.



(Manomissione). L'indice può essere ruotato su 350° in tutte le direzioni. L'indice può essere equipaggiato con interruttori LF multipli (principio Reed o Wiegand), contatti antimanomissione "Normalmente Chiusi" e tecnologia encoder. Gli impulsi LF e il suo magnete di azionamento sono schermati per superare la manomissione di un campo magnetico applicato esternamente. Campi magnetici fino a 500 mT non influiscono sul conteggio degli impulsi. L'indice può essere equipaggiato con opzioni diverse che rendono il contatore pronto per il futuro:

## Doppio contatto reed plus normalmente chiuso:

tutti gli indici di base sono dotati di una doppia lamella e di un contatto normalmente chiuso. Reverse Flow Lock: per evitare manomissioni per flusso inverso, l'indice o la strumentazione può essere dotata di un Reverse Flow Lock.

Regolabile con set DIN-3374



## Impulsi Wiegand:

L'indice può essere equipaggiato con impulsi Wiegand multipli. Gli impulsi Wiegand hanno vantaggi significativi rispetto ai tradizionali contatti Reed. I sensori Wiegand non hanno problemi di "rimbalzo" e il tempo reale di vita non è limitato quanto i tradizionali contatti Reed.

## Indice intelligente/Encoder:



L'indice può essere dotato di un encoder intelligente. L'encoder invia il volume totale con un intervallo di 400 msec. L'encoder utilizza un formato dati seriale standard NAMUR e, su richiesta, può essere modificato per applicazioni speciali. L'encoder è alimentato da una batteria AA garantita per 12 anni di funzionamento. Su richiesta è possibile installare due celle AA per una durata di vita garantita di 20 anni. L'encoder è dotato di uno speciale sensore Hall per rilevare e registrare le interferenze provenienti da magneti esterni. Sono disponibili diversi ingressi/uscite programmabili per funzioni avanzate - antifrode.

# LUBRIFICAZIONE

La serie FMT-S incorpora cuscinetti di precisione di alta qualità. Per prestazioni ottimali e lunga durata, si raccomanda di lavare e lubrificare regolarmente i cuscinetti. I contatori a turbina della serie FMT possono essere equipaggiati con diversi tipi di sistemi di lubrificazione o con lubrificazione a vita. FMG consiglia di utilizzare i sistemi di lubrificazione. Nel caso di un sistema di lubrificazione, una paletta integrata distribuisce l'olio a tutte le parti in movimento e risciacqua i cuscinetti. Le raccomandazioni su quando lubrificare i contatori a turbina variano in base al tipo di prodotto, alle condizioni operative, alle procedure dei clienti e ai requisiti normativi. Le prestazioni del contatore sono ottimizzate mediante il lavaggio della contaminazione dei cuscinetti e il rinfrescamento o l'aggiunta di olio durante il funzionamento.



## Cuscinetti per impieghi gravosi

Poiché le forze sui cuscinetti principali sono direttamente correlate alla densità (pressione di esercizio) del gas, la serie FMT-S incorpora cuscinetti dedicati alla pressione di esercizio. I contatori a turbina FMT-S(w) che hanno una bassa pressione di esercizio sono dotati di cuscinetti più leggeri rispetto ai contatori che vengono utilizzati a pressioni di esercizio più elevate. In questo modo, possono essere garantiti i migliori campi di misura e tempi di vita.



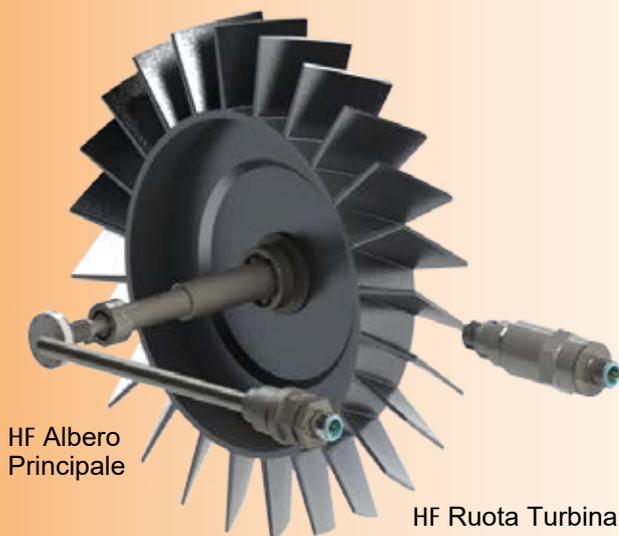
## Sensori ad alta frequenza

I misuratori a turbina FMT-S possono essere equipaggiati con diversi tipi di sensori ad alta frequenza.

**HF albero principale:** questo sensore ad alta frequenza genera due segnali di spostamento di fase indipendenti e come tale la direzione del flusso può essere monitorata. Il segnale generato è conforme a Namur.

**HF Ruota Turbina:** il sensore HF può essere utilizzato per controllare lo stato della ruota della turbina (pale mancanti) confrontando gli impulsi con l'albero principale HF.

Per entrambi i sensori, la separazione elettrica tra le aree pericolose e non pericolose è realizzata da un amplificatore di isolamento a sicurezza intrinseca.



HF Albero  
Principale

HF Ruota Turbina

## Costruzione corporea a basso peso

Una delle caratteristiche importanti dell'FMT-S è la costruzione del corpo di peso ridotto. Con le più recenti tecniche ed esperienze con diversi materiali è stata sviluppata una costruzione della carrozzeria ottimizzata, che è ancora conforme ai requisiti della direttiva 97/23/CE sulle attrezzature a pressione.

Il Flow Meter Group può fornire all'FMT-S due tipi di installazione: un tipo flangiato e un tipo di costruzione a wafer. Pertanto il Flow Meter Group può sempre trovare la costruzione migliore per soddisfare il progetto.

In combinazione con l'unità di misura corta, approvata MID 2004/22/CE e OIML R-137, la maggior parte dei misuratori di custodia può essere installata senza gru. Il contatore può essere facilmente trasportato da una sola persona.



## Specifiche tecniche

Approvazioni metrologiche:

conforme alla direttiva 2004/22/CE  
conforme a OIML R137

Approvazioni ATEX:

sensori conformi alle norme Ex ia IIC T4..... Encoder T6 Gb (-40°C ≤ Ta +70°C) conforme a Ex ib IIB T3..... T6 Gb (-25°C ≤ Ta +55°C)

Portate:

3 m<sup>3</sup>/h fino a 25.000 m<sup>3</sup>/h

Diametri nominali:

da DN50 a DN600 mm (da 2" a 24").

Pressione massima di esercizio: Posizione di montaggio: Corpo

fino a 100 bar a seconda del materiale del corpo e flangiatura orizzontale o verticale.

Intervallo di temperatura:

conforme alla direttiva 97/23/CE sulle attrezzature a pressione ATEX: da -25°C a +70°C.

MID: da -25°C a +70°C (temperature inferiori su richiesta) PED: da -20°C a +70°C (temperature inferiori su richiesta).

## Materials:

Paletta di raddrizzatura:  
Ruota Turbina  
Cartuccia  
Blocco cuscinetti:  
Cuscinetti:

alluminio  
alluminio  
alluminio  
acciaio inox/alluminio  
acciaio inox

Alberi:  
Ingranaggi:  
Telaio indice:  
Telaio indice:

acciaio inox  
POM  
alluminio  
policarbonatoECI

# Specifiche tecniche

Dimensione (mm)	Classe G (-)	Qmax (m <sup>3</sup> /h)	Qmin			$\Delta P_1$ (NG)* (Pa)	LF (imp/m <sup>3</sup> )	HF Principale* (imp/m <sup>3</sup> )	HF Ruota** (imp/m <sup>3</sup> )
			Atm. Air (m <sup>3</sup> /h)	4 bar NG (m <sup>3</sup> /h)	8 bar NG (m <sup>3</sup> /h)				
80	G100	160	8	5	3	900	1	1845	64540
	G160	250	13	8	5	900	1	22560	67675
	G250	400	20	13	8	900	1	8235	28815
100	G160	250	13	8	5	900	1	8025	24065
	G250	400	20	13	8	900	1	3915	13700
	G400	650	32	20	13	900	1	2340	9350
150	G400	650	32	20	13	900	1	4475	6715
	G650	1000	50	32	20	900	1	2950	5165
	G1000	1600	80	50	32	1600	0.1	1435	2865
200	G650	1000	50	32	20	900	1	2950	5165
	G1000	1600	80	50	32	900	0.1	1435	2865
	G1600	2500	125	80	50	1600	0.1	885	1770
250	G1000	1600	50	32		900	0.1	775	2320
	G1600	2500	80	50		900	0.1	440	1310
	G2500	4000	130	80		1600	0.1	440	1310
300	G1600	2500	80	50		900	0.1	440	1320
	G2500	4000	130	80		900	0.1	245	740
	G4000	6500	200	130		1600	0.1	245	740
400	G2500	4000	130	80		900	0.1	220	655
	G4000	6500	200	130		900	0.1	125	370
	G6500	10000	320	200		1600	0.1	125	370
500	G4000	6500	200	130		900	0.1	95	285
	G6500	10000	320	200		900	0.1	54	162
	G10000	16000	500	320		1600	0.01	54	162
600	G6500	10000	320	200		900	0.1	28	84
	G10000	16000	500	320		900	0.01	28	84
	G16000	25000	800	500		1600	0.01	28	84

\*. Il  $\Delta P_1$  viene misurato in condizioni atmosferiche con gas naturale con densità relativa di 0,6 (Aria = 1)

\*\*. I valori possono variare del 5% a causa delle tolleranze di lavorazione.

\*\*\*. Lunghezze diverse su richiesta

# Dimensioni

Dimensioni FMT-S (Flangiata)								Dimensioni FMT-S (Wafer)					
C (mm)	E (mm)	H (mm)	L*** (mm)	Alluminio (kg) < 21 bar	Acciaio (kg) < 21 bar	Acciaio (kg) < 51 bar	Acciaio (kg) < 101 bar	C (mm)	E (mm)	H (mm)	L*** (mm)	Alluminio (kg)	Alluminio (kg)
175	95	175	120	8	27	27	27	175	95	178	120	7	13
175	95	175	120	8	27	27	27	175	95	178	120	7	13
175	95	175	120	8	27	27	27	175	95	178	120	7	13
192	112	185	150	11	47	47	55	192	112	190	150	8	15
192	112	185	150	11	47	47	55	192	112	190	150	8	15
192	112	185	150	11	47	47	55	192	112	190	150	8	15
212	138	212	175/180	19	79	79	102	212	138	213	175/180	12	25
212	138	212	175/180	19	79	79	102	212	138	213	175/180	12	25
212	138	212	175/180	19	79	79	102	212	138	213	175/180	12	25
243	168	238	200	26	86	112	152	243	168	243	200	15	35
243	168	238	200	26	86	112	152	243	168	243	200	15	35
243	168	238	200	26	86	112	152	243	168	243	200	15	35
236	<b>Come per dimensione della flangia</b>	282	250/375	-	124	162	244	236	<b>Come per dimensione della flangia</b>	282	250	43	87
236		282	250/375	-	124	162	244	236		282	250	43	87
236		282	250/375	-	124	162	244	236		282	250	43	87
236		283	300/450	-	175	225	303	236		283	300	51	99
236		283	300/450	-	175	225	303	236		283	300	51	99
236		283	300/450	-	175	225	303	236		283	300	51	99
295		328	400/600	-	292	384	530	295		328	400	93	221
295		328	400/600	-	292	384	530	295		328	400	93	221
295		328	400/600	-	292	384	530	295		328	400	93	221
375		380	500/750	-	342	492	704	375		380	500	133	334
375	380	500/750	-	342	492	704	375	380	500	133	334		
375	380	500/750	-	342	492	704	375	380	500	133	334		
425	430	600/900	-	511	749	1009	425	430	600	176	457		
425	430	600/900	-	511	749	1009	425	430	600	176	457		
425	430	600/900	-	511	749	1009	425	430	600	176	457		

**Come per dimensione della flangia**

**Come per dimensione della flangia**

