

1.1 PROGRAMMA DI PREVENZIONE E RIDUZIONE DEGLI ODORI

Al fine di prevenire e ridurre le emissioni di odore, in ottemperanza alla BAT n.12 della DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2018/1147 DELLA COMMISSIONE del 10 agosto 2018, sono previste le seguenti attività:

- Monitoraggio in continuo al confine mediante impiego di opportuni sistemi IOMS (nasi elettronici), in grado di misurare la concentrazione di odore in termini di unità odorimetriche in accordo alla EN 13725.

Pertanto, in attuazione della BAT n.12, grazie all'installazione del sistema proposto, sarà possibile:

- caratterizzare i contributi delle fonti;
- attuare misure di prevenzione e/o riduzione.

1.1.1 Monitoraggio in continuo degli odori al confine

Si prevede un monitoraggio al confine in continuo mediante impiego di sistema IOMS (Instrumental Odor Monitoring System), in grado di misurare la concentrazione di odore in termini di unità odorimetriche, mediante la definizione con gli Enti di un protocollo di monitoraggio degli odori e di gestione degli eventi odorigeni.

L'uso di questi sistemi è volto anche alla caratterizzazione delle fonti e all'ottimizzazione dei processi.

Il sistema di monitoraggio sarà costituito di seguenti elementi:

1. Instrumental Odor Monitoring System (IOMS) per la caratterizzazione in continuo degli odori, integrato con sistema di campionamento automatico OdorPrep®.
2. Piattaforma WEB per acquisizione, gestione, elaborazione e visualizzazione dei dati acquisiti e trasmessi dai sistemi di misura in continuo.

1.1.1.1 Tecnologia Adottata: Strumentazione di Monitoraggio

I sistemi Hardware previsti consistono di tre principali attrezzature per il monitoraggio in continuo:

- N. 1 sistema IOMS per il monitoraggio di composti chimici e odorigeni.
- N. 1 Odorprep per il campionamento remotizzato on-demand di campioni.

In seguito, si riportano le principali caratteristiche dei sistemi da installare.

Sistema IOMS

Il sistema in monitoraggio in continuo dei composti chimici e odorigeni consiste nelle seguenti unità principali:

- IOMS: MSEM 3200 Multi Sensor Enviromental Monitor System
- Sistema di campionamento automatico ODORPREP

Di seguito le principali caratteristiche.

IOMS: MSEM 3200 multi sensor enviromental monitor system

Sistema multisensore per il monitoraggio in continuo di composti chimici ed odorigeni (emissioni da sorgenti osmogene - discariche, impianti di trattamento rifiuti, impianti di compostaggio, raffinerie, impianti di trattamento acque, depuratori e monitoraggio al recettore), con output fornito sia in unità odorimetriche strumentali (Instrumental Odour Unit - IOU/m³) che ID Class. Completo di box condizionato per il posizionamento in campo riducendo i requisiti del sito di installazione. Sistema di comunicazione dati LAN/wireless con apposita piattaforma di controllo cloud ed interfaccia per l'accoppiamento con i sistemi automatici di campionamento olfattometrico OdorPrep in aria ambiente, attraverso gestione delle soglie di attivazione.



Ulteriori dettagli tecnici e costruttivi

Il box è realizzato in acciaio e coibentato dalla parte interna con materiale isolante. Assicura il mantenimento del tempo delle condizioni di esercizio interne ideali per il corretto funzionamento del sistema IOMS. I cicli di raffreddamento (con modulo di condizionamento a ciclo frigorifero dedicato) e di riscaldamento (modulo a convenzione) sono gestiti da una routine interna del PLC. I flussi di convogliamento aria interna sono ottimizzati per assicurare una propagazione omogenea delle condizioni interne.

Il box, certificato IP 65 assicura la perfetta conservazione delle parti strumentali interne preservando le stesse dagli eventi atmosferici quali gli eccessivi riscaldamenti, aerosol marino ed eccessivo particolato. Le linee di prelievo sono ottimizzate per escludere il prelievo accidentale di goccioline di acque durante eventi piovosi estremi, ed ha un volume molto ridotto che incide sui tempi di risposta del dispositivo per un delay quantificabile in <5 sec.

Il box è corredato di ruote con sistema manuale di bloccaggio per l'agevole trasporto in campo. L'ingombro del box è il seguente: altezza 1400 mm, larghezza 900 mm, profondità 500 mm. All'interno del cabinet mobile è posizionato un'interfaccia display intuitiva touch-screen per l'interazione e la visualizzazione dei parametri di misura (dati in uos/m³ e dei singoli sensori).

Dotazione strumentale

Il sistema proposto, MSEM 3200 Multi Sensor Enviromental Monitor SystemG è in grado di analizzare il campione di aria ambiente in continuo, con funzionalità di 'prediction on line' (attribuzione delle unità odori strumentali dell'evento odorigeno).

Il sistema è composto da:

- Camera dei sensori.
- Pompa di aspirazione.
- Circuiti per il trasporto del campione.
- Sistemi di pulizia sensori e di autodiagnosi interna con tubo a permeazione.
- Sonda di misura della temperatura e umidità (monitorati solo ai fini strumentali).
- Sistema di logging ed archiviazione dei dati grezzi e dei relativi output strumentali.

Sensori

Il sistema è dotato di un array di sensori (32 sensori) con diverse tipologie di principi di misura rendendo il sistema robusto rispetto alle variabili ambientali e maggiormente accurato nel riconoscimento dei diversi pattern di odore.

Il sistema utilizza, tra gli altri, sensori nano-compositi array (NCA), a semiconduttore metallo-ossido (MOS), di tipo elettrochimico, basati sul principio della fotoionizzazione o con rilevatori spettrometrici di tipo infrarosso e ultravioletto.

I sensori a bordo del sistema MSEM3200 hanno dimostrato in altre applicazioni industriali in corso da cinque anni, di soddisfare ampiamente i requisiti di elevata sensibilità ai composti chimici, bassa dipendenza da temperatura e umidità, specificità, stabilità, riproducibilità, affidabilità, brevi tempi di reazione e di recupero, robustezza e durevolezza, di facile calibrazione e di piccole dimensioni.

I sensori hanno tempo di risposta nell'ordine di alcuni secondi (T90 medio per tutte le tecnologie sensori impiegate <15 sec).

Acquisizione dati

I dati registrati dal sistema MSEM3200 vengono archiviati in un file raw, allocato fisicamente a bordo macchina e contiene tutte le informazioni sensori e di processo. Tali dati vengono elaborati in real-time da un algoritmo in locale ottimizzato per la restituzione dei dati in output (unità odori strumentali e ID Class), previo addestramento sito specifico.

L'intervallo di campionamento dei dati è impostabile da 10 sec fino a 60 sec. Il file è consultabile ed editabile con le comuni piattaforme di elaborazione dati (formato csv, excel).

L'unità di controllo e acquisizione (PC) è dotato di elevata capacità di memoria dei dati.

Il sistema MSEM 3200 è configurato per permettere la misurazione dei seguenti parametri:

- ouE/m3 (concentrazione in odore espresse in unità odorimetriche)
- COV (composti organici volatili) Index sensor response

- nitrogen (composti azotati) Index sensor response
- Sulfur (composti solforati) Index sensor response

Per compensare gli effetti di temperatura e umidità che possono incidere in maniera significativa su alcune delle tipologie di sensori impiegati (MOS) sia in termini di risposte aspecifiche che di drift strumentali, il sistema impiega un ciclo di correzione automatico basato sull'acquisizione ed elaborazione di sensori di umidità e temperatura e misure in fotoionizzazione. La modalità di funzionamento è coperta da proprietà intellettuale.

È possibile impostare la frequenza del ciclo di correzione sul dashboard strumentale in funzione delle caratteristiche del sito di monitoraggio. Il ciclo di correzione ha una durata di 2 minuti.

Il sistema ha già a bordo una calibrazione utilizzando come standard di riferimento il n-butanolo.

L'elevato livello tecnologico impiegato nella realizzazione dei sensori (sottoposti a brevetto) si evidenzia dai tempi di risposta strumentale ridotti e dalle potenzialità di training selettivo sulla sorgente indagata ed infine da una buona accuratezza nelle modalità di pattern-recognition anche a basse concentrazioni di composti odorigeni.

Il parametro VOC è indicativo della presenza di composti organici volatili e viene misurato con un sensore ad altissima sensibilità basato su tecnologia PID. Tale parametro viene anche utilizzato nella procedura di correzione delle condizioni di fondo chimico-fisico.

La funzione Zero Air Cycle è una procedura di purging dei sensori. Viene generata automaticamente aria pulita e secca che viene ricircolata per il tempo impostato nel sistema sui sensori. Lo stato di funzionalità delle unità di filtrazione viene indicata nella dashboard (filter status).

Il parametro in out-put di unità odori ed ID (tipologia di odore) viene calcolato in tempo reale da un algoritmo di machine-learning specifico già incluso o con degli algoritmi ottimizzati ad-hoc, i quali tengono conto delle variazioni di risposta dei vari sensori, e associano ad ognuno di essi un fattore di correlazione estrapolato automaticamente e di volta in volta dalla procedura di addestramento.

La fase di training consiste nel prelevare in doppio dei campioni di riferimento da diverse tipologie di sorgenti di emissione, nell'analizzare gli stessi e infine nel somministrarli rispettivamente allo strumento di misura tal quale o diluiti con fattori di diluizioni valutati volta per volta.

I valori ottenuti dal test olfattometrico di laboratorio (Unità Odori Analitiche) possono essere imputati al dispositivo, nota la finestra temporale esatta della fase di somministrazione utilizzando il comando 'enter calibration'.

In questa routine di addestramento è possibile inserire in input il dato delle unità odorigene del campione di riferimento. Una volta imputato il dato di olfattometria nella fase temporale di somministrazione, il sistema esegue un update di nuovi fattori di calibrazione all'interno del file di train.

Sistema di campionamento automatico OdorPrep®

La fase di ottimizzazione del protocollo di addestramento in campo e di successiva validazione, prevede l'impiego di un sistema di campionamento automatico di tipo OdorPrep, interfacciato con il dispositivo IOMs.

OdorPrep® V3 è dotato di pannello di controllo e software gestionale dedicato per l'impostazione e il controllo delle linee di campionamento, attivabili da remoto tramite l'applicazione mobile OdorPrep (Play Store) e anche manualmente.

La linea di campionamento ha un flusso regolabile tramite apposita valvola. Si possono effettuare fino a due campionamenti contemporanei o in sequenza per una migliore rappresentatività del fenomeno olfattivo. Le linee di campionamento sono dotate di sistema di protezione del sacchetto per preservare il campione al termine del campionamento.

I contenitori per il campionamento, la conservazione e il trasporto del campione sono rigidi e di materiale opaco e scuro per evitare l'esposizione alla luce solare diretta, al fine di ridurre al minimo eventuali reazioni (foto)chimiche e la diffusione.



Modulo di campionamento su sacca di Nalophan™			
Metodo di campionamento	Principio a polmone	Materiale sacchetto	Nalophan™
Flusso nominale	8.5 l/min.	Contenitore per prelievo	PVC rigido e opaco
Flusso operativo	1.2 – 5.6 l/min.	Dimensioni contenitore (cm)	82 L x 15 ID x 19 OD
Capacità volumetrica	10 l	Peso contenitore	Peso 5,3 Kg

Interfacciamento con sistemi automatici di campionamento

Il Naso Elettronico MSEM 3200 è predisposto già per la comunicazione con i seguenti moduli dedicati al controllo delle emissioni odorigene:

Sul Modulo MSEM 3200 possibile impostare le caratteristiche delle campagne di campionamento, personalizzando i seguenti parametri:

- Valore soglia di attivazione in ou/m³.
- Tempo di superamento soglia.
- Seria Number OdorPrep da attivare (uno o più di uno).
- Criteri di attivazione delle Linee del sistema OdorPrep.
- Messaggi informativi sulle attivazioni automatiche.

L'analizzatore MSEM 3200 è in grado di gestire valori di threshold impostabili sui valori delle unità olfattometriche. Al superamento dei valori soglia il sistema invia contemporaneamente email informative (rilevato superamento soglia) e/o attivazione del sistema di campionamento automatico remotizzato (tipo OdorPrep®) basato sul valore assoluto delle IOU/m³ o con ulteriori criteri personalizzabili sopra elencati.

Con questa modalità di prelievo automatico dei campioni gassosi sarà possibile ampliare ed affinare il data set di campioni di training direttamente da aria ambiente.

Dati in uscita ed elaborazione

I dati acquisiti sono trasmessi mediante collegamento fisico di tipo seriale ad un'unità di gestione e PLC in grado di effettuare l'elaborazione, la gestione dei dati e la sincronizzazione cloud; le variabili di memorizzazione ed elaborazione dei dati possono essere selezionate e gestite dall'utente (soglie, criteri di attivazione, messaggi informativi).

Attraverso protocollo Modbus-TCP i dati di misura del sistema MSEM 3200 sono scambiabili con le più comuni piattaforme di archiviazioni e elaborazioni dati per la consultazione da remoto.

Ulteriori dettagli della configurazione proposta:

- Il sistema MSEM 3200 è dotato di alimentazione in continuo alla rete elettrica in bassa tensione 220V e di supporto UP. Certificazione CE.
- Il computer è predisposto per il collegamento remoto tramite porta LAN e/o modulo 3G (SIM telefonica non in dotazione).
- Capacità di archiviazione dati senza perdita o sovrascrittura dati: 2 anni.
- Display intuitivo touch-screen per l'interazione e la visualizzazione dei parametri di misura.
- Sistema produzione zero air, funzionale al purging sensori. La procedura può essere attivata anche da remoto.
- Test funzionale dei sensori, basato sull'impiego di tubo a permeazione, attivabile da remoto ai fini di diagnosi funzionale.

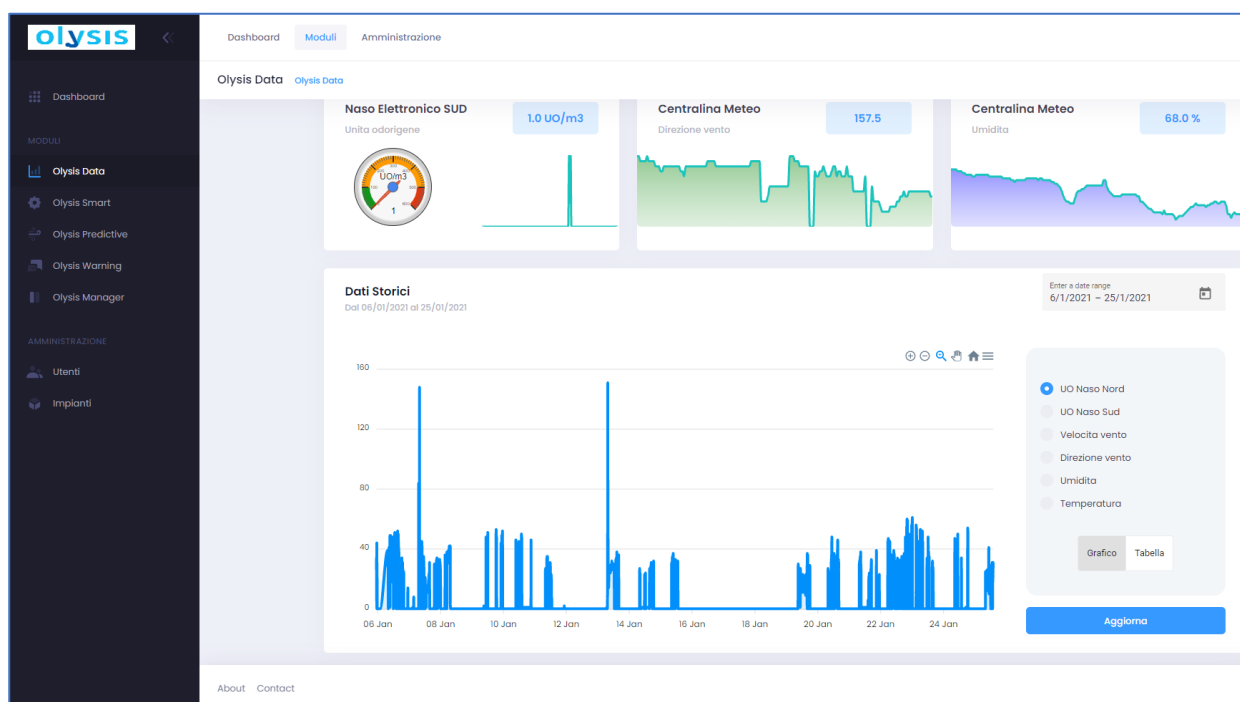
Ai fini del controllo funzionale e della telediagnosi, i file trasmessi in via seriale al sistema PLC includono le seguenti informazioni stato macchina:

- Funzionalità pompa aspirazione.
- Temperatura camera sensori.
- Stato pulizia filtri.
- Fault strumentale generale.

1.1.1.2 Tecnologia Adottata: Piattaforma software

Il sistema Software previsto consiste in una Piattaforma software adibita alla raccolta, all'elaborazione e alla visualizzazione dei dati acquisiti e trasmessi dai sistemi di misura in continuo. In seguito, si riportano le principali caratteristiche del sistema da implementare.

La piattaforma software Olysis® è un applicativo integrato che consente di visualizzare su dashboard il sistema di monitoraggio odori al confine dell'impianto costituito dalla centralina multisensore (IOMS) e le condizioni meteo locali attraverso la stazione meteo (Olysis Data).



Il sistema consentirà la visualizzazione di dettaglio delle stazioni di monitoraggio:

- consentirà la visualizzazione dei dati ricevuti in formato tabellare;
- il sistema consentirà il download in formato intercambiabile (csv utf8) dei dati raw ricevuti dalla stazione, come valori medi orari;

Come operatore, l'utente potrà gestire dei trigger di alert in base ai parametri rilevati dalla stazione di monitoraggio con IOMS:

- il sistema consentirà di visualizzare la lista degli alert definiti;
- il sistema consentirà l'inserimento di un alert;
- il sistema consentirà la modifica di un alert;
- il sistema consentirà la rimozione di un alert.

1.1.1.3 Gestione Superamento Soglie

Sarà svolta una fase preliminare di sperimentazione con l'obiettivo di individuare le concentrazioni tipiche dell'aria ambiente di lavoro dell'impianto.

L'attività consisterà nello studio statistico e di correlazione dei dati forniti dalla centralina di monitoraggio. Sui dati validi sarà condotta un'analisi relativa al periodo di riferimento al fine di:

1. Esaminare la serie temporale nel dominio del tempo per valutare parametri statistici della serie e identificare intervalli temporali significativi (Analisi statistica univariata);
2. Esaminare l'andamento delle concentrazioni di $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in funzione della direzione del vento, valutando l'influenza di fattori statisticamente significativi sulla diversa frequenza di accadimento degli eventi (Analisi statistica multivariata).

Si stabilirà, per il sistema di monitoraggio, un campionamento da remoto in maniera automatica utilizzando come criterio di trigger il superamento per almeno 5 minuti consecutivi di un determinato valore soglia da stabilire con ARPA Puglia.

Obiettivo dell'analisi sarà quello di quantificare il numero di eventi che, nell'arco temporale considerato, si siano manifestati con valori di concentrazione superiori ai valori di persistenza fissati al fine di indirizzare lo studio di possibili valori soglia da proporre ad ARPA Puglia per essere integrate nel sistema.

In particolare, a seguito del periodo di sperimentazione, potranno essere fissate tre soglie di persistenza:

- Soglia di persistenza (1): livello corrispondente al minore tra LR strumentale dello IOMS determinato secondo la UNI 11761:2023 e la normale concentrazione rilevabile in aria ambiente, ad esempio corrispondente al 98%th percentile dei valori misurati durante la sperimentazione;
- Soglia di persistenza (2): corrispondente ad un livello che può essere distintamente percepito e può essere utile ad individuare specifiche fasi di esercizio dell'impianto, da approfondire ex post se protratti nel tempo.
- Soglia di persistenza (3): livello rappresentativo di una concentrazione che, se rilevata in modo persistente e ripetuta a confine dell'impianto, potrebbe indicare disservizi da gestire in breve tempo al fine di non arrecare un potenziale disturbo ai recettori.

La soglia di persistenza (2) viene definita valore di **pre-allerta** mentre la soglia di persistenza (3) viene definita soglia di **allarme**.

Al termine del periodo di studio di 4 mesi dall'installazione della strumentazione, saranno proposte ad ARPA Puglia, per la relativa approvazione i valori di pre-allerta ed allarme.

Nel seguente paragrafo si specifica quali azioni saranno messe in campo sia nel caso di superamento di valore di pre-allerta che di soglia di allarme.

Proposta valori pre-allerta e Allarme

La tecnologia di monitoraggio e gestione strumentale di campionamento OdorPrep consente di attivare automaticamente un campionamento da remoto utilizzando come meccanismo di attivazione (*trigger*) il superamento del valore di pre-allerta o di allarme; in particolare, saranno attivate le seguenti azioni in corrispondenza delle due tipologie di superamento:

- **soglia di pre-allerta** qualora vi sia un superamento della soglia di persistenza (2) si imposterà un sistema di segnalazione automatico via mail sia al gestore che ad ARPA Puglia, per la notifica dell'evento di pre-allerta.
- **soglia di allarme** qualora vi sia un superamento della soglia di persistenza (3), si imposterà un sistema di segnalazione automatico via mail sia al gestore che ad ARPA Puglia, per la notifica dell'evento ed il **contestuale campionamento automatico dell'Odorprep**.

In relazione all'attività di monitoraggio integrato nell'impianto, sarà eseguito un protocollo di gestione campionamento sacche e ritiro campioni da inviare ad olfattometria dinamica per la determinazione della concentrazione di odore e per successiva elaborazione dati del sistema IOMS.

In particolare, l'attività si svilupperà come di seguito

1. Gestione protocollo per superamento soglie (campionamento automatico e/o manuale)
2. Trasmissione a tutti gli Enti del report conclusivo

Protocollo Superamento soglie

Al superamento di una delle soglie previste nel protocollo, nei giorni successivi all'evento, saranno svolte le seguenti attività:

- a) Prelievo delle sacche campionate da Odorprep, di cui una da inviare al laboratorio di analisi indicato dal cliente, una da tenere a disposizione di ARPA Puglia.
- b) Caricamento delle linee di campionamento con nuovi tubi, verifica connessioni, reset del sistema di campionamento dall'apposito pulsante, riarmo della piattaforma e dell'OdorPrep mediante opportuni SMS.
- c) Invio dei campioni presso il laboratorio di olfattometria dinamica per analisi olfattometriche secondo la UNI EN 13725:2022.
- d) Download dati dalla piattaforma, dalla centralina meteo e successiva elaborazione.

Trasmissione report conclusivo

Nei giorni successivi all'intervento sarà trasmesso agli Enti di competenza un report conclusivo dell'attività svolta contenente l'elaborazione dei dati di superamento correlati a quelli meteo-climatici riscontrati in sito al momento dell'evento.

1.1.1.4 Cronoprogramma attività

Di seguito un cronoprogramma di massima relativo alle attività che verranno svolte nel primo anno dall'avvio del Piano Gestione odori.

- **Fase 1** Entro 4 mesi dall'implementazione del PMeC relativo alla nuova AIA, procurement ed installazione di N.1 IOMS e N.1 Odorprep.
- **Fase 2** Entro 2 mesi dalla conclusione della Fase 1, addestramento/validazione dei dati: si procederà con analisi quantitativa in modo che il sistema di monitoraggio sia in grado di tradurre i valori rilevati in un valore quantitativo corrispondente alle unità odorimetriche.
- **Fase 3** Entro 2 mesi dalla conclusione della Fase 1, Attivazione interfaccia grafica che consente di visualizzare i parametri utili ad effettuare attività di validazione e controllo del sistema;
- **Fase 4** Entro 4 mesi dal termine della Fase 3, sarà completata la valutazione delle soglie che si proporranno per la fase di esercizio della piattaforma di monitoraggio.

	Attività/mese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fase 1	Installazione 1 IOMS + 1 Odorprep										
Fase 2	Addestramento dello IOMS e validazione dei dati										
Fase 3	Attivazione piattaforma online Olysis® per la visualizzazione dei dati										
Fase 4	Valutazione soglie e proposta soglie per la fase di esercizio della piattaforma di monitoraggio										

1.1.1.5 Proposta di posizionamento della strumentazione

Per il posizionamento della strumentazione, di seguito si riporta la proposta di posizionamento della strumentazione per il monitoraggio degli odori dell'impianto, posto al confine nord dello stesso.



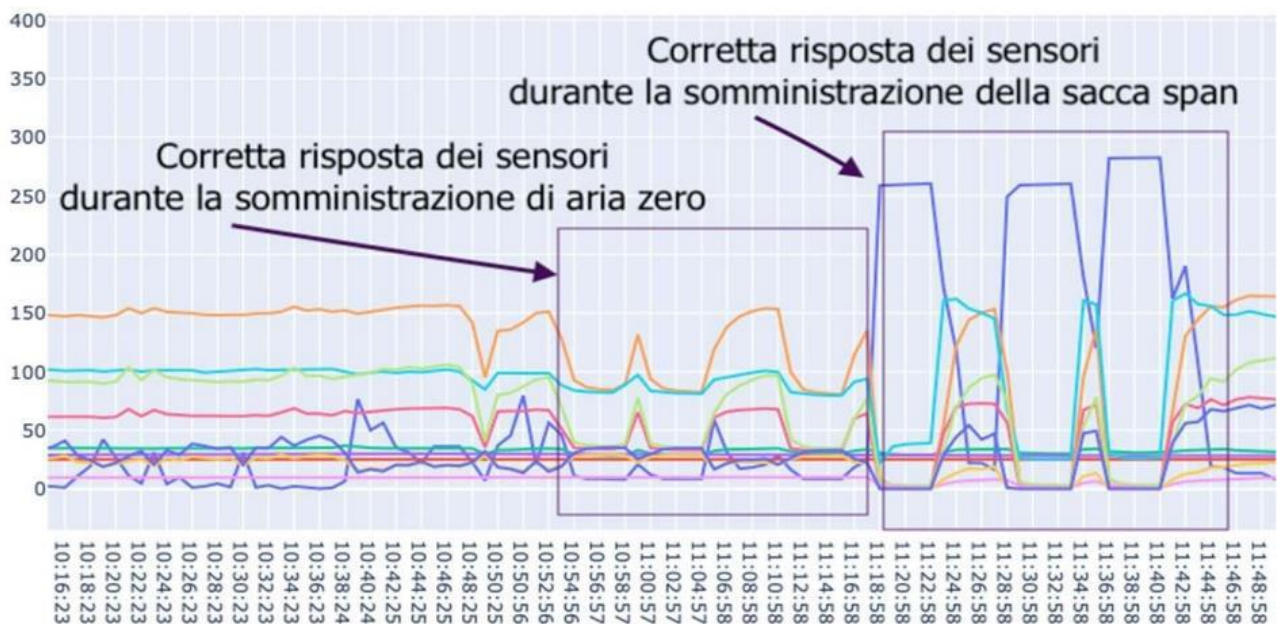
1.2 DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE

1.2.1 Manutenzione ordinaria e preventiva degli IOMS

Le operazioni di manutenzione del sistema di acquisizione dati (IOMS MSEM 3200) sono garantite per il tempo contrattuale indicato nella presente proposta per la manutenzione strumentale, nonché la verifica periodica strumentale in aderenza alla norma UNI 11761:2023 "Emissioni e qualità dell'aria - Determinazione degli odori tramite IOMS (Instrumental Odor Monitoring System) - Ottobre 2023". La verifica metrologica ha lo scopo di garantire la validità nel tempo dei risultati forniti dallo strumento. La verifica periodica è condotta con frequenza trimestrale su ogni apparecchiatura installata. Al fine di ottenere una corretta verifica periodica, da eseguire presso una ben determinata postazione di monitoraggio (msem32-odorprep), occorre innanzitutto provvedere alla preliminare preparazione, mediante insufflaggio da bombole di gas in pressione, di:

- n.1 sacca aria zero;
- n.1 sacca span a concentrazione nota

Dopo questa preparazione preliminare si procede dapprima a mettere offline lo IOMS (in modo da evitare che, durante le somministrazioni attacco-stacco sacca, dia l'allarme di superamento soglia di concentrazione) e successivamente si effettuano, previo collegamento del monitor, le somministrazioni attacco-stacco sacca, come descritto nel modulo guida. Al fine di verificare il corretto funzionamento della strumentazione, un operatore da remoto analizza l'andamento dei sensori dello IOMS in termini di differenza tra il valore massimo e il valore minimo (ottenuti durante la somministrazione). Questa procedura permette di verificare così il coerente funzionamento dei sensori rispetto alle somministrazioni. Di seguito un esempio dell'andamento dei sensori durante la procedura.



Nell'ambito delle operazioni di gestione ordinaria e di verifica delle funzionalità operative del sistema, è disponibile un servizio di telediagnosi sulle piattaforme cloud di gestione della strumentazione, nonché una immediata disponibilità alla consulenza telefonica per eventuali problemi tecnici. Il servizio viene garantito durante le ore di lavoro (09:00-17:00) nei giorni feriali.

1.2.2 Manutenzione ordinaria e preventiva campionatore OdorPREP dual sampling

Per quanto riguarda il sistema Odorprep, il corretto funzionamento dei dispositivi può essere valutato da remoto attraverso dei Tool di diagnostica. Eventuali anomalie vengono segnalate automaticamente ai tecnici mediante invio sms. L'intervento avviene entro le 24h. Per il campionatore Odorprep sono previsti due interventi annuali volti a valutare la tenuta del box, il buono stato delle connessioni elettriche e fluidiche lo stato dei filtri del sistema di condizionamento ed eventualmente la loro sostituzione o pulizia.

1.2.3 Manutenzione straordinaria

L'obiettivo del servizio è quello di provvedere al ripristino delle apparecchiature danneggiate da guasti o rotture dovuti al normale funzionamento delle stesse e non dipendenti da cause accidentali

o di forza maggiore, comprensivi di tutti gli interventi su malfunzionamenti dovuti a difetti di produzione o danni per usura delle parti elettroniche e/o fluidiche. Il fornitore garantisce, nella maggior parte dei casi, un ripristino della funzionalità nel termine di 5 gg lavorativi. Eventuali componenti elettroniche non prontamente disponibili, che richiedono dei tempi più lunghi, potrebbero comportare un ripristino funzionale del sistema in tempi maggiori di 5 gg.

Gli interventi di Assistenza Tecnica e Manutenzione Straordinaria vengono effettuati in caso di necessità con personale in campo entro le 48 ore lavorative successive alla segnalazione da parte dell'impianto.