



Application Note

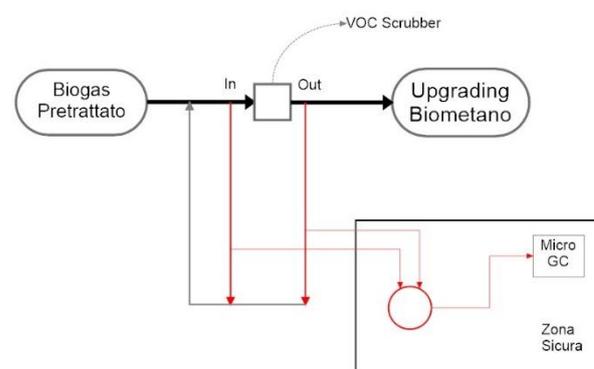
Monitoraggio dei COV nei sistemi di abbattimento a carboni attivi per biogas e biometano con Micro GC FUSION®.

OVERVIEW I COV (*Composti Organici Volatili*) sono delle sostanze presenti in tutti i biogas provenienti da fermentazione anaerobica di materiale organico. L'abbattimento dei COV nel biogas con un sistema a carboni attivi è uno dei processi più usati, la cui efficienza andrebbe costantemente monitorata con adeguata strumentazione. Un micro gascromatografo può essere un'ottima soluzione: pratica, semplice ed economica.

INTRODUZIONE I COV sono composti organici che alla temperatura di 293,15 K, hanno una pressione di vapore di 0,01 kPa o superiore, oppure che hanno una volatilità corrispondente in condizioni particolari d'uso. I COV sono presenti nel **biogas grezzo** in quantità variabile a seconda di qual è la materia prima di origine e del periodo dell'anno. Nella maggior parte dei casi sono comunque presenti fino a 5000 ppm. Considerando una struttura di produzione di biogas e/o biometano, i COV sono componente attiva del flusso gassoso trattato, e possono causare diverse problematiche, tra cui la più grave è il fermo impianto per intasamento del sistema di upgrading. Oltre ad essere dannosi per le strutture dell'impianto, i COV sono considerati interferenti all'odorizzazione. Questa problematica risulta particolarmente grave qualora il Biometano prodotto debba essere iniettato in una rete di distribuzione. Uno dei metodi più efficaci ed utilizzati per l'abbattimento dei COV nei flussi gassosi è il metodo che prevede l'uso di un filtro a **carboni attivi**, da sostituire periodicamente, che permette una riduzione di tali composti fino a < 5 ppm.

SOLUZIONE ANALITICA Si utilizza un micro gascromatografo **Micro GC FUSION** allestito con un singolo modulo dotato di colonna Rxi-1-ms, abbinato ad una soluzione per il campionamento riscaldato (**MPF Multi Point Flammable**).

Il gascromatografo potrà essere predisposto per la sola analisi del flusso in uscita dal sistema di abbattimento dei COV oppure si potrà scegliere di monitorare anche il flusso entrante. Di seguito lo schema semplificato della soluzione proposta:



Schema 1: Analisi gas entrante-uscente

Il campione di gas, contenente i VOC da analizzare con Micro GC Fusion, deve essere trasportato tramite un sistema di campionamento riscaldato, altrimenti si rischia di non avere un campione rappresentativo e riproducibile del gas da analizzare. **MPF** (Multi Point Flammable) mantiene quindi inalterate le caratteristiche del gas durante il trasporto fino all'analizzatore. Durante l'attività sperimentale è stata riscontrata la presenza di centinaia di COV diversi in tutti i biogas analizzati, oltretutto si è visto che possono variare in qualità e in quantità nel corso del tempo, a seconda delle stagioni e della dieta del digestore. Vista l'impossibilità di analizzare tutte le centinaia di sostanze presenti, è stato necessario individuare alcuni composti target che rispettassero i seguenti parametri:

1. Essere sempre presenti nel biogas grezzo in tutte le fasi dell'anno
2. Essere presenti in quantità considerevoli
3. Essere chimicamente stabili e non essere soggetti di facile decomposizione
4. Essere potenziali interferenti/mascheranti dell'odorizzazione
5. Essere facilmente analizzabili con il Micro GC FUSION

RISULTATI I COV che sono stati individuati e che rispettano i punti indicati precedentemente sono:

- Limonene
- P-Cymene
- 2-Butanone (MEK)
- α -Pinene

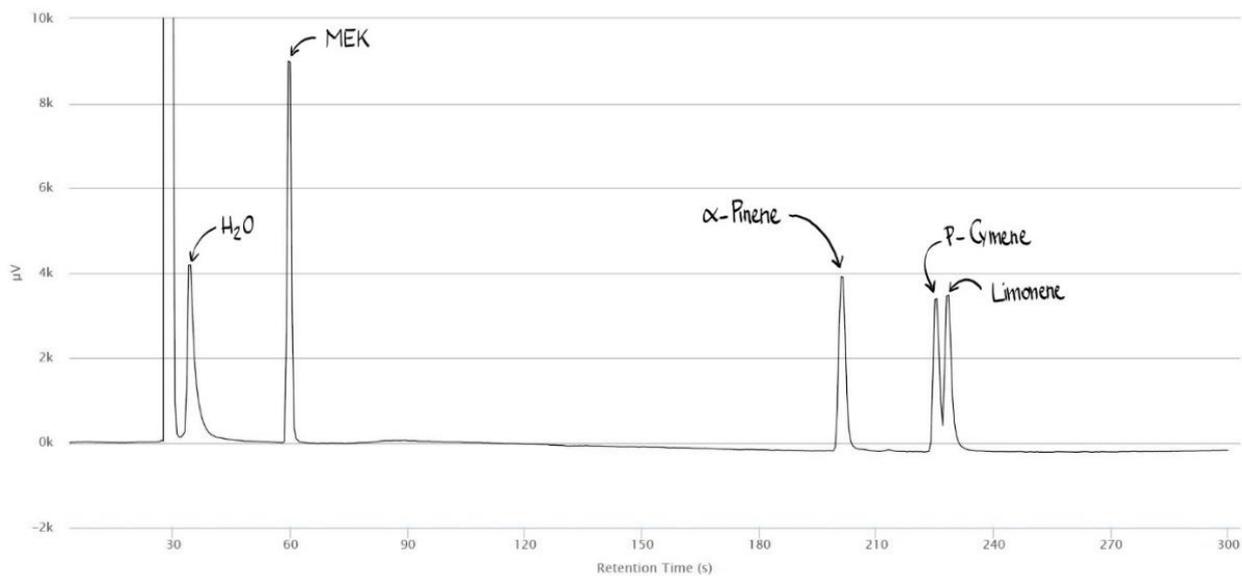
Di seguito è possibile vedere un cromatogramma ottenuto su un biogas grezzo che contiene diverse centinaia di ppm delle sostanze sopraelencate:

4/4/2018

Micro GC Fusion - Inficon



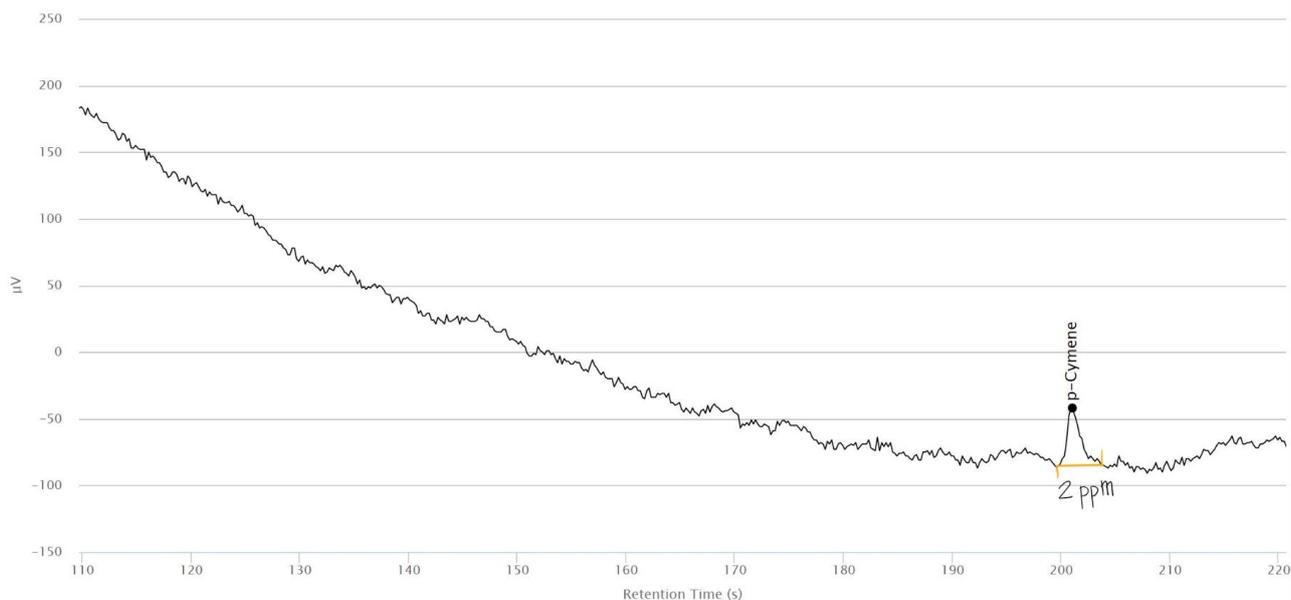
— Apr 03 2018, 14:47



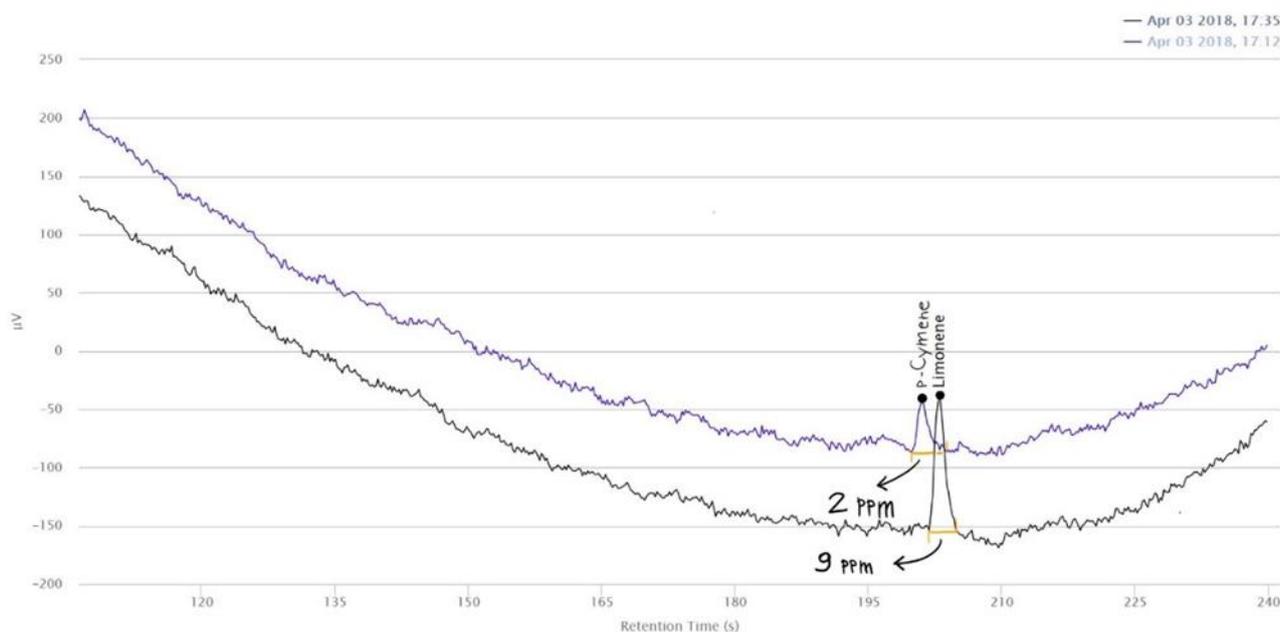
Cromatogramma 1: COV target nel biogas/biometano

I COV individuati sono usati come traccianti per misurare l'efficienza del sistema di abbattimento e impedire che questo tipo di sostanze possano andare a bloccare il sistema di upgrading. Allo stesso tempo, è possibile sostituire il consumabile del sistema di abbattimento solo quanto realmente arrivato a saturazione. La maggior parte dei sistemi di upgrading accettano una quantità di COV non superiore ai 5 ppm, di conseguenza il sistema di analisi deve poter quantificare pochi ppm.

Di seguito sono riportati i cromatogrammi del flusso uscente dal sistema di abbattimento. Come da previsione le sostanze che cominciano ad uscire dal sistema di abbattimento che sta per saturarsi, sono quelle che hanno concentrazione maggiore all'ingresso (Limonene e p-Cymene nella maggior parte dei casi). Questo fenomeno rende caldamente consigliata l'opzione di analisi entrante – uscente (punti In e Out nello Schema 1) rispetto all'analisi del solo uscente. È importante che il sistema di analisi risponda repentinamente ad un eventuale aumento delle concentrazioni delle sostanze target per permettere di eseguire le controazioni necessarie alla salvaguardia dell'impianto.



Cromatogramma 2: p-Cymene 2 ppm in uscita dal sistema di abbattimento



Cromatogramma 3: p-Cymene e Limonene uscenti dal sistema di abbattimento in due fasi di funzionamento differenti

CONCLUSIONI Attraverso l'utilizzo di Micro GC FUSION e del sistema modulare MPF, è stato possibile analizzare e misurare la concentrazione dei COV identificati come traccianti all'entrata e all'uscita del sistema di abbattimento a carboni attivi. La strumentazione utilizzata ha soddisfatto i requisiti di ripetibilità e affidabilità nel tempo grazie alla robustezza di questa tecnologia ormai consolidata. Si conclude che il sistema proposto risponde in maniera precisa e rapida ad una problematica concreta di **ottimizzazione del processo di upgrading** evitando guasti al sistema e risparmiando sulla carica del carbone attivo. Contemporaneamente garantisce i requisiti di **sicurezza sull'odorizzabilità del biometano** per l'immissione in rete.