

Retrofitting delle misure di portata

Per migliorare il controllo delle portate negli impianti di trattamento acque sono adottabili soluzioni tecniche diverse che utilizzano il principio di misura ultrasonico, a pressione differenziale V-Cone® oppure a microturbina, tutte tecniche che eliminano o minimizzano gli interventi sul piping esistente

**Andrea
Giovane,**
Tecnova HT,
Pero (MI)

In qualsiasi unità di processo e a maggior ragione negli impianti trattamento acque, la misura di portata è una necessità indiscutibile: portata in ingresso, portata di acqua immessa in mare, fiume o bacino,

utilities a vario titolo, ecc., sono solo alcune delle applicazioni più comuni. Solitamente le misure di portata vengono inserite durante la progettazione e la costruzione dell'impianto medesimo; pertanto al Gestore viene data solo l'opportunità del controllo teorico del carico e delle *performance* d'impianto. Controllo *teorico*, perché solo con l'utilizzo giorno dopo giorno, il personale in campo può accorgersi della eventuale necessità di misure di portata aggiuntive non preventivate.

Questo può portare a soluzioni tecniche diverse dalle misure più utilizzate oggi, quali le famiglie dei misuratori magnetici e delle flange tarate, in quanto non solo si vorrebbero minimizzare gli interventi sul *piping* esistente, ma magari ci si potrebbe trovare davanti alla mancanza dei diametri a monte e valle dei piping per ottenere una misura efficace.

Misure senza interventi sul piping

Per evitare qualsiasi lavoro meccanico la tecnologia ultrasonica

con sensori *clamp-on* esterni è la risposta migliore sia dal punto di vista tecnico che economico: introdotta già negli anni '80 nel mercato italiano, essa basa la sua efficacia sul principio di misura *Transit-Time* o tempo di transito. Sulla superficie esterna del tubo vengono posizionati, a distanza prefissata, due trasduttori che inviano e ricevono fra loro due treni di ultrasuoni. A seconda che il percorso degli ultrasuoni sia a favore o contro la direzione del flusso di processo, esso viene completato in due tempi di transito τ diversi, dipendenti dallo spessore, dal diametro e dal tipo di materiale del tubo: questa differenza permette di calcolare la velocità del flusso e, quindi, la portata volumetrica istantanea. Il costo di *ownership* di questa tecnologia è praticamente nullo, in quanto, non avendo parti in movimento, non presenta manutenzioni e, non essendo a contatto con il processo, non subisce fenomeni di erosione o *aging*, mentre la possibilità di installazione su tubi aventi diametri compresi tra 13 e 6.000 mm lo rendono uno strumento realmente universale. Purtroppo uno dei principali ostacoli a questa misura è la presenza di particolato o di bolle di aria all'interno del fluido, situazioni queste facilmente sperimentabili con acqua sporca o con fenomeni di cavitazione: il *path* ultrasonico viene interrotto

1 - Misuratore ultrasonico low cost FSV di FUJI



2 - Misuratore Ultrasonico Palmare di FUJI



ed il segnale di uscita si porta a zero.

Per questo motivo sono state sviluppate delle soluzioni tecniche appropriate, quali il sistema brevettato ABM® *Anti Bubble Measurement* di FUJI Electric, Japan (figura 1), che grazie al sofisticato processore permette di gestire in automatico fino al 12% di bolle di gas o particolato di varia natura, senza perdere l'accuratezza e la continuità della misura.

Per misure spot o per tecnici itineranti delle municipalizzate è anche disponibile la versione palmare con memoria da 8 Gigabytes e stampante integrata (figura 2).

Misure in mancanza dei diametri necessari

Nel caso in cui l'affollamento delle strutture in impianto e la vicinanza di curve, valvole o riduzioni rendesse difficile reperire i tratti rettilinei per l'installazione dei gruppi di misura, è possibile avvalersi della tecnologia V-Cone® di McCrometer, USA, che consente di installare questo *flow element* in assenza di diametri, anche flangiandolo in curva (figura 3).

Questo misuratore di portata volumetrica si basa su il classico DP tipo Bernoulli, come una flangia tarata od il venturi, ma non presenta nessuna delle loro pesanti limitazioni; mentre nella flangia o venturi il flusso attraversa il foro o il condotto centrale, nel V-Cone, dopo essere scivolato lungo la superficie del cono, passa nella corona circolare libera tra il *piping* ed il cono stesso, costringendo il profilo di velocità a rimodellarsi gradatamente (figura 4).

La presenza di acqua contaminata con particolato o di bolle d'aria

non influenza minimamente la misura in quanto questi corpi estranei alla fase liquida omogenea passano nella sezione toroidale senza interagire con il cono in posizione centrale. La minima perdita di carico permanente, inferiore ai già citati *flow elements*, permette considerabili risparmi di energia in quanto il profilo idraulico del circuito risulta ottimizzato sia nelle perdite di carico concentrate che in quelle distribuite.

Il gruppo di misura si completa con il classico manifold e il trasmettitore di DP multivendor riportante il segnale ad un *flow computer* locale o al DCS. Il V-Cone presenta una accuratezza in lettura dell' 1% su tutto il suo *turndown* che per inciso va dallo standard 1:10 fino a 1:50.

Misure con tecnologie a inserzione

Volendo coniugare minime opere meccaniche sul loop esistente con un budget limitato è possibile avvalersi del principio di misura a microturbina idonea anche per installazioni *hot taps*, cioè senza fermare il processo fluente.

La società Trimec, Australia, ha sviluppato una nuova famiglia di misuratori chiamata DualPulse®: il meter è composto da una parte meccanica statica idonea per l'inserimento nel *piping* che culmina con una robusta microturbina (figura 5), avente il rotore in Poli-Eter-EterChetone (PEEK), l'albero in carburo di tungsteno e il corpo in acciaio inox 316L (1.4404).

Il flusso investe la microturbina tipo Pelton facendola ruotare e, grazie ai micro magneti inseriti nelle sue palette, viene generato un treno di impulsi elaborato dal transistor ad effetto Hall



3 - V-Cone in Carbon Steel DN 25 flangiato in curva

integrato nel corpo.

Il Flow Computer, in versione integrata o remota, funge sia da indicatore che da totalizzatore con uscite 4÷20 mA di tipo *loop-powered*. Si noti che è disponibile il rotore *amagnetico* che garantisce la misura anche in presenza di ferro in sospensione, eventualità non rara in impianti di trattamento o in *loop* chiusi tipo circuiti di riscaldamento, che malgrado la protezione catodica, rilasciano ruggine.

Con un semplice foro sul *piping* esistente è quindi possibile misurare la portata liquida in tubi aventi $40 < DN < 2.500$ mm, con una precisione dell' 1,5% sul valore letto.



4 - Il particolato non interferisce con il V-cone®



5 - Microturbina ad inserzione