

MISURA DI PORTATA IN CANALI APERTI CON TECNICA AREA VELOCITY

Strumentazione  **TELEDYNE ISCO**
A Teledyne Technologies Company

Da qualche anno, quella che era considerata una nuova tecnologia per la misura della portata in canali aperti, o meglio, a pelo libero è ormai una realtà consolidata, verificata ed affidabile.

Questa tecnologia permette opportunità di misura per molto tempo ritenute impossibili o difficoltose ed in qualche modo ha permesso ottimizzare le installazioni, riducendone così i costi.

La formula di calcolo della portata, in questi strumenti, è $Q = A \times V$, dove "A" corrisponde all'area bagnata e "V" alla velocità media del flusso.

Gli strumenti più evoluti utilizzano una sola sonda dove sono presenti sia il sensore di misura della velocità che quello di misura del battente idrico; questo facilita l'installazione rendendola molto più pratica e veloce.

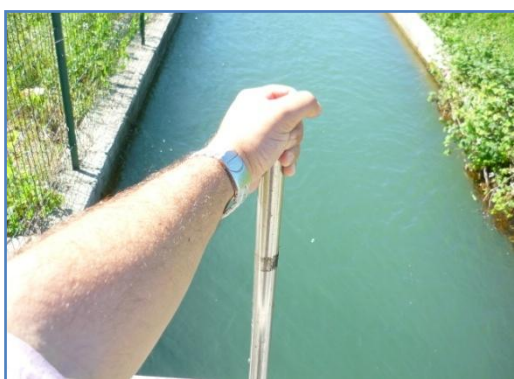
Non utilizzando la sola misura del livello per il calcolo della portata, al contrario di altre tecniche, i misuratori di portata Area Velocity non richiedono la realizzazione di manufatti idraulici specifici, quali stramazzi o canali di misura come i canali Kafagi Venturi, Palmer-Bowlus, Parshall, British standard o altri.

Questi strumenti sfruttano la geometria del canale stesso (riducendo i costi e i tempi di installazione ed i disagi di operare su canali ove spesso non è facile interrompere il flusso).

Tuttavia, l'aspettativa di molti, che pensavano di avere uno strumento in grado di lavorare bene con qualsiasi condizione idraulica, si è dovuta ridimensionare.



Collettore fognario



Misura di portata istantanea in un canale di una centrale idroelettrica

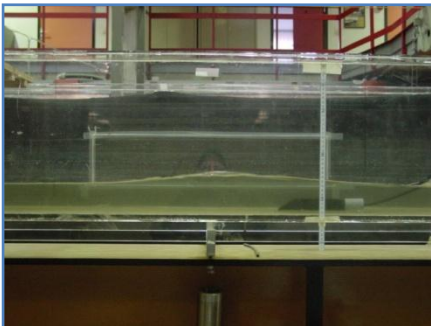
Per misurare la portata in un canale/condotta, è comunque necessario far sì che vengano rispettati dei requisiti minimi di comportamento idraulico; in certe situazioni questi non sono presenti e la misura di portata diventa impossibile se non operando modifiche sostanziali allo scarico o al collettore.

Anche per i misuratori di portata Area Velocity, come per tutti gli altri misuratori di portata in canali a pelo libero (canali irrigui, scarichi civili o industriali, fognature) è necessario valutare le condizioni del flusso, la dinamica idraulica ed il punto di installazione. Questi elementi sono fondamentali per

stabilire la qualità dell'installazione e del dato ottenuto.

Tuttavia, i misuratori di portata area velocità, con tecnologia Doppler e Doppler pulsato, rimangono i più versatili e funzionali.

È noto che nessun costruttore di misuratori a canale aperto e a pelo libero, può dichiarare a priori una precisione di lettura della **PORTATA**; questa infatti è influenzata da molteplici fattori esterni al misuratore i quali, influiscono notevolmente sulla qualità del dato. Il valore della portata è un numero **CALCOLATO** e non **MISURATO**.



Esempio di prove eseguite in uno dei laboratori delle università italiane. In particolare la foto si rivolge al laboratorio di Idraulica dell'Università di Genova.

Per questo motivo la "portata" in canali a gravità (non quella in tubazioni a sezione piena) non può essere certificata a priori in laboratorio, ma accertata sul sito di misura, utilizzando tecniche di confronto, solo dopo l'installazione dello strumento.

In un laboratorio di idraulica, in condizioni controllate, si può verificare il buon funzionamento della strumentazione.

Data la facilità di installazione e la praticità della tecnica di misura, questi strumenti sono utilizzati molto per installazioni temporanee (da pochi minuti a qualche mese) oltre alle installazioni permanenti;

per questo motivo essi possono funzionare sia collegati alla tensione di rete che a batteria.

Nel mondo della strumentazione sono poche le marche di un certo livello qualitativo e i dettagli strumentali fanno la differenza.

Alcuni strumenti hanno sensori che non leggono la velocità sotto un certo battente (es. 10 cm) e questo li limita nelle applicazioni quali canali di scarico e fognature, dove spesso si è in presenza di bassi battenti.

Alcuni strumenti utilizzano sensori di livello e velocità separati. Questo complica la vita per certe applicazioni, dove il misuratore di livello esterno al flusso (Es. misura ad Ultrasuoni) non ha sufficiente spazio per l'installazione. Oppure dove il sensore di livello è un corpo separato immerso nel liquido di misura, se si lavora in fognatura aumenta la possibilità di sporcamento.

Altri strumenti hanno un software molto limitato e non danno

indicazione se la velocità è letta male o non letta; non registrano la portata che deve essere calcolata una volta scaricati i dati a PC; hanno funzionalità molto limitate.



Canale di ingresso impianto di depurazione

CAMPI DI APPLICAZIONE

Negli ultimi anni sono sempre più le richieste di valutazioni di portata in collettori fognari per conoscere il reale flusso del liquame. Questi dati servono per valutazioni di tipo:

- ✓ ingegneristico, per sapere quale sia il reale apporto di flusso ai collettori che conducono all'impianto di depurazione, e da quali rami della rete si hanno maggiori o minori contributi,
- ✓ di supporto al lavoro di cartografia, rilevazione e modellazione della rete fognaria per inserire i dati corretti in software specifici per supporto a studi di miglioia o riprogettazione.

Da quando il ciclo delle acque è stato normato, i gestori delle reti fognarie, stanno investendo in queste tecnologie che permettono di ottimizzare i costi di gestione; vari sono gli scopi per questi studi:

- **Valutazione dello stato della rete fognaria** per identificare ed evitare fenomeni di infiltrazioni (fenomeno delle acque parassite) o perdite. Infiltrazioni da acque piovane o di falda (fenomeni di cedimento delle condotte) o allacci non previsti. Questi contribuiscono ad aumentare il flusso (di acqua "buona") in arrivo agli impianti di depurazione con conseguente aumento dei costi di gestione (sollevamenti, areazione, trattamento etc). In base alla reale portata in ingresso al depuratore, cambiano i tempi ed i modi di trattamento delle acque e, in base alla diluizione del refluo, possono esserci problemi di bilanciamento del processo depurativo. Inoltre, trattare acqua di "buona qualità" non è economicamente conveniente per gli enormi sprechi di energia e talvolta, il risultato è l'acqua può uscire dal depuratore con una qualità inferiore a quella di ingresso.
- **Valutazione delle priorità** per ottimizzare gli investimenti di gestione delle reti fognarie, allo scopo di decidere come e dove intervenire per ottenere il massimo dei risultati con il giusto investimento. Ad esempio, rifacimento di tratti fognari per evitare fenomeni di esondazione in caso di forti piogge e disagio alla popolazione. Questo fenomeno è dovuto al mutamento dell'assetto urbano ed industriale di molti comuni ove, l'aumento di allacci residenziali o l'aumento di superfici pavimentate, contribuisce ad aumentare i flussi in collettori che non erano stati progettati per assorbire queste nuove quantità.
- **Valutazione degli sfioratori**. Per gli stessi motivi sopra riportati, molti sfioratori, progettati anni fa per un certo flusso, si ritrovano ora ad essere sotto dimensionati, con la conseguenza di riversare nei corsi d'acqua superficiale quantità di inquinanti eccessive.
- **Identificazione di allacciamenti non previsti** e quindi fuori controllo e non tariffati nei sistemi di collettamento delle acque di scarico. Nel corso degli anni sono venute a mancare delle informazioni di allacci che attualmente vengono ricercati unitamente alla stesura di una cartografia, che permetta agli operatori di risalire facilmente a tutti i tratti della rete fognaria, tombini, e derivazioni. Spesso alcuni allacci non sono nemmeno stati annunciati dagli utenti e perciò



non sono nemmeno fonte di applicazione delle tariffe di depurazione.

- **Tassazione degli utenti** sulla base della effettiva quantità di acqua scaricata e della sua qualità. È uso di questi ultimi anni applicare delle tariffe di depurazione, non basate sull'emungimento di acqua di rete (generalmente potabile), ma sull'effettivo ammontare della quantità d'acqua scaricata e sulla sua qualità. In questo modo si applica una tariffazione più equa ai vari siti industriali o fonti di scarico.



Scarico industriale con misurazione istantanea

Spesso gli scarichi delle utenze non sono stati realizzati per permettere la misura della portata con le tecniche tradizionali. In questo caso, i misuratori area velocity della Isco, permettono di gestire facilmente il problema, unitamente ai misuratori di livello a "bolle", ottimi per l'impiego in condizioni di basso flusso.

Un gruppo di facoltà universitarie sta studiando le acque piovane sul territorio, in termini quali/quantitativi cercando di identificare e caratterizzare i fenomeni di dilavamento di superfici urbane, industriali o agricole per vedere quanto queste impattino sulle acque superficiali

(le piogge che sfiorano in corsi d'acqua superficiali o in mare e laghi) e sulla depurazione. Le acque piovane sono fonte di dilavamento delle superfici e trascinamento di potenziali inquinanti.

In previsione di periodi di carenza di risorse idriche, diventa molto importante poter sfruttare al massimo le acque piovane per scopi irrigui o industriali.

La **Teledyne ISCO** è da anni leader mondiale della strumentazione di misura di portata con tecnica Area Velocity. Progetta e sviluppa strumenti all'avanguardia che per caratteristiche, si distinguono sul mercato al punto tale che anche quelli introdotti sul mercato nel '94, sono ancora attuali ora e non superati dalla concorrenza. Le soluzioni progettuali nascono da un lavoro a stretto contatto con gli operatori del settore e registrando i loro suggerimenti pratici.