

LABORATORIO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE BASATO SU DRONE.

SRA
INSTRUMENTS
ANALYTICAL SOLUTIONS

SCENTROID
Future of Sensory Technology

G. STANI | SRA INSTRUMENTS SPA, Cernusco sul Naviglio (MI), ITALY

INTRODUZIONE

Uno dei temi più ricorrenti legati alla qualità e alla sicurezza della vita sulla terra è il monitoraggio della qualità dell'aria da cui scaturiscono numerose attività di controllo, come ad esempio l'analisi della composizione dei gas provenienti da fonti di emissione (come il metano generato nelle discariche), lo screening delle emissioni odorigene, il monitoraggio delle emissioni da camini e l'individuazione delle perdite da condotte. L'utilità di installare un analizzatore su drone pertanto consente di campionare e misurare rapidamente

laddove, per ragioni di sicurezza o di oggettiva difficoltà, un operatore sia impossibilitato a recarsi nelle vicinanze del punto di prelievo, oppure di campionare vaste zone di territorio e ottenere risultati complementari ai sistemi di misura a terra, fornendo interessanti dati di valutazione della sorgente e dell'impatto inquinante.

L'analizzatore per droni **DR2000 Scentroid** è costituito da una piattaforma multisensoriale del peso di circa 650 grammi, in versione full load: i sensori sono stati sviluppati per produrre segnali elettrici quando rilevano molecole specifiche, come Metano, CO₂, H₂S, NH₃, VOC e altre sostanze direttamente campionati dal probe e misurati in tempo reale. Il **DR2000** registra inoltre parametri, quali posizione GPS, temperatura e umidità relativa, che rende disponibili attraverso un'interfaccia live 3-D su una stazione di terra e un server sicuro in cloud.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

L'analizzatore **DR2000** misura composti gassosi attraverso una serie di sensori, selezionati in base all'applicazione, che sono posizionati nella parte inferiore del corpo dell'analizzatore ed esposti al flusso del campione.

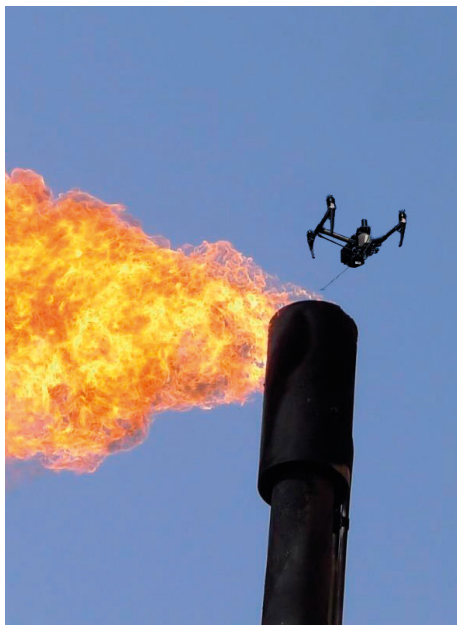
Può incorporare sino a 11 sensori, suddivisi come segue: sino a 4 sensori Elettrochimici (EC)

- un sensore a foto-ionizzazione (PID)
- sensori a infrarosso non-dispersivo (NDIR) per CO₂, metano e ossidi di azoto
- sensori per la misura di campi elettromagnetici
- sensori Geiger per la misura di radiazioni ionizzanti
- sensori laser per la misura del particolato PM 1, PM 2.5 e PM 10.

È in grado di registrare:

- temperatura, umidità relativa e pressione barometrica
- posizione GPS
- misura dell'altitudine.

È possibile, inoltre, utilizzare l'analizzatore per campionare una sacca di aria da 5 lt e può montare (opzionalmente) una Visual camera e Thermal camera.



SENSORI DISPONIBILI

Per questo analizzatore sono disponibili circa 60 sensori per la determinazione di composti target o classi di composti, suddivisi anche per range di concentrazione.

La tecnologia dei sensori si divide in:

NDIR – Non Dispersion Infrared

PID – Photoionization detection

EC – Elettrochimici

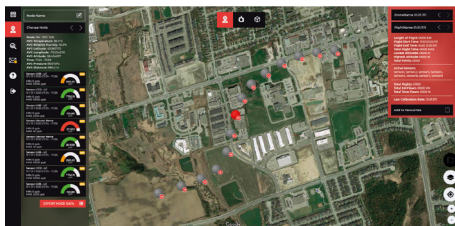
MOS – Metal Oxide Sensors

LS – Laser Scattered

Geiger Radiation

POSIZIONAMENTO E PECULIARITÀ DEI SENSORI

Nel **DR2000** i sensori sono installati in una scheda a circuito stampato proprietaria; ciascuno di essi riceve una porzione di campione in modo indipendente, evitando effetti di alterazione dei segnali. Le condizioni ambientali di temperatura e umidità sono monitorate e utilizzate per correggere quei sensori sensibili a questi parametri attraverso energizzazione a corrente costante. I sensori per PM sono, inoltre, dotati di smorzamento delle vibrazioni.



DATI E LORO SALVATAGGIO

DR2000 registra i valori dei sensori a una frequenza di 1 campionamento/secondo. I risultati sono trasmessi alla stazione di terra attraverso tecnologia wireless LoRa (long range radio transmission) che garantisce una trasmissione a lungo raggio, sicura e criptata. La comunicazione LoRa utilizza le bande di frequenza in sub-giga Hertz (li-

cense-free) in grado di comunicare fino a circa 1 km, nelle zone rurali, con basso consumo energetico. Con un raggio di visibilità di 10 Km, **DR2000** può inviare i dati alla stazione di terra e, quindi, al server DRIMS 2 attraverso qualsiasi network Wi-Fi.

DR2000 dispone anche di connessione 4G+LIDAR per un suo collegamento con piattaforma cloud e con la stazione di terra.

I dati sono automaticamente associati a posizione GPS, latitudine, ora, data, umidità relativa, temperatura e registrati su tre livelli:

- salvataggio nella SD card a bordo
- trasmissione e salvataggio nella stazione di terra
- trasmissione e salvataggio nel cloud/localized server.

HOSTING SU CLOUD SERVER

Il software di monitoraggio è ospitato su un sistema sicuro basato su cloud server; ciò consente un accesso remoto da qualunque smart device connesso a Internet. L'accesso è limitato attraverso credenziali, crittografate e sicure.

Gli utilizzatori hanno credenziali pre-definite con user name e password che ne definiscono accesso e livelli di permessi di azione differenti: ad esempio un operatore può accedere alla piattaforma solo per visualizzare o scaricare i risultati, mentre un amministratore può agire sulla configurazione dell'analizzatore e ridefinire i parametri di misura.

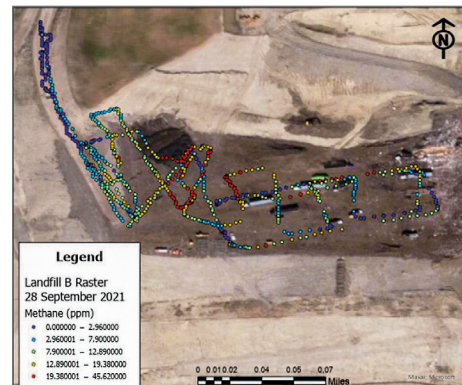
LOCAL SERVER

Il sistema può essere configurato per allocare la piattaforma DRIMS 2 su Server locale specificato dall'utente. Questo server deve avere adeguate connessioni a un sicuro network Wi-Fi o LAN. È disponibile il software DRIMS 2 per tale operazione.

APPROFONDIMENTO: Monitoraggio con drone del metano (CH₄) emesso da discariche

Il **Metano** ha un effetto serra maggiore dell'anidride carbonica, pur rimanendo in atmosfera circa un decennio, contribuendo in modo significativo al riscaldamento globale. Il metano è rilasciato naturalmente dai microbi nel suolo, dagli incendi, dalla degradazione delle piante e dalla digestione animale ma può essere anche rilasciato da fonti e processi umani come discariche, risaie, allevamento di bestiame, produzione di combustibili fossili e loro combustione. È stato stimato, infatti, che circa il 60% del metano immesso in atmosfera è risultato da attività umane.

Le discariche di **rifiuti solidi urbani** sono un'altra fonte importante di metano in atmosfera e diverse tecniche avanzate sono state utilizzate in uno studio di monitoraggio durante il **Michigan-Ontario Ozone Source Experiment (MOOSE)**. Tra queste, è stato incluso il monitoraggio con drone e analizzatore **DR2000** equipaggiato con sensori specifici per Metano del tipo **Tunable Diode Laser Spectrometer (TDLS)** con un limite di rivelazione di 0.4 ppm e risoluzione di 10 ppb. Le emissioni totali misurate nell'ambito di questo progetto sono dell'ordine di 500 Kg/h.



Monitoraggio con drone dell'emissione di metano misurata sulla discarica