

Taratura e Certificazione di Misuratori di Portata

A Napoli, presso la sede Emerson/IPL è presente uno dei più avanzati banchi di prova d'Europa per la verifica periodica dei misuratori (fiscali) di portata massica e volumetrica



Presso la sede Emerson/IPL di Napoli è stato recentemente verificato dall'Ufficio Metrico di Napoli un banco di prova per misuratori di portata fiscali, sia massici che volumetrici. Questa nuova risorsa sarà a disposizione non solo degli utilizzatori italiani, ma verosimilmente di tutti i paesi confinanti e di quelli che si affacciano sul Mediterraneo.

Fino ad oggi l'utilizzatore, che si fosse trovato nella necessità di certificare o anche semplicemente controllare le prestazioni e l'accuratezza dei propri strumenti di misura di portata, era obbligato a realizzarsi in casa un sistema di prova con tanto di serbatoio, pompe, piping e bilancia certificata, oppure a inviare il proprio misuratore in Olanda piuttosto che in Germania.

Come detto, il nuovo banco di prova si presta alla taratura di tutti i misuratori di portata fiscali, di qualunque natura essi siano, volumetrici (PD meter, turbine, magnetici, etc.) o massici; ma se da un lato la certificazione periodica dei misuratori fiscali costituisce un obbligo di legge, la verifica della precisione, il controllo della funzionalità di un misuratore di portata di processo è un'operazione dagli importanti risvolti economici, specie quando gli strumenti sono funzionali al compimento di operazioni quali il dosaggio di prodotti chimici e petrolchimici, farmaceutici o alimentari. Il banco di prova rispetta tutta la

normativa italiana, in molti casi più stringente della normativa estera, ed è stato verificato dall'Ufficio Metrico di Napoli. I riferimenti primari o Master Meters vengono periodicamente verificati a loro volta da una bilancia per la misura in massa. Lo stesso Ufficio Metrico certifica poi che i calcoli effettuati dal sistema per la compensazione della portata volumetrica in funzione della densità del fluido siano assolutamente precisi e corrispondenti agli eventi fisici oggetto delle prove; pertanto tale sistema è idoneo per la verifica di strumentazione utilizzata anche in applicazioni metriche, metrologiche e fiscali.

Il banco di prova si basa su strumenti primari, costituiti da diversi Misuratori Massici ad effetto Coriolis di Micro Motion Emerson, cosiddetti Master Meters (si veda dettaglio nr. 4 sul P&I), che possiedono una precisione tale da poter essere certificati come riferimenti campione e garantire all'intero sistema un'incertezza estremamente bassa.

Il Sistema di Verifica è quindi composto dai 5 misuratori Micro Motion di size diversi, da un serbatoio da 15.000 litri (dett. nr. 1), un gruppo di pompe (dett. nr. 3) in grado di generare le portate compatibili con lo strumento in esame, un quadro MCC (Motor Control Cabinet dett. nr. 2) per la gestione delle pompe, un flow computer (dett. nr. 6) ed un sistema costituito da un carrello bidirezionale con tubi intercambiabili (dett. nr. 5) ove viene inserito il misuratore da provare.

Il quadro MCC è in grado di funzionare sia in locale che in remoto. Il quadro viene operato localmente durante le attività di manutenzione delle pompe; durante le attività di collaudo e verifica degli strumenti di misura, le pompe vengono gestite in automatico dal sistema.

Il flow computer, certificato dal servizio

di metrologia olandese NMI, invia le informazioni raccolte ad un PC gestito da un sistema SCADA. Dal pannello di controllo, costituito dal PC su cui è installato un software Emerson operante su piattaforma Windows, è possibile svolgere tutte le operazioni di avviamento impianto, nonché le procedure di validazione. In pratica, dal pannello di controllo si sceglie il tipo di pompa da avviare in funzione dello strumento in prova, si gestiscono tutte le valvole presenti sulla linea, si impostano poi tutti i parametri relativi allo strumento in prova ed alla prova stessa.



Sempre dal pannello di controllo si inseriscono i parametri relativi alla curva di densità del fluido presente nel serbatoio; tale curva viene mantenuta fin tanto che il fluido, con il quale si effettua la prova, non viene sostituito tramite svuotamento del serbatoio e successivo riempimento.

Al fine di verificare i misuratori primari, Master Meters Micro Motion, a valle di questi, è presente un serbatoio da 8000 litri posto su celle di carico (dett. nr. 8). All'interno di quest'ultimo serbatoio viene deviato il flusso normalmente di ritorno al serbatoio principale chiudendo la relativa valvola ed aprendone un'altra che conduce al serbatoio pesato.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED™.

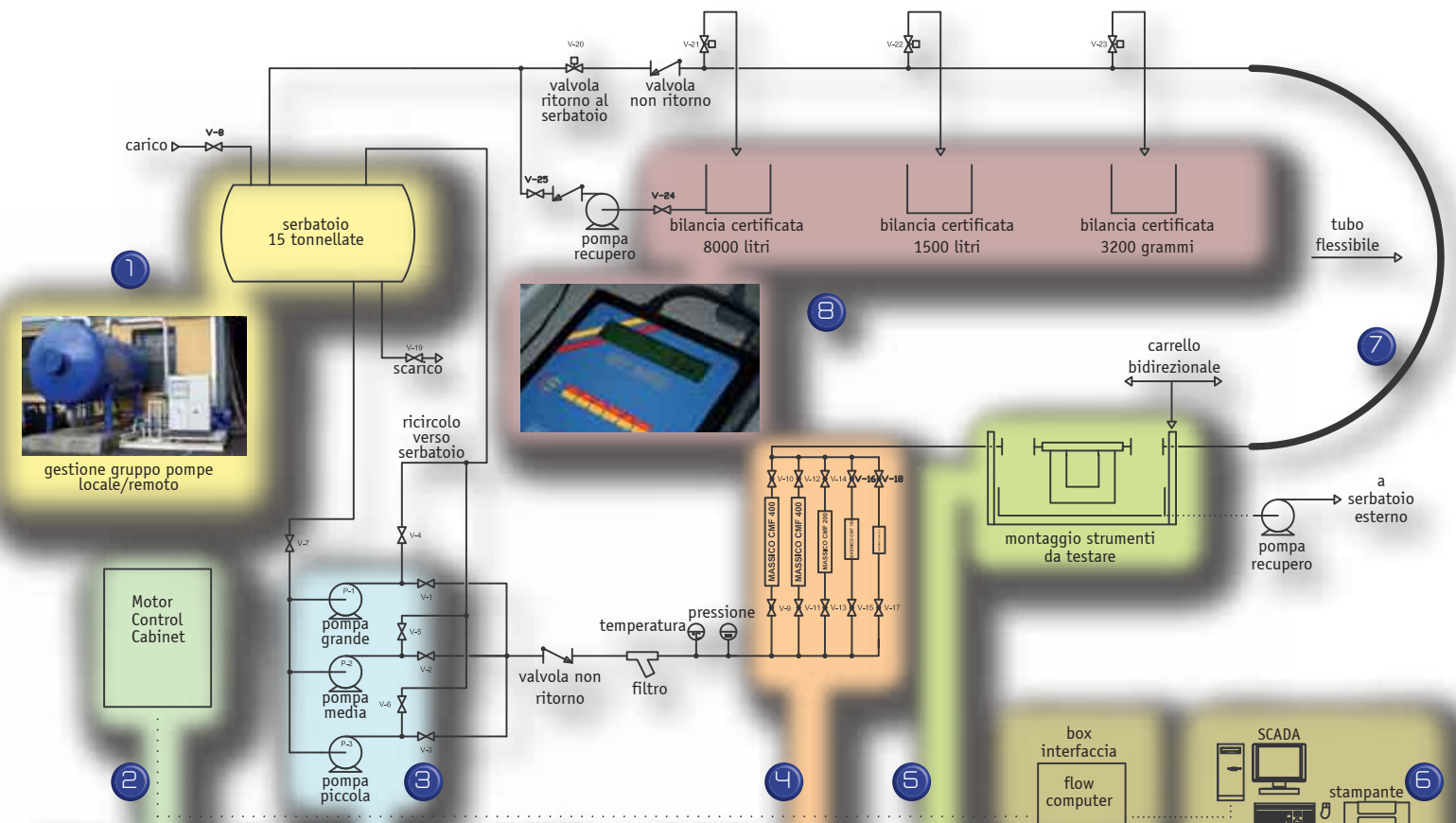

EMERSON
Process Management

Sistema totalmente automatizzato per garantire massima precisione e riproducibilità dei risultati

Il sistema dispone di un software che colloquia con una apparecchiatura fiscale, un Flow Computer, con il quale si acquisiscono i segnali direttamente dal processo tramite i sensori Micro Motion e le elettroniche dedicate. Restituendo come output la media dei segnali impulsivi, il sistema effettua così un controllo e genera in automatico un documento, il certificato di taratura o verifica. Il documento generato è di fatto la certificazione che l'apparecchio collaudato rispetta (o meno) le specifiche funzionali. I misuratori primari, con cui l'apparecchio collaudato viene confrontato, sono come detto, strumenti di misura massica Micro Motion. I primari installati consentono di analizzare le performance di una vasta gamma di strumenti su di un'ampia scala di portate; portate che vanno da un minimo di 200 g/minuto ad un massimo di 18000 kg/minuto. Sono infatti installati sul banco di prova alcuni misuratori

massici ad effetto Coriolis di Micro Motion, serie Elite, già approvati con Decreto Ministeriale italiano per utilizzo metrologico e fiscale, modello CMF025, CMF100, CMF200 nonché 2 unità CMF400 che, operando in parallelo, possono raggiungere una misura di portata massima di 18000 kg/minuto. Sul banco possono essere testati tutti gli strumenti di misura di portata, sia massici che volumetrici, aventi interasse massimo di 1,25 m. I misuratori in prova sono infatti posizionati su di un carrello scorrevole e flangiati da un lato alla linea rigida del sistema, e dall'altra ad un tubo flessibile (dett. nr. 7). Per testare misuratori per portate differenti il piping del sistema è intercambiabile con tubazioni dal diametro di 1" fino ad un massimo di 8". Al fine di consentire l'utilizzo di un misuratore massico per convalidare la misura di portata effettuata da un misuratore volumetrico, ad esempio tipo turbina, o

PD meter o Vortex, è necessario compiere una serie di rilevamenti sul fluido posto in circolazione e ricavarne la curva caratteristica dell'andamento della densità del fluido al variare della temperatura. La curva caratteristica, inserita nel sistema, consente di ricavare la portata volumetrica dalla misura massica effettuata dal Coriolis Micro Motion. Questo doppio passaggio si rende necessario, nonostante il misuratore Coriolis Micro Motion sia in grado esso stesso di fornire una misura di densità estremamente accurata, in quanto la misura della densità deve essere ricavata da un densimetro ad hoc certificato. Per quanto riguarda le misure massiche non è necessario ricorrere all'analisi della densità del fluido in quanto la misura dello strumento da verificare può essere raffrontata direttamente con il valore riportato dal Coriolis Micro Motion.



Certificazione dei misuratori fiscali

Taratura periodica dei misuratori di processo

La bilancia viene controllata e certificata annualmente dall'Ufficio Metrico utilizzando pesi campione; una volta verificato che l'errore di lettura della bilancia si mantiene entro i limiti consentiti, l'ufficio rilascia il certificato di conformità. Dopo aver certificato la bilancia, il personale dell'ufficio metrico verifica che i primari, i Master Meters Micro Motion Emerson abbiano una precisione tale da riportare incertezze dell'ordine di +/- 0,07%. Per compiere tale verifica, una certa quantità di fluido viene pompata, attraverso i Coriolis Emerson, dentro il serbatoio pesato; le due masse, quella misurata dai Coriolis e quella pesata dalle celle di carico, sono raffrontate. La differenza tra i due valori costituisce l'errore di misura.

Sul banco di prova è presente una valvola di non ritorno posizionata immediatamente dopo il serbatoio da 8000 litri

collocato su celle di carico; una seconda valvola di non ritorno si trova sulla mandata della linea, subito dopo le pompe.

Ogni volta che si lancia un'operazione di verifica della misura di portata massica, all'avviamento della pompa, si attivano le valvole che deviano il flusso verso il serbatoio pesato.

La presenza della valvola di non ritorno evita che il fluido a valle del serbatoio possa ricadere all'interno dello stesso modificando così il valore letto dalla bilancia.

Su altri banchi di prova, meno avanzati di quello italiano di Emerson, l'assenza della valvola a valle del serbatoio pesato,



obbliga ad effettuare l'operazione di verifica del primario con pompe già in funzione. L'operatore dovrà aprire la valvola che conduce al serbatoio pesato e chiudere la valvola che porta al serbatoio principale contemporaneamente (se possibile) prestando anche attenzione a ridurre al minimo la durata della fase di

IPL
ITALY

Master Meter Proving Report

Computer ID : 1FGIC001

Date : 13/12/06 Time : 18:34:25
Location : ITALY

Report Number : 23

| | | | |
|-------------------------------------|------------|---------------------|-------|
| Master Meter K-Factor (Pulses/kg) = | 13.000 | Meter Manufacture : | _____ |
| Test Meter K-Factor (Pulses/kg) = | 10.000 | Meter Model No. : | N/A |
| Average Flow Rate (kg/hr) | = 583544.7 | Meter Serial No. : | N/A |

Data From Consecutive Prove Runs:

| Run Number | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Test Total Pulses | 100638 | 100639 | 100620 | 100555 | 100653 |
| Master Total Pulses | 130855 | 130840 | 130601 | 130651 | 130580 |
| Test Meter Mass (kg) | 10063.80 | 10063.89 | 10062.00 | 10055.80 | 10065.29 |
| Temperature | 32.0 | 32.2 | 32.3 | 32.4 | 32.5 |
| Pressure | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1.9 |
| Density | 995.15 | 995.1 | 995.1 | 995.0 | 995.0 |
| Master Meter Mass (kg) | 10065.76 | 10041.53 | 10046.22 | 10050.07 | 10044.61 |
| Motor Factor (Master Mass/Test Mass) | .9998 | 1.0022 | 1.0016 | 1.0005 | 1.0021 |

Average Meter Factor (avg of above runs) 1.0012
Meter Factor Deviation Between Runs .24%

Remarks, Repairs, Adjustments, Etc., _____

Signature

Date

Company Represented

Misuratori di portata Micro Motion ad effetto Coriolis



pannello di controllo. Il banco di prova e verifica delle misure di portata, basato su misuratori Master Meters di Micro Motion oltre a confermare la leadership nell'automazione di processo di Micro Motion e Emerson Process Management, che mette in tal modo a disposizione delle utenze finali una tecnologia innovativa

apertura/chiusura delle due valvole. Il banco prevede l'attuazione automatica delle valvole invece che manuale. Il transitorio di chiusura/apertura delle valvole introduce infatti un errore nelle letture del fluido transitato che, per quanto minimo, va comunque ad aumentare la variazione della misura rispetto al liquido pesato dalle celle di carico. L'attuazione automatica delle valvole tende a rendere sistematico l'eventuale errore di misura dovuto al transitorio, consentendo quindi di poterne compensare gli effetti sul risultato finale.

Si è detto che il banco di prova conta una serie di pompe al fine di poter selezionare quella più idonea a secondo dello strumento che si vuole verificare e quindi della portata che questo è in grado di misurare. Gli strumenti vengono verificati e certificati su tutta la scala di portata che ognuno di essi è in grado di misurare. Le prove dovranno quindi essere eseguite quantomeno in condizioni di portata minima, media e massima dello strumento, ma spesso anche su 5 valori differenti anziché 3. Per consentire di realizzare i 3÷5 valori di portata, i banchi di prova sono normalmente dotati di una valvola di ricircolo che devia una parte del flusso di mandata verso l'aspirazione della pompa. Normalmente la valvola di regolazione è di tipo manuale, il che solitamente comporta alcune correzioni prima di raggiungere il valore desiderato di portata. Il sistema di verifica dispone anche in questo caso di un sistema automatico di attuazione comandato dal

ed estremamente performante, viene ad essere un'importante risorsa tecnologica per il nostro paese ponendosi in posizione di avanguardia continentale e di sicuro interesse per tutto il mercato nordafricano e mediorientale con il loro vasto parco di misuratori di portata impegnati della misura fiscale del petrolio e dei suoi derivati.



Misuratori di portata massici ad effetto Coriolis

La prima generazione di misuratori massici ad effetto Coriolis è apparsa negli USA nei primi anni '80. Per la prima volta diventa praticabile la misura diretta della portata massica per applicazioni industriali; in questa prima serie CMF di sensori Coriolis, il sensore è costituito da un tubo vibrante singolo, di diametro e spessore limitati in modo da consentire una certa deformabilità della struttura vibrante, sia sotto l'azione del moto di eccitazione che sotto l'azione del moto di misura (forze di Coriolis). Tramite la misura degli spostamenti prodotti dalla forza di Coriolis all'interno della tubazione di misura attraversata da un fluido, è possibile risalire alla portata massica del fluido stesso.

I principali vantaggi introdotti da questi primi sensori Coriolis Micro Motion serie CMF sono:

- possibilità di misurare in maniera diretta la portata massica, praticamente di ogni tipo di fluido indipendentemente dallo stato fisico e termo-fluidodinamico; diventa quindi possibile la misura di fluidi industriali "difficili" (anche, impasti fluidi), prima non misurabili
- le incertezze di misura riferite alla portata massica sono molto contenute. Ora, grazie alla tecnologia di ultima generazione MVD™, il livello di accuratezza della misura di massa e volume è salito al $\pm 0.05\%$, mentre l'accuratezza di misura della densità raggiunge i ± 0.0002 g/cc, un progresso particolarmente significativo rispetto agli altri misuratori Coriolis ed alle tecnologie alternative.

Tecnologia di misura Coriolis MVD™ solo da Micro Motion

- supera qualunque altro misuratore Coriolis in condizione di flusso bifase
- diagnostica in-linea ed autoverifica dello stato di salute e taratura del misuratore
- immunità da disturbi ambientali e stabilità in tutte le condizioni