

POLLUTION
ANALYTICAL EQUIPMENT



**THE ANSWER
TO YOUR ON-SITE
DETECTION
CHALLENGES**



Monitoraggio dei Composti Organici Volatili (COV) nei sistemi di abbattimento a carboni attivi per Biogas/Biometano per ottimizzare il processo: risparmiare sulla carica del carbone attivo e salvaguardare il sistema di upgrading.

Il caso di successo con S.E.S.A.



MISSION

Introdurre soluzioni analitiche on-site innovative che puntano ad aumentare la qualità della vita delle persone attraverso il miglioramento degli equipaggiamenti di controllo della sicurezza sul luogo di lavoro e dell'efficienza dei processi industriali

VISION

Diventare il leader mondiale nella tecnologia lab-on-a-chip applicata all'analisi chimica on-site





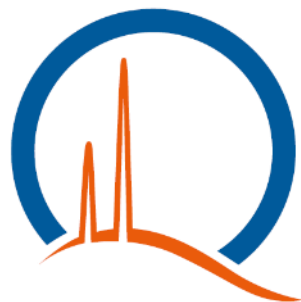
Tecnologie innovative per...



Environment



STACK EMISSIONS
OUTDOOR AIR QUALITY
INDOOR AIR QUALITY



Quality & Process



NATURAL GAS GREEN ENERGY
PETROCHEMICAL PHARMACEUTICAL
LEAK DETECTION





Tecnologie innovative per...



STACK EMISSIONS
OUTDOOR AIR QUALITY
INDOOR AIR QUALITY



NATURAL GAS GREEN ENERGY
PETROCHEMICAL PHARMACEUTICAL
LEAK DETECTION





Il caso di successo con S.E.S.A.



Monitoraggio dei COV nei sistemi di abbattimento a carboni attivi e ottimizzazione del processo di upgrading





Il caso di successo con S.E.S.A.



PRIMO CONTATTO:

- Richiesta di un sistema di analisi che permettesse, on-line, di capire quando i filtri a carboni attivi, usati per eliminare i Composti Organici Volatili (COV) nel biogas, fossero da sostituire perché non più in grado di trattenere tali composti
- Il **laboratorio interno** eseguiva analisi giornaliere sui COV impiegando personale per il campionamento in impianto e personale per l'analisi in laboratorio (tempi e costi alti)
- Ricerca in letteratura su **analisi di COV in matrice biogas**
- Ipotesi di **utilizzare strumentazione di nostra produzione** per eseguire l'analisi richiesta



SITUAZIONE DELLA PROBLEMATICAZIONE:

- **I filtri a carboni attivi** sono uno dei sistemi più usati per **l'abbattimento dei COV** come operazione preliminare all'**upgrading del Biogas a Biometano**
- I COV, se non rimossi, possono causare diverse problematiche tra cui, la più grave, è il **fermo impianto per danneggiamento del sistema di upgrading a membrane**
- Alcuni COV sono inoltre anche **interferenti degli odorizzanti** (problematica importante se il Biometano verrà immesso in rete)
 - *Pubblicazione su interferenti di Italgas - Hera su Servizi a Rete del 1/03/2017*
 - *Normativa UNI/TR 11722:2018 in materia di interferenti*



Il caso di successo con S.E.S.A.



SITUAZIONE DELLA PROBLEMATICITA:

- Pubblicazione di Italgas - Hera su Servizi a Rete del 1/03/2017

DESCRIZIONE CAMPIONI	Intensità di Odore (gradi olfattivi della scala di Sales)	Incertezza (gradi olfattivi della scala di Sales)	Giudizio
MATRICE (METANO al 99,95%)	1,7	0,3	Conforme
BIOMETANO SINTETICO + LIMONENE 6 ppm (SENZA AGGIUNTA di THT)	0,6	0,3	Non Conforme
BIOMETANO SINTETICO + PINENE 9 ppm	1,6	0,3	Non Conforme
BIOMETANO SINTETICO + LIMONENE 9 ppm	1,8	0,2	Conforme
BIOMETANO SINTETICO + METILETILCHETONE 9 ppm	1,7	0,3	Conforme
BIOMETANO SINTETICO + PINENE 3 ppm + LIMONENE 3 ppm + METILETILCHETONE 3 ppm	1,6	0,3	Non Conforme

Tab.4: Risultati ottenuti in base all'intensità di odore ottenuta aggiungendo ai campioni 8 mg/m³ di THT

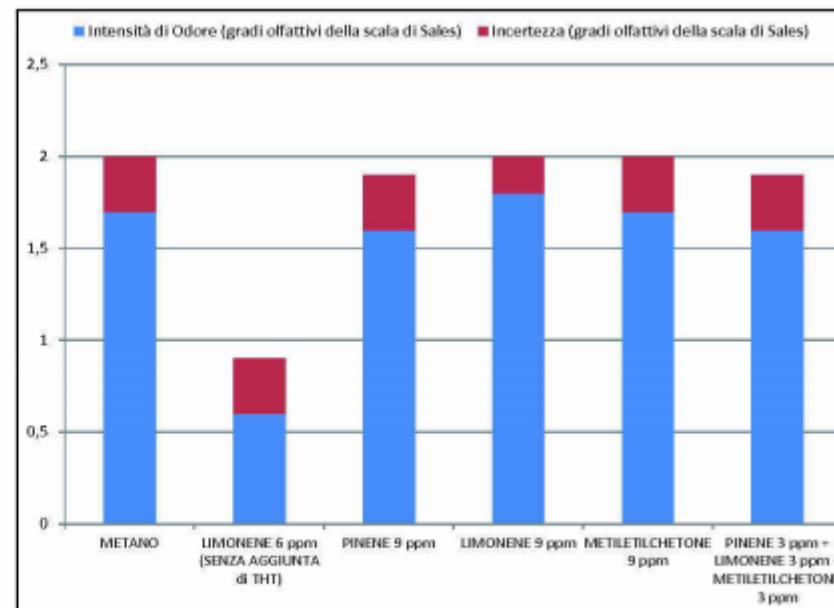


Fig.3: Risultati ottenuti in base all'intensità di odore ottenuta aggiungendo ai campioni 8 mg/m³ di THT



Il caso di successo con S.E.S.A.



SITUAZIONE DELLA PROBLEMATICAZIONE:

- UNI TR 117722:2018

Sostanze mascheranti

Al momento della redazione del presente documento sono note le seguenti sostanze:

- *Terpeni tra i quali:*
 - α -pinene
 - β -pinene
 - limonene
 - carene
- Butanone
- Cumene

come mascheranti o comunque interferenti con le sostanze odorizzanti e in grado di ridurre l'efficacia dell'odorizzazione ai fini della sicurezza¹⁾.

Indicazioni per l'analisi delle componenti citate

Il gas da sottoporre ad analisi deve essere conservato in recipienti in alluminio o altri materiali in grado di garantire la rappresentatività (qualità e stabilità) del campione sino al momento dell'esecuzione delle analisi.

La metodologia di campionamento ed analisi per la determinazione di terpeni, butanone e cumene è la UNI EN ISO 16017.

Il contenuto totale delle componenti terpeniche deve essere espresso come limonene equivalente determinato in base alla UNI EN ISO 16017.



Richiesta:

Filtri a carboni attivi per la riduzione dei COV (fino <5ppm) + odorizzabilità biometano



Problematica:

Come misurare l'efficienza del sistema di abbattimento?



Soluzione:
Micro Gascromatografo





Risultati analitici preliminari



Il caso di successo con S.E.S.A.

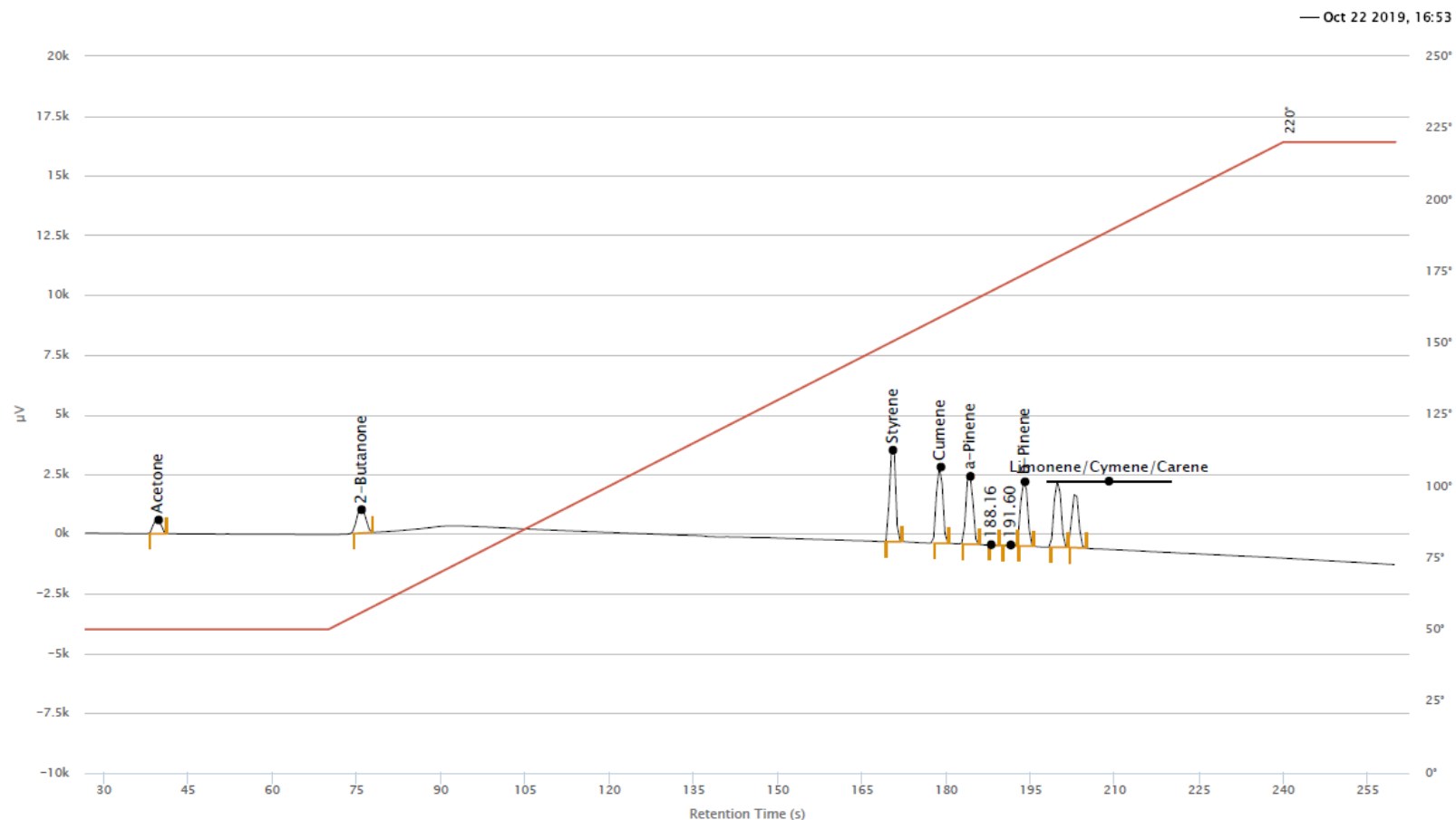


INFICON

Principali COV da monitorare:

- **MEK (2-butanone)** particolarmente pericoloso se l'upgrading prevede l'uso di membrane. Soglia olfattiva 0,44 ppm
- **α & β pinene**: odore di pino molto intenso, maschera l'odorizzante. Soglia olfattiva 0,018 ppm
- **Limonene**: odore agrumato molto intenso. Soglia olfattiva 0,038
- **p-Cymene**: odore di gasolio. Soglia olfattiva 0,057 ppm

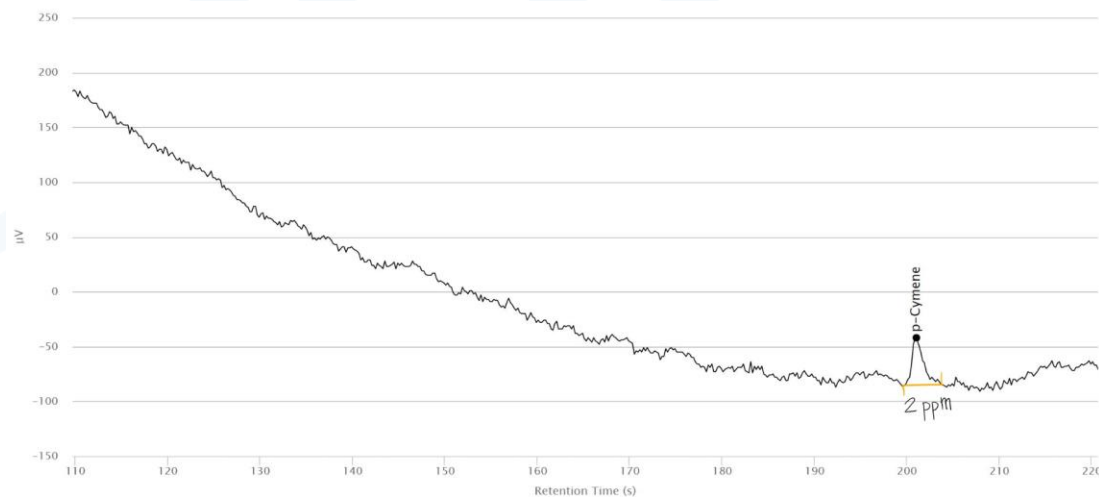
Confrontati al TBM/THT (odorizzante) sono soglie alte. Soglia olfattiva TBM/THT: 0,000028 ppm/0,00064 ppm



http://orea.or.jp/PDF/Odor_Threshold_Table.pdf

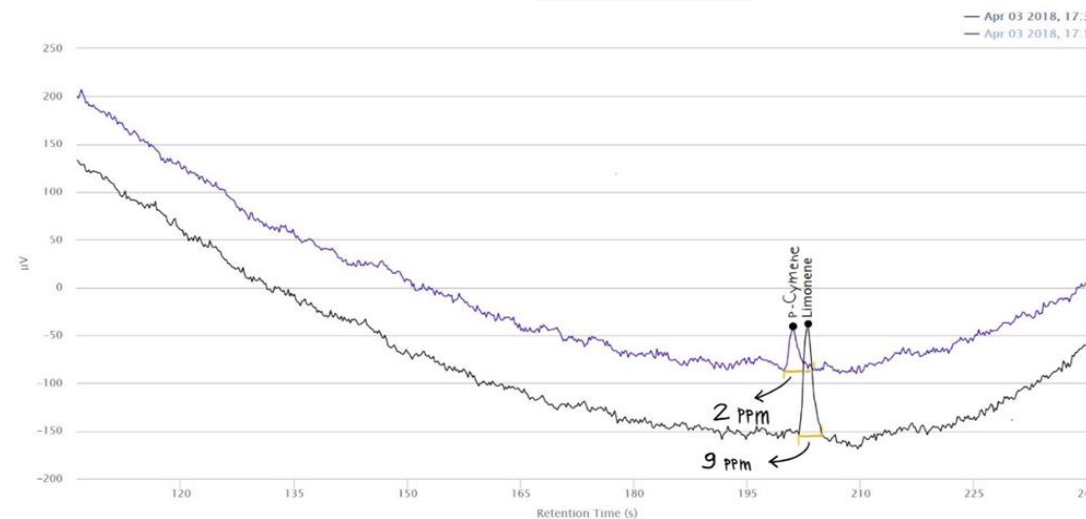


Il caso di successo con S.E.S.A.



p-Cymene 2 ppm in uscita dal sistema di abbattimento prossimo alla saturazione

p-Cymene e Limonene uscenti dal sistema di abbattimento in due fasi differenti dell'impianto



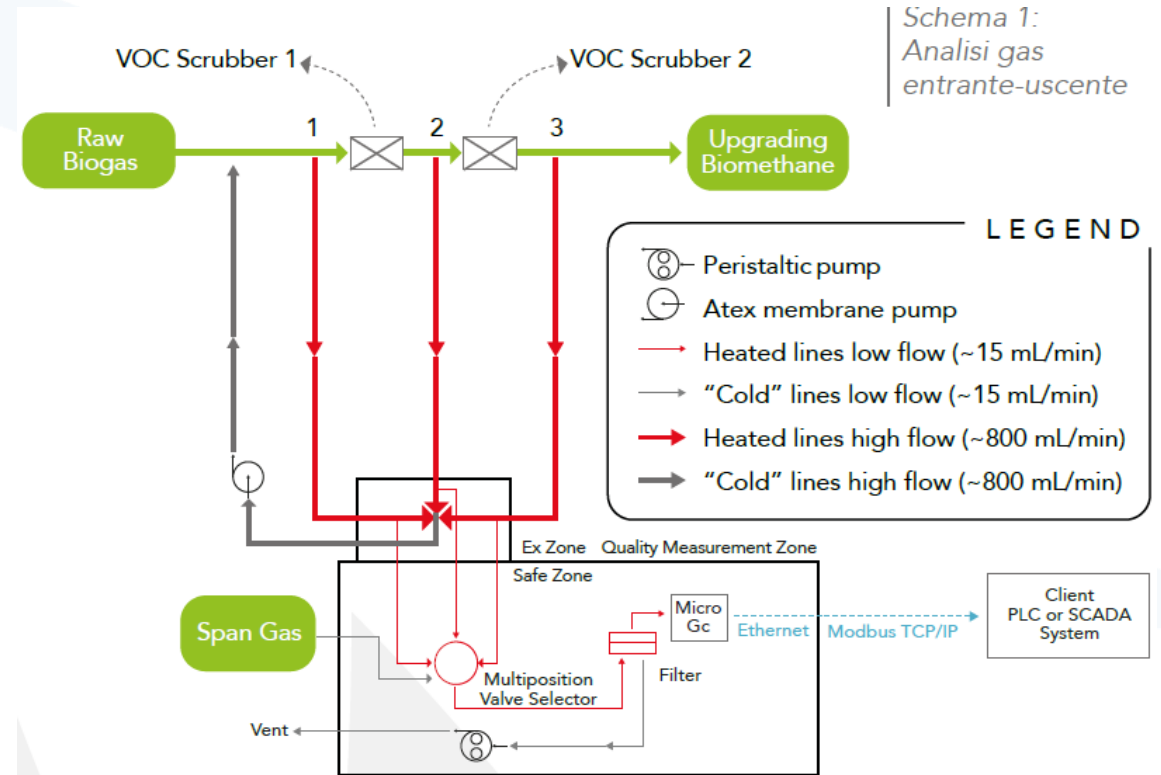


Soluzione per il monitoraggio in continuo on-line

Soluzione di analisi on-line



- Micro gascromatografo **Micro GC FUSION** allestito con un singolo modulo dotato di colonna Rxi-1-ms con **RAMPA TERMICA**, abbinato ad una soluzione per il campionamento riscaldato (MPF Multi Point Flammable).
- Automatizzazione dell'allarme filtri saturi
- Il campione di gas, contenente i VOC da analizzare con Micro GC Fusion, deve essere trasportato tramite un sistema di campionamento riscaldato, altrimenti **non si avrà un campione rappresentativo** e riproducibile del gas da analizzare. Inficiando totalmente le analisi.





Soluzione di analisi on-line



- Installazione preliminare del sistema di monitoraggio COV prototipale:



REMOTE CONTROL BOX (RCB)

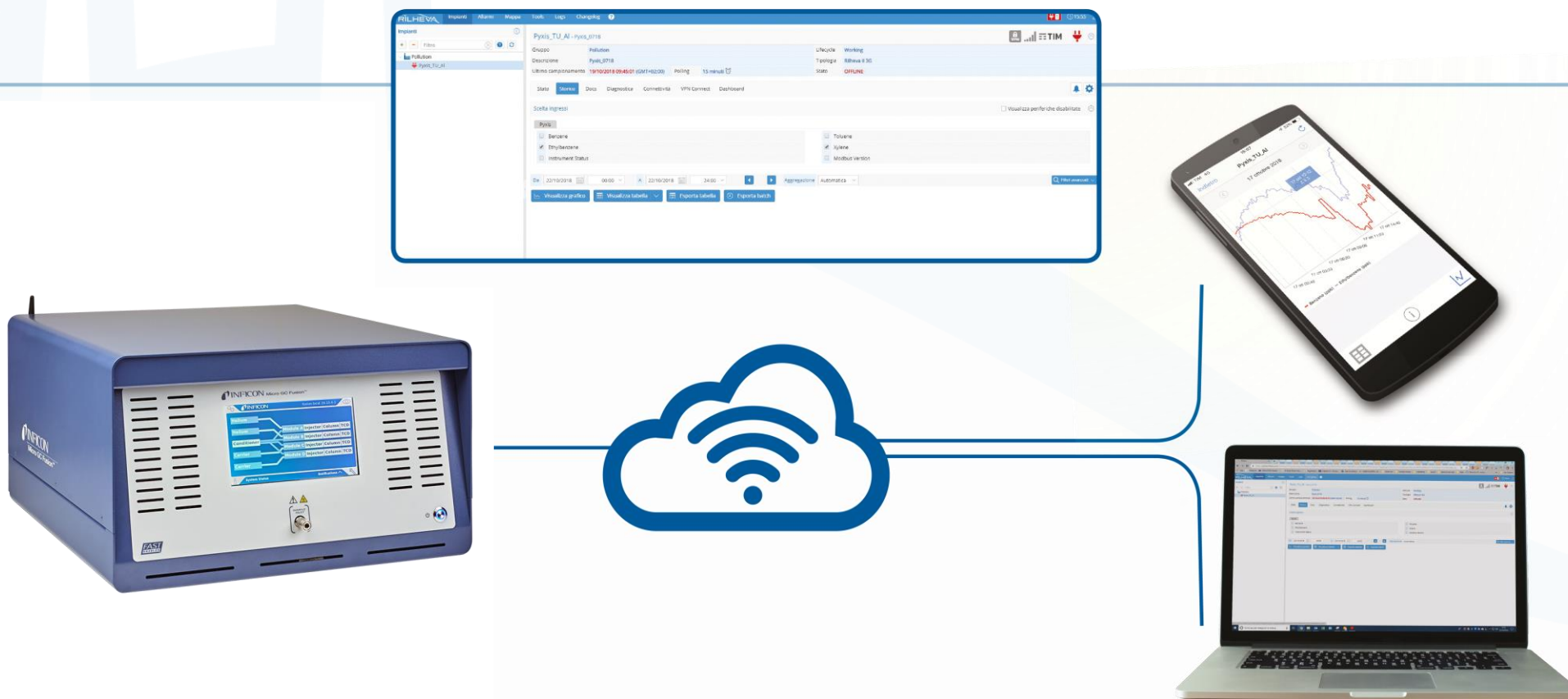
- to/from SCADA/PLC System
- to/from **Pollution Guardian**

Micro GC Fusion

MPF Gas Sampler
riscaldato



POLLUTION GUARDIAN Cloud based software





POLLUTION GUARDIAN Cloud based software



Guardian

DATA ANALYTICS PLATFORM

Impianti Allarmi Mappa Tools Logs ?

5

9

3

1

10:58

On Line

Ultimo campionamento 27/06/2019 10:55:04

Ultimo punto misurato
Measure Point 6

Stato Strumento Nessun Errore

Punto 1: Ingresso membrane

Carbon Dioxide_pt1	41,86 %
Carbon Monoxide_pt1	0,00 %
Carbonyl Sulfide_pt1	2,04 mg/Sm3
Hydrogen Sulfide_pt1	0,20 mg/Sm3
Hydrogen_pt1	0,08 %
Methane_pt1	57,39 %
Nitrogen_pt1	0,50 %
Oxygen_pt1	0,16 %
Somma_VOC_pt1	95,26 mg/Sm3

Punto 2: Ingresso Biogas (dopo torre NH3)

Carbon Dioxide_pt2	42,74 %
Carbon Monoxide_pt2	0,00 %
Carbonyl Sulfide_pt2	0,00 mg/Sm3
Hydrogen Sulfide_pt2	127,11 mg/Sm3
Hydrogen_pt2	0,07 %
Methane_pt2	56,70 %
Nitrogen_pt2	0,34 %
Oxygen_pt2	0,09 %
Somma_VOC_pt2	2.706,90 mg/Sm3

Punto 3: Dopo primo filtro H2S

Carbon Dioxide_pt3	42,69 %
Carbon Monoxide_pt3	0,00 %
Carbonyl Sulfide_pt3	0,03 mg/Sm3
Hydrogen Sulfide_pt3	16,82 mg/Sm3
Hydrogen_pt3	0,09 %
Methane_pt3	56,62 %
Nitrogen_pt3	0,44 %
Oxygen_pt3	0,10 %
Somma VOC_pt3	3.283,92 mg/Sm3

Punto 4: Uscita membrane

Carbon Dioxide_pt4	0,56 %
Carbon Monoxide_pt4	0,00 %
Carbonyl Sulfide_pt4	1,18 mg/Sm3
Hydrogen Sulfide_pt4	0,00 mg/Sm3
Hydrogen_pt4	0,02 %
Methane_pt4	98,68 %
Nitrogen_pt4	0,69 %
Oxygen_pt4	0,05 %
Somma VOC_pt4	110,13 mg/Sm3

Punto 4: Parametri Fisici

Higher Heating Value_pt4	37,25 MJ/Sm3
Lower Heating Value_pt4	33,57 MJ/Sm3
Relative Gas Density_pt4	0,5632
Wobbe Index_pt4	49,68 MJ/Sm3

Punto 5: Dopo secondo filtro H2S

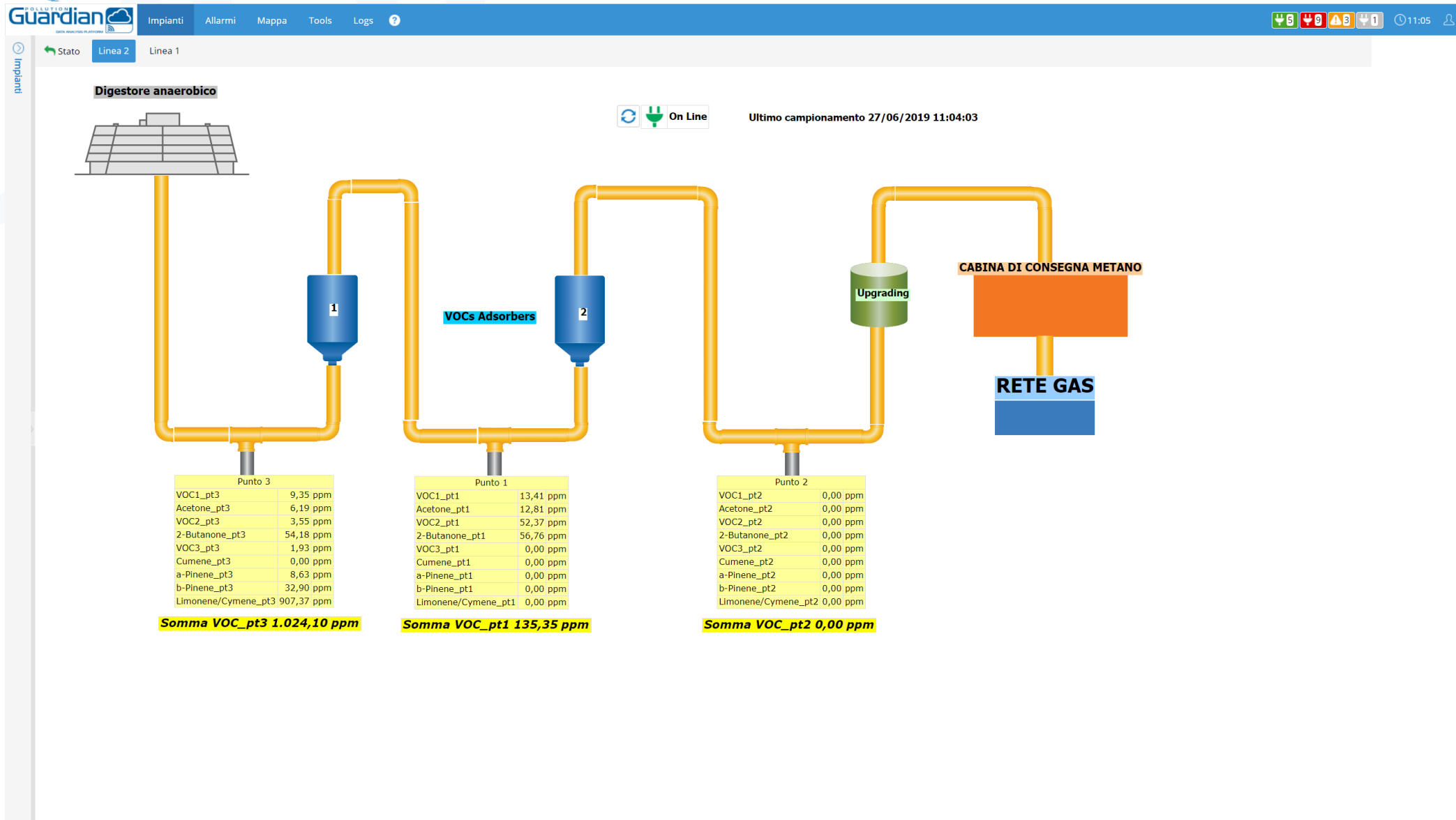
Carbon Dioxide_pt5	42,35 %
Carbon Monoxide_pt5	0,00 %
Carbonyl Sulfide_pt5	2,22 mg/Sm3
Hydrogen Sulfide_pt5	5,29 mg/Sm3
Hydrogen_pt5	0,08 %
Methane_pt5	56,96 %
Nitrogen_pt5	0,45 %
Oxygen_pt5	0,10 %
Somma VOC_pt5	2.680,45 mg/Sm3

Punto 6: Dopo filtri VOC

Carbon Dioxide_pt6	42,48 %
Carbon Monoxide_pt6	0,00 %
Carbonyl Sulfide_pt6	2,22 mg/Sm3
Hydrogen Sulfide_pt6	0,00 mg/Sm3
Hydrogen_pt6	0,10 %
Methane_pt6	56,87 %
Nitrogen_pt6	0,45 %
Oxygen_pt6	0,10 %
Somma VOC_pt6	75,84 mg/Sm3

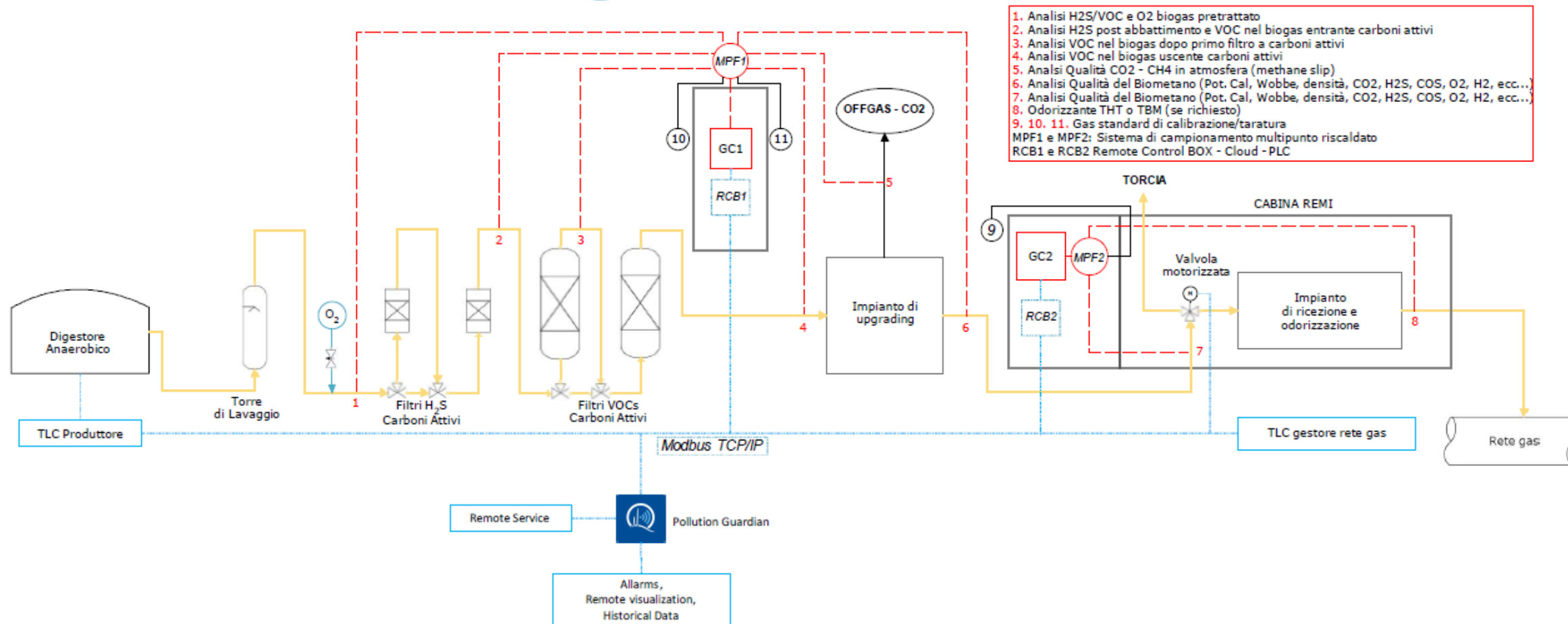


POLLUTION GUARDIAN Cloud based software

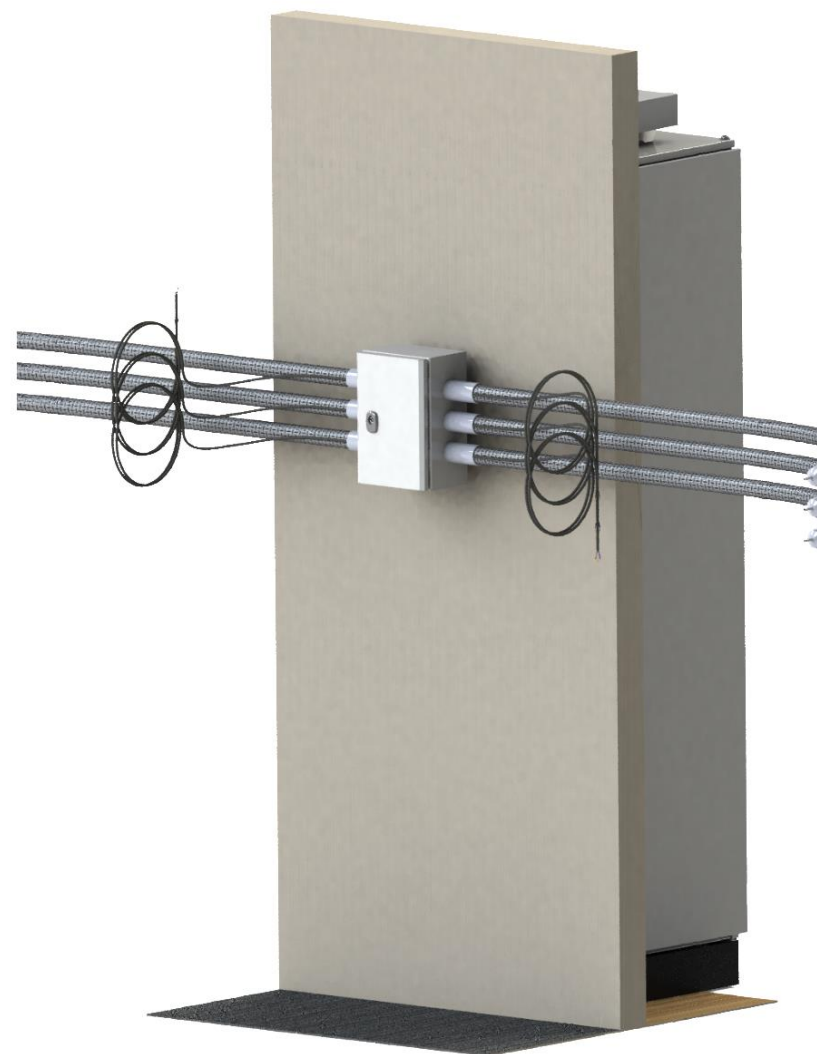




Soluzione di analisi on-line



Soluzione di analisi on-line



Soluzione di analisi on-line





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, **risparmiando sui costi di esercizio**

Si ottiene una **misura indicativa di corretta odorizzabilità del biometano** da immettere nella rete di distribuzione o trasporto del Gas Naturale



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.



DOMANDE?

Per approfondimenti ci trovate allo stand 180 Pad. D5

Riccardo Boarelli

riccardo.boarelli@pollution.it

+39 344 1970481

www.pollution.it
pollution@pollution.it