

MONITORAGGIO CON STRUMENTAZIONE MOBILE E PORTATILE, CON CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE

PREMESSA

È sorta la necessità di poter operare sul territorio per controllare la qualità delle acque reflue, acque superficiali o costiere.

Il progetto si basa sulla tecnologia dei campionatori ISCO serie 6712 e Avalanche, che utilizzano la medesima elettronica.

I primi sono ideali per studi che necessitano l'installazione del campionatore automatico in chiusini di collettori fognari; non essendo refrigerati attivamente, possono avere una limitazione nel tipo di indagine.

Il sistema Avalanche, invece, oltre a garantire le stesse capacità elettroniche di operatività, programmazione e collegamenti, è dotato di refrigerazione attiva, che garantisce la conservazione dei campioni dal momento del prelievo, al momento dell'arrivo in laboratorio.



Come indicato dai manuali APAT/CNR IRSA e dalle norme internazionali ISO/CEN 5667, i campioni devono essere prelevati avendo la massima cura nel evitare fenomeni di alterazione o di cross contamination e, per determinazioni quali BOD, COD, ciclo dell'Azoto etc, è necessario raffreddare i campioni a temperature tra gli 1° e i 5°C per inibire l'attività batterica e la degradazione del campione.

Anche il trasporto dei campioni è un momento cruciale, infatti, alte temperature raggiungibili in periodi caldi, all'interno di autoveicoli, e l'esposizione dei campioni alla luce, possono alterare i valori dei campioni (*da ISO 5667-1 " il BOD di un campione può ridursi del 40% se conservato in ambiente con alta temperatura o esposto alla luce per 8 ore in un veicolo "*).

Per chi lavora in regime di qualità e necessita di certificare le fasi del campionamento, è utile poter dimostrare l'avvenuta conservazione alle giuste temperature.

Sulla base di queste considerazioni, l'attuale progetto predilige la versione ISCO Avalanche (refrigerato).

SCOPO

Avere un sistema che permetta di monitorare in tempo reale parametri quali: pH, Temperatura, Conducibilità, Ossigeno Disciolto (se richiesto), livello (velocità) e portata, intensità di pioggia. Il tutto asservito ad una unica elettronica di controllo e registrazione dati che permetta, all'occorrenza, di inviare i dati a distanza, controllare il campionamento, gestire un'allarmistica.

Il monitoraggio dei dati, indicati, deve essere fatto in tempo reale e non può essere un parametro da analizzare in seguito in sede di laboratorio (es. temperatura, Conducibilità).

Questi valori oltre ad aver la necessità di essere misurati sul posto, possono dare utili indicazioni sulla qualità di uno scarico o di un corso d'acqua.

Attivando il campionamento solo quando uno di questi valori va in allarme, si riduce anche la mole di campioni da portare all'analisi, concentrandosi solo su quelli che possono dare valori rilevanti.

Le applicazioni del sistema possono essere molteplici:

- ❑ **Pioggia:** sempre più attenzione si pone all'impatto di acque di prima pioggia sull'ambiente e sulla depurazione. Il dilavamento di superfici urbane, campi agricoli o aree speciali quali porti, aeroporti, autostrade e siti industriali, comporta il trasporto di inquinanti in falda, su corsi d'acqua superficiale, coste e, non trascurabile, crea un certo impatto alla depurazione.
- ❑ **Scarichi:** secondo le indicazioni della Legge 152/99 devono essere controllati gli scarichi dei siti produttivi, e degli impianti di depurazione. Questi ultimi devono essere controllati periodicamente, e dal 1 Gennaio 2006 dovranno essere sottoposti a controllo tutti gli impianti fino a 2000 a.e..
- ❑ **Qualità dei fiumi:** lo scopo principale della legge CE 271/, recepita in Italia con la legge 152/99 e successive modifiche ed integrazioni, è quello di arrivare ad avere una qualità delle acque "Europee" superficiali, OTTIMA. Sono previsti monitoraggi periodici per valutare lo stato di qualità di queste acque.
- ❑ **Canali irrigui:** spesso l'agricoltura, che preleva l'acqua irrigua da corsi d'acqua superficiali, è danneggiata da una cattiva gestione di scarichi (talvolta abusivi) o come sopra detto, dalla qualità delle acque di prima pioggia. Il monitoraggio di queste acque e questi siti può contribuire a migliorare la resa dei prodotti e a difenderne la qualità.

PRINCIPI BASE

Per poter essere efficace, un sistema di monitoraggio mobile e portatile, deve avere dei requisiti di:

- ✓ Poco ingombro e poco peso,
- ✓ Possibilità di collegare più sensori,
- ✓ Funzionamento sia a batteria che collegato alla rete elettrica,
- ✓ Facilità d'utilizzo e affidabilità,
- ✓ Software d'elaborazione dei dati e trasmissione a distanza.

In questo momento l'unico sistema portatile refrigerato che permetta di rispettare questi parametri, è il campionatore della ISCO modello Avalanche utilizza l'elettronica della serie 6712 che, a sua volta, è il più avanzato sistema di campionamento (portatile) del mercato.



PESO ED INGOMBRO

Il campionatore Avalanche ha un peso di 35 Kg, completo di elettronica con sistema di campionamento e parte frigorifera attiva; con compressore. Le dimensioni permettono di mettere lo strumento all'interno del vano posteriore di una FIAT PANDA o auto di piccole dimensioni. Gli accessori collegabili quali sonde per la misura della portata, sonde multiparametriche, sensore di

misura dell'intensità di pioggia e modem cellulare, sono previsti per uso in campo.

Il campionatore può essere trasportato con un carrello leggero in alluminio avente delle ruote pneumatiche gonfiabili, che permettono di accedere in terreni accidentati.

POSSIBILITA' DI COLLEGAMENTO A PIU' SENSORI

- ✓ La caratteristica dell'elettronica dei campionatori ISCO serie 6712 permette, unica nel suo genere di prodotto, di avere, di serie, la predisposizione al collegamento diretto di sonde multiparametriche quali quelle della YSI o qualunque sensore che abbia il protocollo di trasmissione SDI-12.
- ✓ È predisposta al collegamento di un pluviometro ISCO a bascula oscillante, per misurare l'intensità di pioggia.
- ✓ Utilizzando dei moduli intercambiabili, la centralina del campionatore, permette anche la misura della portata in canali a pelo libero, con sensori di livello (in abbinamento a strutture idrauliche quali stramazzi o canali di misura tipo "Venturi") oppure con sensori di tipo Area Velocity che non richiede particolari strutture idrauliche per il calcolo della portata (versatili e molto utili a coloro che debbano adeguarsi ai vari siti).
- ✓ È disponibile anche un modulo che si possa collegare con tutti i misuratori di portata che non siano dotati di data logger, ma abbiano un'uscita analogica. Il dato 4-20 mA viene convertito in portata e memorizzato all'interno della memoria della centralina 6712.
- ✓ Ovviamente ci può campionare proporzionalmente alla portata sia, collegandosi con misuratori di portata esterni che diano un segnale impulsivo proporzionale al flusso o un segnale analogico; sia utilizzando i misuratori di portata ISCO.



Il campionatore può essere comandato in remoto e tramite modem e può trasmettere i dati a distanza.

Caratteristica fondamentale della programmazione è di poter impostare il campionatore in molteplici modi, secondo le diverse esigenze dell'utilizzatore. Una di queste possibilità prevede che lo strumento effettui il campionamento quando un parametro letto (es. pH, livello, portata, intensità di pioggia) esca da dei criteri di controllo impostabili. Per esempio si chiede di campionare se il pH supera una certa soglia, se il livello è compreso tra due limiti, se l'intensità di

pioggia è maggiore di X mm in un range di tempo.

FUNZIONAMENTO SIA A BATTERIA CHE A RETE ELETTRICA

Un campionatore portatile deve avere la possibilità di alimentarsi sia con tensione di rete (se disponibile) sia autonomamente con batterie. Questo permette d'essere autonomo ed indipendente dal luogo e dalla circostanza in cui si opera.

Il modello Avalanche, permette di potersi collegare sia alla tensione di rete 240V, sia ad una batteria di tipo automobilistico o a scarica lenta (quelle usate per carrelli elevatori). Per ovviare al problema del trasporto dei campioni, in auto, è possibile il collegamento alla presa dell'accendisigari dell'auto. In questo modo si può garantire la refrigerazione fino al laboratorio. I cavi per questi collegamenti sono accessori di serie, compresi nel campionatore.

I dati di conservazione del campione alla corretta temperatura possono essere scaricati dal data logger della centralina del campionatore, al PC.

Oltre alla possibilità della duplice alimentazione, un'altra caratteristica unica dei campionatori portatili refrigerati ISCO, è quella che il compressore non inizia il raffreddamento fino a quando non sia preso il primo campione. Questo consente il vantaggio di non consumare energia in quei casi in cui il campionatore debba attivarsi quando si superi una soglia di un parametro letto o quando sia impostata una partenza ritardata.

FACILITA' DI UTILIZZO ED AFFIDABILITA'

Il software di gestione è disponibile in diverse lingue tra cui quell'Italiana. Il concetto della programmazione si basa su un'interfaccia utente/macchina di facile intuizione e scorrimento, in modo da rendere possibile l'uso della strumentazione ad un numero più ampio possibile di operatori.

Il display LCD retro illuminato guida l'operatore nella configurazione e nella programmazione.



I campionatori automatici sono stati inventati, a fine anni '60, dalla ISCO Inc. USA, e da

allora lo sforzo maggiore è stato quello di rendere gli strumenti, oltre che affidabili da un punto di vista meccanico ed elettronico, semplici e pratici all'uso.

È per questo motivo che i campionatori portatili ISCO sono da sempre presi a modello anche da parte della concorrenza. Due esempi per tutti, sono, la forma cilindrica degli strumenti non refrigerati attivamente, e l'uso della pompa peristaltica, per l'aspirazione del campione.

Oggi i modelli portatili refrigerati Glacier e Avalanche introducono un nuovo standard per le future generazioni. Dalla loro introduzione all'inizio degli anni 2000 sono ancora inimitati dai maggiori concorrenti.

Molta cura, viene messa dalla ISCO nel realizzare degli strumenti che, nel limite del possibile, garantiscano al massimo l'integrità e la rappresentatività del campione.

In linea di massima, automatizzare il campionamento, è un compromesso necessario, per ovviare ad un impegno oneroso, in termini di costi e tempo, difficilmente ottenibile con il campionamento manuale.

Il campionatore automatico, può essere utile ad alleggerire il lavoro degli operatori, solo a condizione che esso sia costruito secondo ottimi criteri.

Solo le norme ISO 5667 indicano i tipi di campionatori automatici che possono essere impiegati, e solo nella sezione 10, sono indicati i requisiti minimi richiesti per un campionatore automatico dedicato al prelievo delle acque reflue.

Il campionamento con pompa peristaltica è spesso citato come il più idoneo, attenzione deve essere posta al percorso del campione nella linea di aspirazione (dal corso d'acqua alle bottiglie) questa comprende il filtro di aspirazione anti intasamento, il tubo esterno nel quale viaggia il campione, nella parte idraulica interna di distribuzione e nei contenitori di raccolta.

Bisogna evitare che il campione entri in contatto con materiali che assorbano o cedano sostanze, bisogna limitare al massimo, giunti, raccordi, angoli, pezzi di tubazione etc, pericolosi per le cross contamination. Deve essere rispettata la velocità di aspirazione e la precisione del volume.

Tutte queste indicazioni sono ben presenti nei campionatori ISCO e in particolare nel modello Avalanche. L'elettronica 6712 e il campionatore Avalanche, sono stati certificati, dall'agenzia per l'ambiente della Gran Bretagna, E32. questo significa che oltre ad essere conformi alle indicazioni delle norme ISO 5667, rispondono ai rigidi criteri di conservazione del campione imposti dalla legislazione di oltre Manica. Il campionatore deve garantire la conservazione sotto i 5°C di un campione alla temperatura di 25°C, prelevato con temperatura ambientale di -15°C, +10°C e +40°C.

SOFTWARE E TRASMISSIONE DEI DATI

La ISCO produce un software (FLOWLINK) che permette la programmazione di alcuni strumenti e lo scarico dati da tutti i misuratori di portata e dai campionatori 6712 e Avalanche. Il software opera in ambiente Windows® e permette di realizzare grafici e tabelle (nella versione base LE) e studi ed elaborazioni complesse di valori, comparazioni tra periodi di dati, formule di calcolo personalizzate e molto altro (versione avanzata Flowlink 5.1).

Con questi software ed un modem GSM o per linee telefoniche standard, ci si può collegare allo strumento a distanza e vedere in tempo reale cosa stia facendo e quali valori sono misurati dai suoi sensori. È possibile scaricare i dati memorizzati nel data logger dello strumento senza doversi recare sul posto.

Grazie al software Hyper Terminal® presente nel pacchetto di Windows® (senza costo per il cliente) è possibile accedere all'elettronica del campionatore come si operasse direttamente da tastiera; per cui si può programmare, modificare la programmazione, attivare lo strumento etc.



Utilizzando il modem ISCO per GSM, oltre a quanto detto precedentemente, si possono inviare degli SMS per comandare al campionatore delle operazioni (parti, cambia bottiglia etc) e ricevere dallo strumento degli SMS, quando, per esempio, esso si è attivato perché un parametro è andato in allarme.

Questa tecnica, con una versione dedicata di modem e software, è stata utilizzata dalla ditta

MEDITERRANEA DELLE ACQUE s.p.a. (gruppo IREN) di Genova, per realizzare il sistema "SENTINEL II". Questo sistema, si basa, come hardware, su un campionatore ISCO 6712 con sonda multiparametrica ed altri accessori, mentre per il resto è frutto dell'esperienza degli operatori Mediterranea delle Acque e Genova Acque che hanno esportato il sistema in varie zone d'Italia.

Lo scopo del Sentinel è quello individuare scarichi abusivi che possano danneggiare il funzionamento del depuratore, oltre che ad individuare il colpevole in tempo reale.

Questa è un operazione molto utile per le autorità di controllo e i gestori di ATO, i quali possono in questo modo rivalersi su chi genera problemi e danneggia il processo di depurazione delle acque.