

	CLIENTE / CUSTOMER ALKEEMIA S.p.A	COMMESSA / JOB C2017608-100000	UNITÀ / UNIT SERVIZI AMBIENTALI							
	LUOGO / PLANT LOCATION Porto Marghera (Venezia)	SPC No.	AM-RT10072							
	PROGETTO / PROJECT ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI	Sh 1 of 88	REV. <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	0						
0										

ALKEEMIA SpA


ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI

ANNO 2021

Relazione Tecnica


Sistema SIEO

3					
2	EMESSO / ISSUE				
1	EMESSO / ISSUE				
0	EMESSO / ISSUE	30/11/2021	Carla Usola Carla Usola Giorgia Filippino Giorgia Filippino Barbara Sergi Barbara Sergi	Giorgia Filippino Giorgia Filippino Barbara Sergi Barbara Sergi	Manolo Mulana Manolo Mulana
REV.	DESCRIZIONE: DESCRIPTION	DATA DATE	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 2 of 88		Rev.	
		0			

Sommario

INTRODUZIONE	6
1. INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE ODORIGENA INTERNE ALL'IMPIANTO	8
2. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI E DISCRETI.....	11
3. INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI ESTERNI ALL'IMPIANTO PER VALUTAZIONE DEL FONDO ODORIGENO AMBIENTALE.....	12
4. STUDIO DELLA DISPERSIONE DEGLI ODORI IN ATMOSFERA PROVENIENTI DALLO STABILIMENTO ALKEEMIA DI PORTO MARGHERA	14
4.1. STUDIO DELLA DISPERSIONE DEGLI ODORI IN ATMOSFERA MEDIANTE MODELLI MATEMATICI DIFFUSIONALI.....	14
4.2. MODELLO UTILIZZATO	17
4.3. MODELLO CONCETTUALE PER VALUTAZIONE IMPATTO OLFATTIVO DELLO STABILIMENTO ALKEEMIA	18
4.4. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA E DEFINIZIONE DOMINIO DI CALCOLO	19
4.5. DEFINIZIONE DOMINIO EMISSIVO	21
4.6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	22
4.7. ROSE DEI VENTI 2020	23
4.8. SIMULAZIONI DISPERSIONE EMISSIONI ODORIGENE IN ATMOSFERA - IMPATTO OLFATTIVO	24
4.8.1. SIMULAZIONE ANNUALE SORGENTI AREALI - 98° PERCENTILE.....	26
4.8.2. SIMULAZIONI ANNUALI PER SINGOLA SORGENTE AREALE	28
4.8.2.1. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO COG VAP-CH ₄ – 98° PERCENTILE.....	28
4.8.2.2. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO F01-CH ₄ – 98° PERCENTILE.....	30
4.8.2.3. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO F02-HF – 98° PERCENTILE.....	32
4.8.2.4. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO F02-NH ₃ – 98° PERCENTILE	34
4.8.2.5. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO F05-HF – 98° PERCENTILE.....	36
4.8.2.6. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA STOCCAGGIO HF - 98° PERCENTILE	38
4.9. CONCLUSIONI SIMULAZIONI	40
5. ESECUZIONE PIANO ANALITICO - OLFATTOMETRICO	42
5.1. CAMPIONAMENTO.....	44
5.1.1. CAMPIONAMENTO PER ANALISI OLFATTOMETRICA.....	45
5.1.1.1. SCELTA DEL METODO DI CAMPIONAMENTO OLFATTOMETRICO.....	46
5.1.1.2. DESCRIZIONE DEL METODO DI CAMPIONAMENTO PER OLFATTOMETRIA RITARDATA BASATO SUL "PRINCIPIO DEL POLMONE"	48
5.1.1.3. PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO "ARIA AMBIENTE"	51
5.1.2. CAMPIONAMENTO PER DEFINIZIONE FONDO ODORIGENO AMBIENTALE	52
5.1.2.1. OLFATTOMETRO PORTATILE SM100	52
5.1.2.1.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	52
5.1.2.1.2. IMPIEGHI	54
5.1.3. CAMPIONAMENTO PER ANALISI CHIMICA	55
5.1.3.1. CANISTER PER I COMPOSTI ORGANICI SOLFORATI	55
5.1.3.2. RADIELLO PER H ₂ S E PER COMPOSTI ORGANICI VOLATILI	56
5.1.3.2.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	56
5.1.3.2.2. CAMPIONATORI RADIELLO PER L' H ₂ S	59
5.1.3.2.3. CAMPIONATORI RADIELLO PER COV	61


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 3 of 88		Rev.	
		0			

5.1.3.3.	FILTRI PER ANIDRIDE SOLFOROSA E ACIDO FLUORIDRICO	62
5.1.4.	DESCRIZIONE PUNTI DI CAMPIONAMENTO	63
5.2.	ANALISI OLFATTOMETRICA	64
5.2.1.	RISULTATI ANALISI OLFATTOMETRICA RITARDATA	65
5.2.2.	VALUTAZIONE FONDO ODORIGENO AMBIENTALE.....	66
5.3.	ANALISI CHIMICA	67
5.3.1.	ANALISI H ₂ S.....	67
5.3.2.	ANALISI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI.....	67
5.3.3.	ANALISI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI SOLFORATI	68
5.3.4.	PREPARAZIONE CAMPIONE PER ANALISI DEI COMPOSTI ORGANICI	69
5.3.5.	ANALISI ANIDRIDE SOLFOROSA E ACIDO FLUORIDRICO	70
5.4.	ANALISI DEI DATI – CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	71
5.4.1.	VALUTAZIONE DEL POTERE OSMOGENO DEI COMPOSTI CHIMICI PRESENTI NELLE MISCELE CAMPIONATE	71
5.4.2.	INDIVIDUAZIONE DELLE CLASSI DI COMPOSTI MAGGIORMENTE RESPONSABILI DELL'IMPATTO OLFATTIVO	78
5.4.2.1.	RICETTORI SENSIBILI.....	79
5.4.2.2.	SORGENTI EMISSIVE: AREE IMPIANTI E AREE DI STOCCAGGIO.....	83
5.4.3.	CONCLUSIONI ESECUZIONE PIANO ANALITICO-OLFATTOMETRICO-MONITORAGGIO 2021	86
1.	BIBLIOGRAFIA.....	87
2.	ALLEGATI.....	88

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 4 of 88		Rev.			
		0					


Indice delle Figure

FIGURA 1-1 – DOMINIO EMISSIVO.....	10
FIGURA 2-1 UBICAZIONE DEI 5 RICETTORI SENSIBILI E DEI 4 RICETTORI DISCRETI DELLO STABILIMENTO ALKEEMIA DI PORTO MARGHERA.	11
FIGURA 3-1- MAPPA DEI 7 PUNTI DI CAMPIONAMENTO PER LA DEFINIZIONE DEL FONDO ODORIGENO.	13
FIGURA 4.3-1– SCHEMA A BLOCCHI DEL METODO DI VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO OLFATTIVO.	18
FIGURA 4.4-1: MAPPA STAZIONE METEO VENEZIAO ISTITUTO CAVANIS - RETE ARPA VENETO.	19
FIGURA 4.4-2 – DOMINIO DI CALCOLO.....	20
FIGURA 4.7-1 – ROSA DEI VENTI ANNO 2020.....	23
FIGURA 4.8.1-1 – MAPPA IMPATTO ODORIGENO RISPETTO AL 98° PERCENTILE DOVUTO ALL'EMISSIONI AREALI TOTALI CAMPIONATE DELLO STABILIMENTO ALKEEMIA.....	27
FIGURA 4.8.2.1-1 – MAPPA IMPATTO ODORIGENO RISPETTO AL 98° PERCENTILE DOVUTO ALL'EMISSIONE AREALE IMPIANTO COG VAP-CH4.29	
FIGURA 4.8.2.2-1 – MAPPA IMPATTO ODORIGENO RISPETTO AL 98° PERCENTILE DOVUTO ALL'EMISSIONE AREALE IMPIANTO F01-CH4.....	31
FIGURA 4.8.2.3-1 – MAPPA IMPATTO ODORIGENO RISPETTO AL 98° PERCENTILE DOVUTO ALL'EMISSIONE AREALE IMPIANTO F02-HF.....	33
FIGURA 4.8.2.4-1 – MAPPA IMPATTO ODORIGENO RISPETTO AL 98° PERCENTILE DOVUTO ALL'EMISSIONE AREALE IMPIANTO F02-NH3.....	35
FIGURA 4.8.2.5-1 – MAPPA IMPATTO ODORIGENO RISPETTO AL 98° PERCENTILE DOVUTO ALL'EMISSIONE AREALE IMPIANTO F05-HF.....	37
FIGURA 4.8.2.6-1 – MAPPA IMPATTO ODORIGENO RISPETTO AL 98° PERCENTILE DOVUTO ALL'EMISSIONE AREALE DELLO STOCCAGGIO HF. ...	39
FIGURA 5.1.1.1-1 TAVOLO OLFATTOMETRICO SARTEC – SCENTROID SS600.....	47
FIGURA 5.1.1.2-1 - SCHEMA DI CAMPIONAMENTO CON POMPA A DEPRESSIONE	48
FIGURA 5.1.1.2-2 IMMAGINE DEL DISPOSITIVO VAC-U-CHAMBERTM.	49
FIGURA 5.1.1.2-3 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO VAC-U-CHAMBERTM.	50
FIGURA 5.1.1.2-4 VAC-U-CHAMBERTM IN CUI È INSERITO IL SACCHETTO DI NALOPHAN, CON POMPA A VUOTO IN ATTIVITÀ.	50
FIGURA 5.1.2.1.1-1 VALUTATORE CON OLFATTOMETRO PORTATILE SCENTROID SM100.	53
FIGURA 5.1.2.1.1-2 SISTEMA DI DILUIZIONE DELL'OLFATTOMETRO PORTATILE SCENTROID SM100 E APPLICAZIONE SM100I CHE PERMETTE DI AUTOMATIZZARE LA MISURA DELLA CONCENTRAZIONE DELL'ARIA AMBIENTE	53
FIGURA 5.1.2.1.2-1 UTILIZZO DELL'OLFATTOMETRO PORTATILE SCENTROID SM100 PER MISURE DI CONCENTRAZIONE DI ODORE IN ARIA CAMPIONATA CON CONTENITORI DI NALOPHAN.	54
FIGURA 5.1.3.2.1-1- RADIELLO	56
FIGURA 5.1.3.2.2-1- REAZIONE IDROGENO SOLFORATO	59
FIGURA 5.4.1-1- CLASSIFICAZIONE DELLE CLASSI CHIMICHE IN RELAZIONE AL LORO ODOR INDEX (A 20°C) –FONTE: HANDBOOK OF ENVIRONMENTAL DATA ON ORGANIC CHEMICALS (TABLE 13).	73
FIGURA 5.4.2.1-1 – CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DEI COV E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI RICETTORI SENSIBILI – MONITORAGGIO 2021.	79
FIGURA 5.4.2.2-1 – CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DEI COV E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI PUNTI DI EMISSIONE AREE IMPIANTI E DI STOCCAGGIO – MONITORAGGIO 2021.	83

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI		
		SPC No.	AM-RT10072			
		Sh 5 of 88	Rev.			
		0				

INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 4.5-1 – SORGENTI EMISSIVE AREALI DELLO STABILIMENTO ALKEEMIA – MARZO 2019.....	21
TABELLA 4.8.1-1 – RICADUTE EMISSIONI ODORIGENE SUI RICETTORI SENSIBILI E DISCRETI – 98° PERCENTILE ANNO 2018.....	26
TABELLA 4.8.2.1-1 – RICADUTE EMISSIONI ODORIGENE DA SORGENTE AREALE STOCCAGGIO HF – 98° PERCENTILE ANNO 2018.....	38
TABELLA 4.8.2.2-1 – RICADUTE EMISSIONE ODORIGENA AREALE IMPIANTO F01-CH4 - 98° PERCENTILE ANNO 2018.	30
TABELLA 4.8.2.3-1 – RICADUTE EMISSIONE ODORIGENA AREALE IMPIANTO F05-HF – 98° PERCENTILE ANNO 2018.....	36
TABELLA 4.8.2.4-1 – RICADUTE EMISSIONE ODORIGENA AREALE IMPIANTO COG VAP-CH4– 98° PERCENTILE ANNO 2018.	28
TABELLA 4.8.2.5-1 – RICADUTE EMISSIONE ODORIGENA AREALE IMPIANTO F02-NH3 – 98° PERCENTILE ANNO 2018.....	34
TABELLA 4.8.2.6-1 – RICADUTE EMISSIONE ODORIGENA AREALE IMPIANTO F02-HF – 98° PERCENTILE ANNO 2018.....	32
TABELLA 4.9-1 – RISULTATI SIMULAZIONI AI RICETTORI SENSIBILI CON EMISSIONI DOVUTE ALLE SORGENTI AREALI INDIVIDUATE ALL'INTERNO DELLO STABILIMENTO ALKEEMIA – PARAMETRO STATISTICO STUDIATO 98° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI ODORIMENTRICHE - ANNO METEOROLOGICO 2018.....	41
TABELLA 5.1.4-1 SORGENTI EMISSIVE AREALI STABILIMENTO ALKEEMIA.	63
TABELLA 5.1.4-2- RICETTORI SENSIBILI.	63
TABELLA 5.2.1-1- CONCENTRAZIONE DELL'ODORE NEI PUNTI INTERNI DI ALKEEMIA E NEI RICETTORI SENSIBILI.	65
TABELLA 5.2.2-1- CONCENTRAZIONE DI ODORE MISURATE NEI PUNTI DI DEFINIZIONE DEL FONDO ODORIGENO AMBIENTALE TRAMITE OLFATTOMETRO PORTATILE.	66
TABELLA 5.4.1-1 – CLASSIFICAZIONE DEI COMPOSTI IN RELAZIONE AL LORO ODOR INDEX NEI PUNTI DI IMMISSIONE – MONITORAGGIO 2019. ...	76
TABELLA 5.4.1-2 - CLASSIFICAZIONE DEI COMPOSTI IN RELAZIONE AL LORO ODOR INDEX NELLE SORGENTI EMISSIVE AREE IMPIANTI E DI STOCCAGGIO – MONITORAGGIO 2019.	77
TABELLA 5.4.2.1-1 - CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DEI COV E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI RICETTORI SENSIBILI (PUNTI PERIMETRALI) – MONITORAGGIO 2019.....	79
TABELLA 5.4.2.1-2 – CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DEI COMPOSTI SOLFORATI E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI RICETTORI SENSIBILI – MONITORAGGIO 2019.....	80
TABELLA 5.4.2.1-3 – CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DELL'ANIDRIDE SOLFOROSA (SO2) E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI RICETTORI SENSIBILI – MONITORAGGIO 2019.....	81
TABELLA 5.4.2.1-4 – CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DELL'ACIDO FLUORIDRICO E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI RICETTORI SENSIBILI – MONITORAGGIO 2019.....	81
TABELLA 5.4.2.2-1 - CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DEI COV E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI PUNTI DI EMISSIONE AREE IMPIANTI E DI STOCCAGGIO– MONITORAGGIO 2019.	83
TABELLA 5.4.2.2-2 – CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DEI COMPOSTI SOLFORATI E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI PUNTI DI EMISSIONE AREE IMPIANTI E AREE DI STOCCAGGIO – MONITORAGGIO 2019.	84
TABELLA 5.4.2.2-3 – CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DELL'ANIDRIDE SOLFOROSA (SO2) E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI PUNTI DI EMISSIONE AREE IMPIANTI E AREE DI STOCCAGGIO – MONITORAGGIO 2019.....	85
TABELLA 5.4.2.2-4 – CONFRONTO TRA LA CONCENTRAZIONE DELL'ACIDO FLUORIDRICO E LE UNITÀ ODORIMETRICHE NEI PUNTI DI EMISSIONE AREE IMPIANTI E AREE DI STOCCAGGIO – MONITORAGGIO 2019.....	85

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 6 of 88		Rev.			
		0					

INTRODUZIONE

Lo studio riportato nel presente documento si riferisce all'esecuzione del piano di monitoraggio odori finalizzato all'individuazione e stima dell'impatto olfattivo indotto dai processi produttivi dello stabilimento Alkeemia.

In sintesi l'attività sarà condotta secondo le seguenti fasi:

A. individuazione delle sorgenti di emissioni odorigene interne all'Impianto;


B. individuazione dei Ricettori Sensibili e Discreti;

C. individuazione dei punti esterni all'Impianto, per la valutazione del fondo odorigeno ambientale;

D. studio della dispersione degli odori in atmosfera - valutazione dell'impatto olfattivo complessivo dovuto a tutte le tipologie di sorgenti emissive dell'Impianto Industriale in studio e valutazione del contributo all'impatto olfattivo complessivo di ciascuna tipologia di sorgente emissiva scelta al punto A, mediante l'utilizzo del modello meteo-diffusionale più adatto;

E. esecuzione del Piano Analitico-Olfattometrico finalizzato alla determinazione dell'impatto odorigeno e alla caratterizzazione dei composti chimici responsabili dell'impatto odorigeno. Esso si articola nelle seguenti fasi:

1. **esecuzione campionamento per olfattometria ritardata (raccolta dei campioni d'aria in contenitori appropriati per la successiva analisi in olfattometria dinamica)** - raccolta degli effluenti gassosi emessi dalle sorgenti emissive e dell'aria ambiente in prossimità dei Ricettori Sensibili scelti. Il campionamento viene effettuato mediante il "principio del polmone", secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13725:2004 [1];
2. **esecuzione campionamento per olfattometria diretta** (il campione d'aria viene convogliato direttamente in un olfattometro portatile) - raccolta dell'aria ambiente nell'intorno dell'insediamento industriale con lo scopo di definire il fondo odorigeno ambientale del sito in studio;

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 7 of 88		Rev.			
		0					


3. **esecuzione campionamento per caratterizzazione chimica** - raccolta dei campioni d'aria nei punti in cui è stata eseguito il campionamento per l'olfattometria ritardata;

4. **esecuzione analisi olfattometrica ritardata dei campioni d'aria raccolti al punto 1** - misurazione della concentrazione di odore degli effluenti emessi dalle sorgenti emissive e dei campioni d'aria ambiente raccolti nei Ricettori Sensibili mediante olfattometro dinamico, in ottemperanza a quanto previsto nella norma UNI EN 13725-2004;

5. **esecuzione analisi olfattometrica diretta dell'aria ambiente nell'intorno dell'insediamento industriale** - misurazione della concentrazione di odore, mediante l'utilizzo di olfattometri portatili, dell'aria ambiente in punti attorno all'insediamento industriale opportunamente scelti per la valutazione del fondo odorigeno ambientale del sito in studio;

6. **esecuzione analisi chimica sui campioni d'aria raccolti al punto 3** - caratterizzazione analitica dei composti ad impatto odorigeno che compongono le miscele campionate alle sorgenti emissive e raccolte ai Ricettori Sensibili;

7. **individuazione dei composti chimici o delle classi di composti chimici maggiormente responsabili dell'impatto olfattivo ed individuazione dei traccianti della attività produttive** - valutazione del potere osmogeno dei singoli composti chimici presenti nelle miscele d'aria campionate, verifica dell'assenza, tra i composti analizzati, di composti ad impatto tossicologico, verifica della presenza contemporanea di composti chimici rilevati nelle miscele emesse dalle sorgenti e nelle miscele d'aria ambiente campionate nei Ricettori Sensibili, individuazione delle classi di composti maggiormente responsabili dell'impatto olfattivo e infine individuazione di eventuali composti chimici o classi di composti traccianti delle attività produttive dell'Impianto Industriale sottoposto al monitoraggio.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 8 of 88		Rev.			
		0					

1. INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE ODORIGENA INTERNE ALL'IMPIANTO

Per la stima degli odori eventualmente prodotti da Alkeemia è necessario effettuare uno studio approfondito delle potenziali sorgenti emissive a cui sono associate le sostanze odorigene.

Esse, in linea generale, possono essere definite puntuali, fuggitive e diffuse.

Le sorgenti puntuali sono caratterizzate da emissioni che possono essere assunte puntiformi, generalmente convogliate verso un'apertura di dimensioni ridotte dalla quale fuoriesce l'effluente gassoso.

Le sorgenti fuggitive sono caratterizzate da emissioni di origine generalmente accidentale, casuale, che non possono essere correttamente definite e quantificate perché non chiaramente individuabili.

Le sorgenti diffuse sono caratterizzate da emissioni distribuite su una superficie estesa (non riconducibile ad un punto) in modo più o meno uniforme a seconda del tipo specifico di sorgente. A loro volta, le sorgenti diffuse si distinguono in sorgenti areali con un flusso emissivo proprio.

Nel sito di Alkeemia è stato eseguito, precedentemente al monitoraggio delle emissioni odorigene oggetto del presente elaborato, il monitoraggio delle emissioni fuggitive che ha riguardato le apparecchiature ed i componenti di processo relativi alle linee interessate dai composti: ACIDO FLUORIDRICO, METANO, AMMONIACA, SO₂ e SO₃. Sulla base dei risultati conseguiti durante i monitoraggi delle emissioni fuggitive le componenti di processo in perdita relative al composto HF gassoso sono ubicate all'interno delle aree (vedi figura 1.1):

- Impianto F02 – HF
- Impianto Stoccaggio – HF


che costituiscono le prime 2 sorgenti odorigene diffuse areali.

Le componenti di processo in perdita relative al composto AMMONIACA sono ubicate all'interno delle aree (vedi figura 1.1):

- Impianto F02 – NH₃

che costituisce la terza sorgente odorigena diffusa areale e infine le componenti di processo in perdita relative al composto METANO gassoso sono ubicate all'interno delle aree (vedi figura 1.1):

- Impianto COG VAP

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 9 of 88		Rev.			
		0					

- Impianto F02

che costituiscono la quarta e la quinta sorgente odorigena diffusa areale.

Per quanto riguarda i composti SO₂ e SO₃ non sono state rilevate componenti di processo in perdita.


Per completare il quadro circa l'individuazione di tutte le sorgenti emissive ad impatto potenzialmente osmogeno presenti in stabilimento si è ricorso ad un sopralluogo in presenza del personale della committente. Durante il sopralluogo si è fatto ricorso all'utilizzo di un olfattometro portatile che consente di effettuare un campionamento per olfattometria diretta. L'uso dell'olfattometro portatile e la conoscenza del processo di impianto del personale di Alkeemia ha consentito di considerare le sorgenti areali individuate a seguito delle emissioni fuggitive quali uniche sorgenti potenziali di emissioni odorigene.

COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
SPC No.	AM-RT10072		
Sh 10 of 88	Rev.		
	0		



Impianto F01 - CH₄
Stoccaggio - HF
Impianto F05 - HF
Impianto F02 - HF
Impianto F02 - NH₃
Impianto COG VAP - CH₄

Figura 1-1 – Dominio emissivo.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 11 of 88		Rev.	
		0			

2. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI E DISCRETI

I Ricettori Sensibili scelti sono stati 5, come illustrato nella figura 2-1. I punti 2, 3, 4, 5 sono ubicati lungo il perimetro e il punto 1 è stato posizionato in prossimità della palazzina della direzione. In ciascuno di questi punti sono stati raccolti campioni per l'analisi olfattometrica e chimica. Inoltre, sono stati scelti, lungo i quattro punti cardinali, altri 4 punti (Ricettori Discreti), esterni allo stabilimento, nei quali sono stati evidenziati i valori delle concentrazioni di odore simulate mediante il modello matematico utilizzato. Questi ultimi, quattro punti sono contrassegnati con le diciture A, B, C e D.

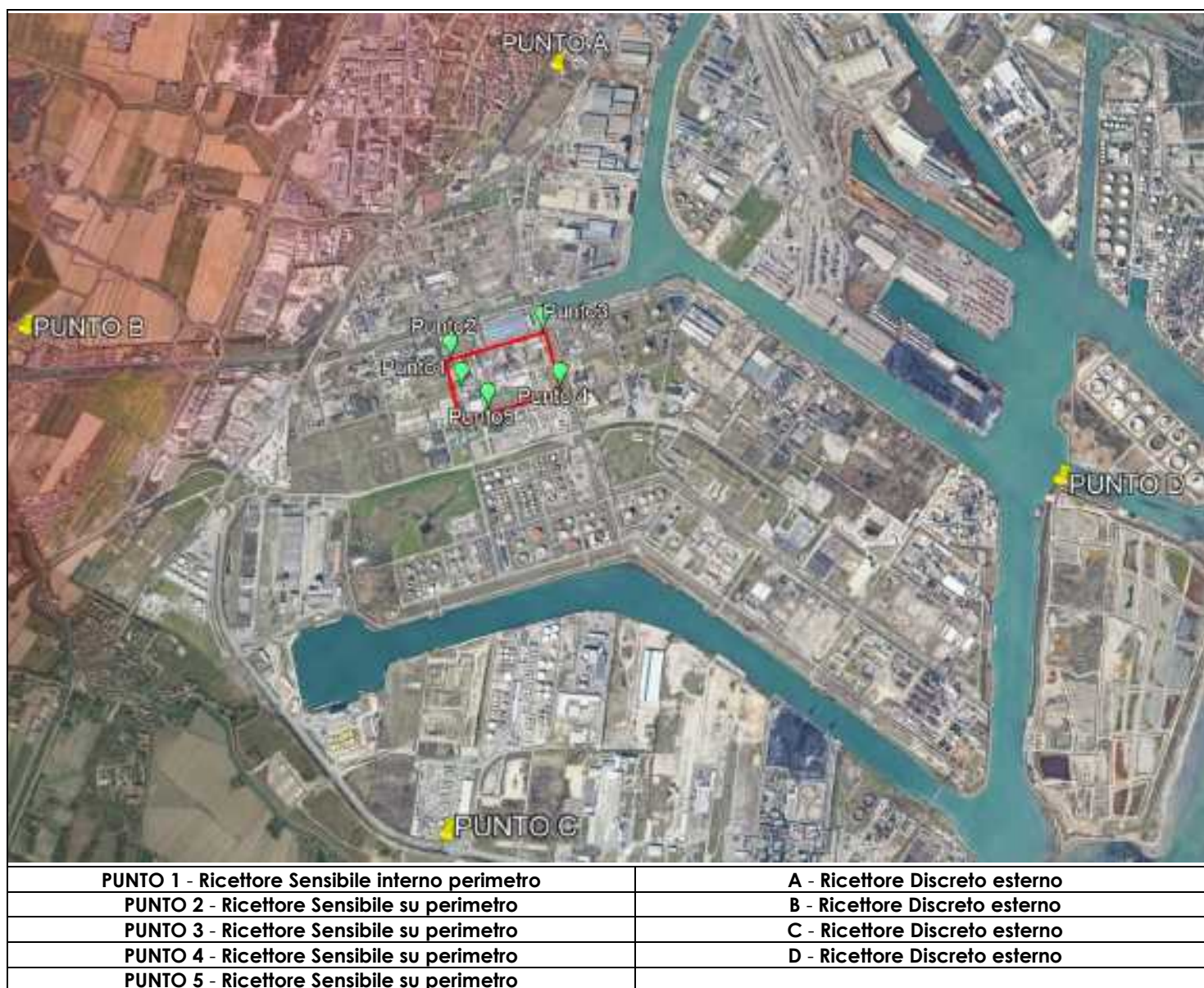



Figura 2-1 Ubicazione dei 5 Ricettori Sensibili e dei 4 Ricettori Discreti dello stabilimento Alkeemia di Porto Marghera.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 12 of 88		Rev.	
		0			

3. INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI ESTERNI ALL'IMPIANTO PER VALUTAZIONE DEL FONDO ODORIGENO AMBIENTALE


La valutazione del fondo ambientale relativo all'odore del sito in cui è ubicato l'Impianto è fondamentale per la corretta valutazione dell'impatto olfattivo indotto dai processi produttivi dell'Impianto sulle aree limitrofe. Conoscere il fondo ambientale del sito significa valutare il "rumore di fondo" del fenomeno della dispersione e ricaduta di odori emessi dalle altre sorgenti ad impatto potenzialmente odorigeno, attive presso quel sito. La valutazione del fondo ambientale è stata eseguita mediante l'olfattometro portatile Scentroid SM100. I punti nei quali sono stati eseguiti i campionamenti (figura 3-1), che hanno permesso di effettuare la valutazione del fondo odorigeno ambientale, sono stati 7 e sono stati scelti tenendo in considerazione le condizioni meteorologiche che si sono presentate al momento del campionamento stesso. In particolare, si è evitato che i punti di campionamento fossero investiti dagli effluvi odorigeni provenienti dalle sorgenti emissive dello stabilimento Alkeemia.



COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
SPC No.	AM-RT10072		
Sh 13 of 88	Rev.		
	0		



Figura 3-1- Mappa dei 7 punti di campionamento per la definizione del fondo odorigeno.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 14 of 88		Rev.			
		0					

4. STUDIO DELLA DISPERSIONE DEGLI ODORI IN ATMOSFERA PROVENIENTI DALLO STABILIMENTO ALKEEMIA DI PORTO MARGHERA

4.1. STUDIO DELLA DISPERSIONE DEGLI ODORI IN ATMOSFERA MEDIANTE MODELLI MATEMATICI DIFFUSIONALI


Le emissioni olfattive emesse da un sito industriale hanno caratteristiche di concentrazione, intensità e persistenza che li rendono percepibili anche all'esterno del sito, fino a distanze che dipendono, oltre che da natura e quantità delle emissioni, dalle condizioni meteorologiche ed orografiche locali. Solitamente, per studiare la dispersione degli inquinanti in atmosfera e prevederne, quindi, gli effetti sulla popolazione locale, si fa uso di modelli matematici diffusionali. Essi forniscono gli algoritmi per il calcolo delle concentrazioni di inquinante nell'area intorno alla sorgente, tenendo conto di vari fattori che caratterizzano la fonte, il sito d'indagine ed i ricettori.

Esistono vari tipi di modelli di dispersione [2] che si differenziano soprattutto per:

- complessità;
- principi, equazioni di base ed assunzioni semplificative per il calcolo delle concentrazioni di inquinante;
- modalità di trattazione dei meccanismi dispersivi e delle condizioni meteorologiche nello strato limite terrestre;
- tipo e quantità di input richiesti: parametri meteorologici, orografici (altimetria) e geofisici (uso del suolo, rugosità superficiale, tipo di terreno, ecc.), dati su sorgente e ricettori.

Lo studio del comportamento degli inquinanti in atmosfera mediante l'applicazione dei modelli prevede il seguente schema generale:

- individuazione degli obiettivi dell'indagine;
- definizione del dominio e del periodo di simulazione;
- scelta dello strumento modellistico adeguato alle caratteristiche specifiche dello scenario di studio e di eventuali programmi o processori di integrazione (meteorologici, orografici, fotochimici, di elaborazione e visualizzazione dei risultati);
- raccolta ed organizzazione dei dati di input su sorgente (localizzazione, dimensioni, fattori di

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 15 of 88		Rev.			
		0					

emissione);

- individuazione dei ricettori, che possono essere distribuiti su una griglia o discreti;
- caratterizzazione del sito (caratteristiche meteorologiche, orografiche, geofisiche, ecc.);
- esecuzione delle simulazioni;
- elaborazione dell'output primario del modello (concentrazioni medie, generalmente orarie, in corrispondenza di tutti i ricettori).


Il risultato di una simulazione modellistica è sempre affetto da errore dovuto al fatto che i modelli non risultano mai completamente aderenti alla realtà fisica, a causa delle varie ipotesi semplificative e delle correlazioni semiempiriche che si introducono per descrivere i fenomeni atmosferici. A questa incertezza intrinseca del modello si associa poi quella relativa ai dati in ingresso, in particolare ai dati sulle emissioni ed ai parametri meteorologici. Ovviamente, un maggior dettaglio nelle simulazioni implica maggiore complessità, un maggior numero di input richiesti e un livello più elevato di incertezza associata ai risultati. Si tratta quindi (come per qualsiasi tipo di indagine ambientale) di valutare, caso per caso, gli obiettivi e le condizioni specifiche dello studio e di raggiungere un compromesso tra precisione richiesta e risorse disponibili.

Inoltre, l'applicazione dei modelli diffusionali agli odori implica difficoltà aggiuntive dovute alla complessa natura di tali inquinanti.

Alcuni dei sistemi di modelli più recenti sono in grado di trattare gli odori analogamente ai classici inquinanti atmosferici, richiedendo in input il flusso specifico di odore emesso dalla/e sorgente/i ($OU_E/m^2 \cdot s$) e fornendo come output i valori di concentrazione di odore nell'area circostante (OU_E/m^3).

Essi consentono di:

- costruire mappe di isoconcentrazione di odore (media o massima), dalle quali effettuare valutazioni dirette dell'impatto olfattivo sulla popolazione, per esempio definendo l'area d'influenza della sorgente (fin dove è percepibile l'odore, ovvero dove la concentrazione di odore è maggiore della soglia olfattiva, $C_{od} > C_{threshold} = 1 OU_E/m^3$);
- definire la frequenza con cui la concentrazione ambientale di odore supera la soglia olfattiva ($1 OU_E/m^3$), in corrispondenza di ciascun ricettore;

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 16 of 88		Rev.			
		0					


- valutare i massimi di concentrazione piuttosto che i valori medi e di definire tempi di mediazione brevi, dal momento che la percezione degli odori può essere legata ad eventi che durano anche pochi secondi.

Pur costituendo uno strumento utile per la valutazione dell'impatto olfattivo, tali applicazioni sono affette da incertezza, dovuta principalmente all'approssimazione delle misure di flusso specifico di odore (e quindi dei valori dei fattori di emissione odorigene) e all'assunzione che i singoli odoranti non subiscono reazioni chimiche e/o deposizioni al suolo mantenendo tra loro rapporti di concentrazione costanti lungo il loro tragitto in atmosfera (tutte le specie subiscono la stessa diluizione).

Tale assunzione trova la sua spiegazione logica nel fatto che i processi di trasporto e dispersione dipendono principalmente dalle condizioni meteorologiche, come vento e turbolenza, che agiscono in modo analogo sulle varie specie. Pertanto, si assume che la miscela odorigena, anche se composta da sostanze diverse, venga dispersa in atmosfera come un unico inquinante.

Occorre osservare, a questo proposito, che non è del tutto lecito assumere che l'odore subisca nel suo tragitto una semplice diluizione in quanto le componenti che lo costituiscono possono essere modificate: alcune si perdono, mentre le più persistenti possono raggiungere anche notevoli distanze. Tale evenienza comporta che l'odore durante il tragitto in atmosfera cambi le sue proprietà, come concentrazione, intensità, qualità e tono edonico. Il risultato finale è che, spesso, l'odore che raggiunge i ricettori non è identico a quello rilasciato dalla sorgente. Poiché il modello si basa esclusivamente su misure di concentrazione di odore lo studio della dispersione degli odori in atmosfera è tanto più complicato quanto più è complessa la miscela odorigena.


Nella realtà si è dimostrato che per piccole distanze tra sorgente e ricettori, le quali determinano brevi tempi di permanenza dell'effluente in atmosfera, tali variazioni di proprietà dell'odore possono essere trascurate.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 17 of 88		Rev.			
		0					

4.2. MODELLO UTILIZZATO

Il modello di simulazione utilizzato nel presente lavoro è BREEZE AERMOD v 7.9.1.45 – Pro Plus Version. Il codice AERMOD è stato sviluppato in ambito EPA dall'American Meteorological Society (AMS)/Environmental Protection Agency (EPA) Regulatory Model Improvement Committee (AERMIC) come evoluzione del modello gaussiano ISC3. Attualmente figura tra i codici più noti ed utilizzati a livello nazionale e internazionale. Tale modello è stato recentemente riconosciuto come "regulatory" nei protocolli EPA per la modellazione della dispersione atmosferica degli inquinanti aeriformi.

AERMOD (US EPA, User Guide for the AMS/EPA regulatory model AERMOD, EPA-454/B-03-001, Environmental Protection Agency, USA (2004)) è un modello di calcolo stazionario (steady-state) in cui la dispersione in atmosfera dell'inquinante emesso da una sorgente viene simulata adottando una distribuzione gaussiana della concentrazione, sia nella direzione orizzontale che in quella verticale, se lo strato limite atmosferico è stabile. Se invece lo strato limite atmosferico è instabile, si è in presenza di meccanismi convettivi ed il codice descrive la concentrazione in aria adottando una distribuzione gaussiana nella direzione orizzontale e una funzione densità di probabilità bigaussiana per la direzione verticale (Willis e Deardorff, 1981; Briggs, 1993). Per tale motivo AERMOD è ritenuto un modello ibrido di nuova generazione, dal momento che è in grado di descrivere in modo molto rappresentativo gli effetti della turbolenza dello strato limite atmosferico che risultava, invece, una limitazione per i modelli gaussiani tradizionali. Il codice prevede la possibilità di considerare diverse tipologie di fonti emissive (puntuali, areali, volumetriche) ed a ciascun tipo di sorgente fa corrispondere un diverso algoritmo per il calcolo della concentrazione. Il modello calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza dei nodi di una griglia definita dall'utente o di ricettori discreti ubicati dall'utente e ne somma gli effetti. Poiché il modello è stazionario, le emissioni sono assunte costanti nell'intervallo temporale di simulazione (generalmente un'ora).

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 18 of 88		Rev.	
		0			

4.3. MODELLO CONCETTUALE PER VALUTAZIONE IMPATTO OLFATTIVO DELLO STABILIMENTO ALKEEMIA

In figura 4.3-1 riportiamo uno schema a blocchi che illustra il modello concettuale utilizzato per la valutazione dell'impatto olfattivo delle emissioni odorigene dello stabilimento Alkeemia sui punti sensibili limitrofi allo stabilimento.

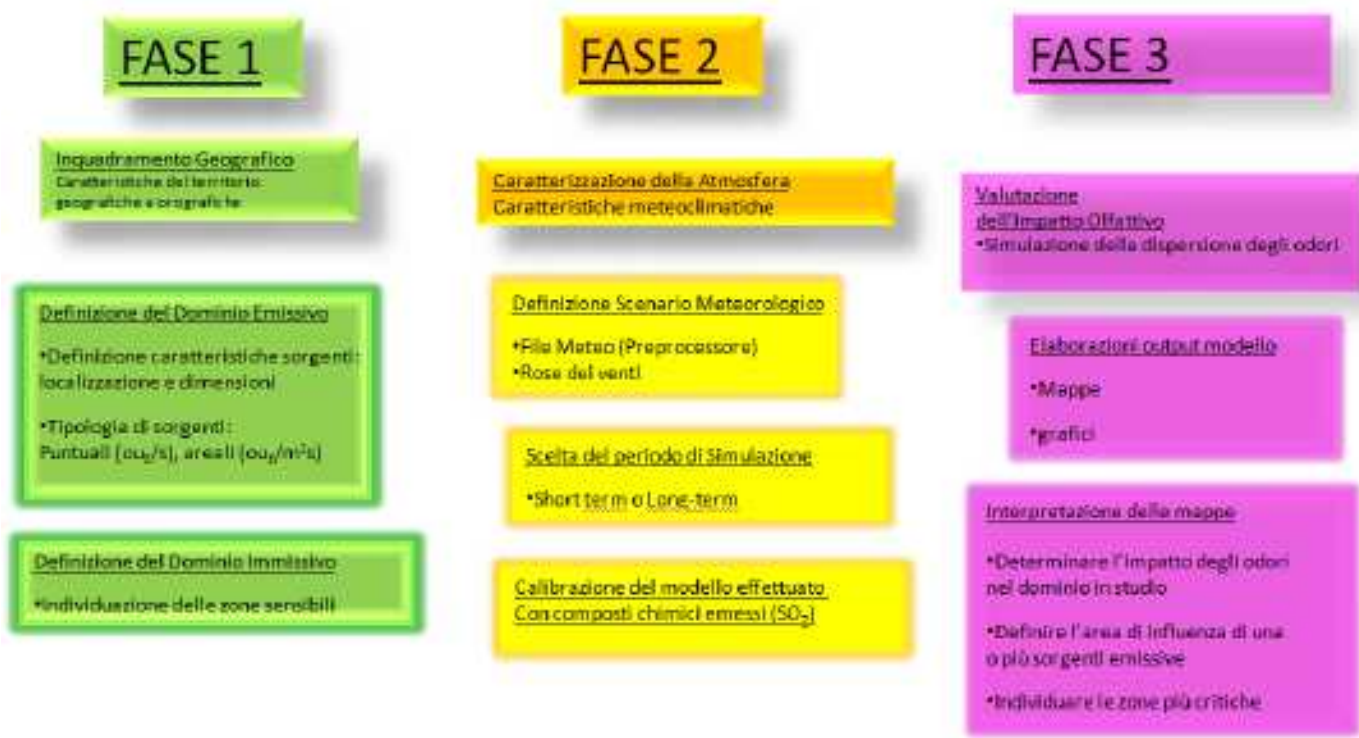



Figura 4.3-1– Schema a blocchi del metodo di valutazione dell'inquinamento olfattivo.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 19 of 88		Rev.	
		0			

4.4. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA E DEFINIZIONE DOMINIO DI CALCOLO

I dati meteorologici utilizzati per la creazione dei file meteorologici input per il modello si riferiscono all'anno 2020. Tali file sono stati costruiti utilizzando i dati meteo della Stazione Venezia Istituto Cavanis della rete ARPA VENETO (figura 4.4-1)

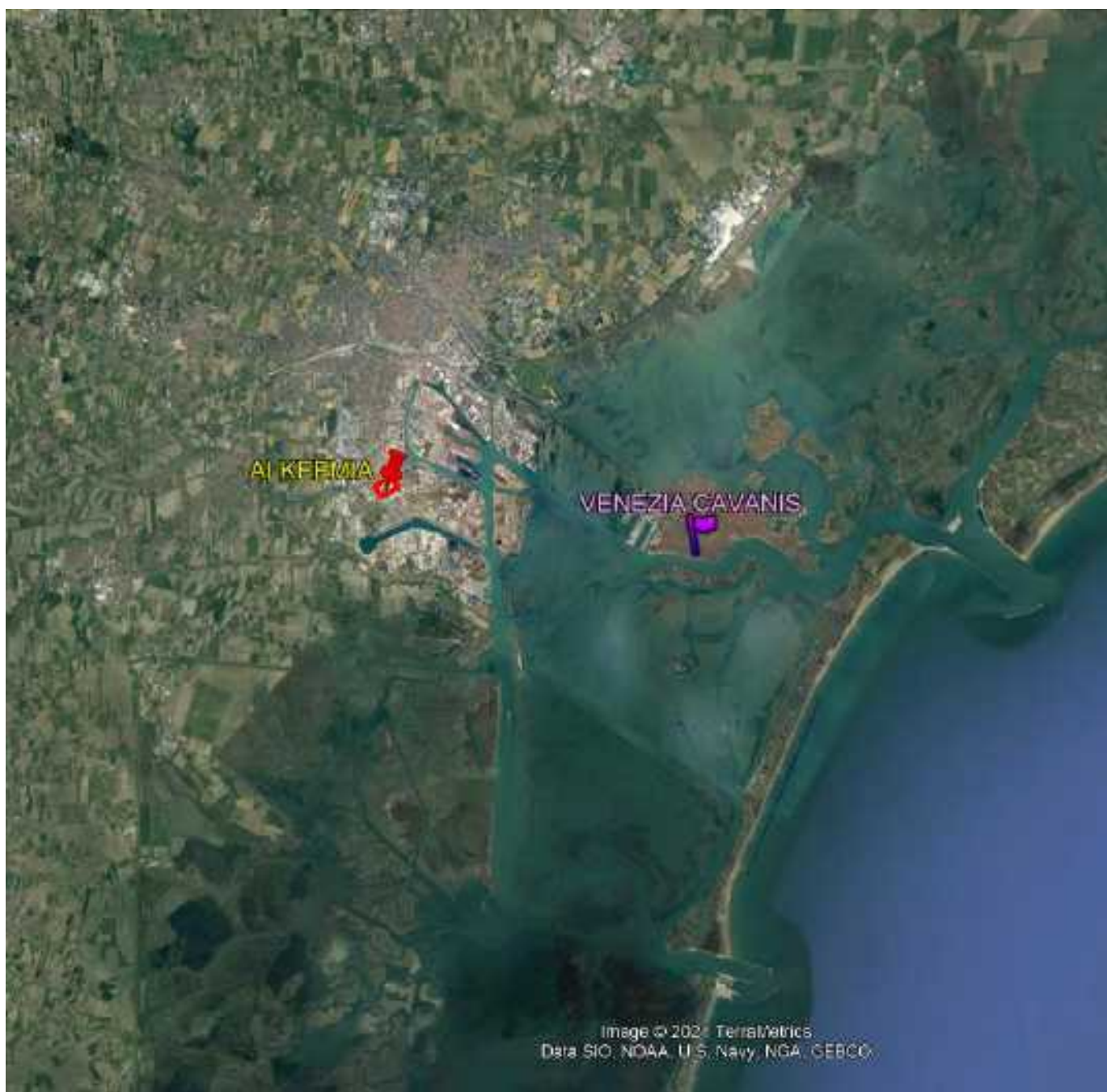



Figura 4.4-1: Mappa stazione meteo Venezia Istituto Cavanis - rete ARPA VENETO.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 20 of 88		Rev.	
		0			

In figura 4.4-2 è mostrata la mappa del dominio di calcolo centrato sullo stabilimento Alkeemia, con estensione di 60x60 km con passo cella pari a 400 m. Per lo studio si sono utilizzato dei sottogrid più piccoli.

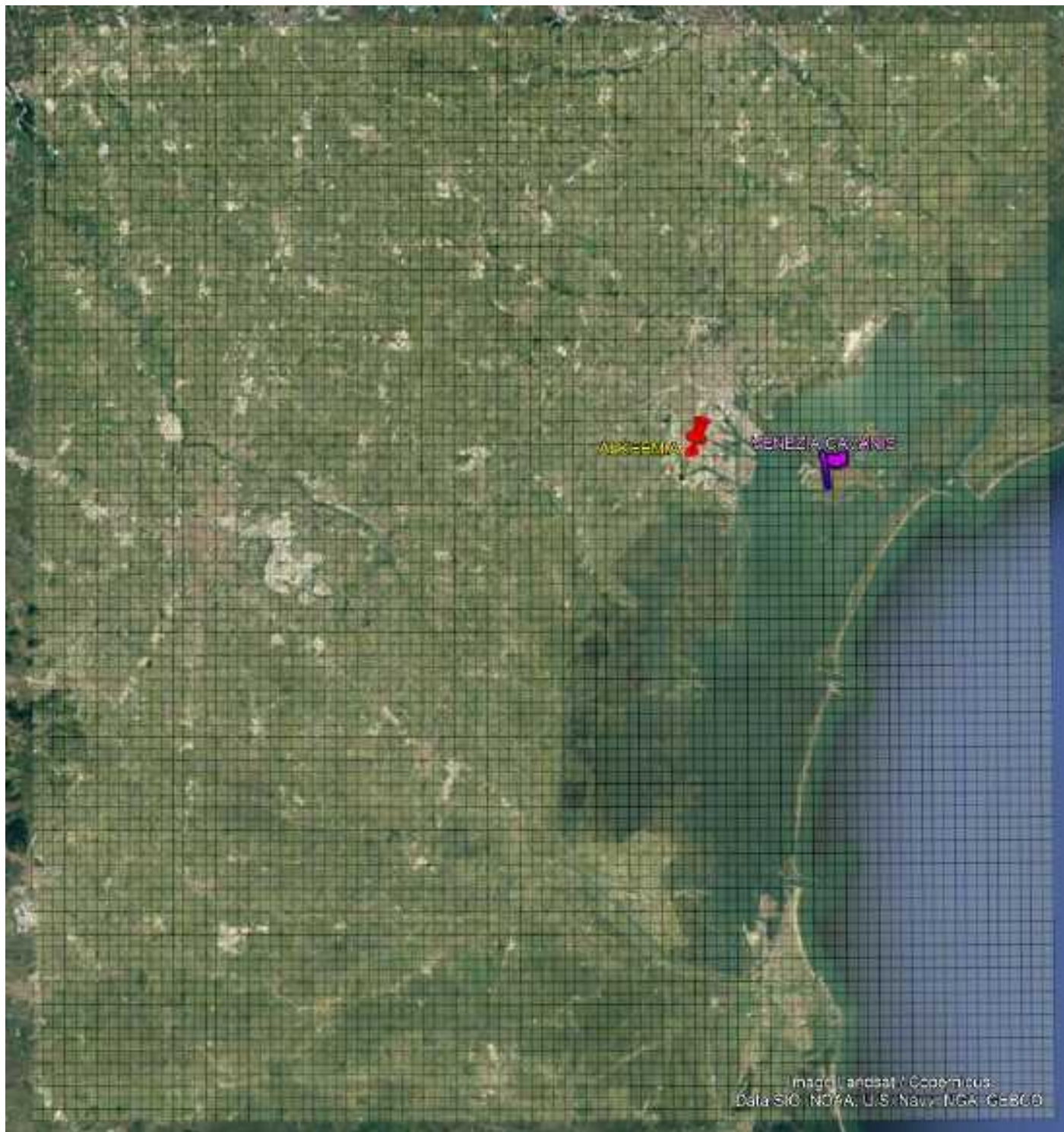



Figura 4.4-2 – Dominio di calcolo.

I Ricettori Sensibili e i Ricettori Discreti di riferimento sono riportati nella mappa di figura 2-1.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 21 of 88		Rev.	
		0			


4.5. DEFINIZIONE DOMINIO EMISSIVO

Nella tabella 4.5-1 sono riportati i risultati delle analisi olfattometriche dei campionamenti eseguiti a settembre 2021. Rispetto ad essi sono stati impostati gli scenari emissivi per l'esecuzione delle simulazioni della dispersione delle sostanze odorogene emesse dalle sorgenti individuate all'interno dello stabilimento. Le sorgenti individuate sono aree di Impianto e pertanto sono state simulate come sorgenti areali.

ALKEEMIA - DATI EMISSIONI ODORIMETRICHE: SETTEMBRE 2021		
Sorgenti Areali	Cod (Concentrazione di Odore)	SOER (Specific Odour Emission Rate)
	ouE/m ³	ouE/m ² *s
Impianto COG VAP-CH4	219	83
Impianto F01-CH4	234	44
Impianto F02-HF	247	65
Impianto F02-NH3	248	94
Impianto F05-HF	262	75
Stoccaggio HF	313	47

Tabella 4.5-1– Sorgenti emissive areali dello stabilimento Alkeemia – Settembre 2021.

In figura 1-1 è mostrata la mappa dello stabilimento in cui sono state individuate le sorgenti emissive rispetto alle quali è stato eseguito lo studio di impatto olfattivo.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 22 of 88		Rev.			
		0					

4.6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa nazionale italiana non prevede norme specifiche e valori limite in materia sia di emissioni sia di immissione di odori, ma esistono delle linee guida di riferimento sia in Lombardia (dgr.15022012: D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno) che in Piemonte (Deliberazione della Giunta Regionale 9 gennaio 2017, n. 13-4554 L.R. 43/2000 - Linee guida per la caratterizzazione e il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno) che permettono di avere dei criteri di valutazione dei risultati delle simulazioni meteodispersive.


Di seguito si riporta quanto suggerito dalle linee guida.

"Criteri di valutazione"

*A partire dai risultati della simulazione il progettista dovrà adottare gli accorgimenti tali da far sì che l'odore provocato dall'attività non vada ad impattare in maniera significativa sulla zona interessata dalle emissioni odorigene e soprattutto che non ne pregiudichi l'utilizzo in accordo con lo strumento di programmazione territoriale. Dovranno essere redatte delle mappe di impatto dove devono essere riportati i valori di concentrazione orarie di picco di odore al **98° percentile su base annuale, così come risultanti dalla simulazione, a 1, 3 e 5 ouE/m³ (valori standard di riferimento).***

Si tenga presente che a:

- 1 ouE/m³ il 50% delle popolazione percepisce l'odore;
- 3 ouE/m³ l'85% delle popolazione percepisce l'odore;
- 5 ouE/m³ il 90-95% delle popolazione percepisce l'odore."

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 23 of 88		Rev.	
		0			

4.7. ROSE DEI VENTI 2020

La simulazione della dispersione in atmosfera delle miscele osmogene emesse dalle 6 sorgenti dello stabilimento Alkeemia verrà condotta utilizzando l'anno meteorologico 2020. Di seguito vengono esposti i risultati dell'elaborazione dei dati anemologici dati in input al modello.

Si riporta di seguito la rosa dei venti per l'anno 2020.

ARPAV - VENEZIA CAVANIS: ANNO 2020

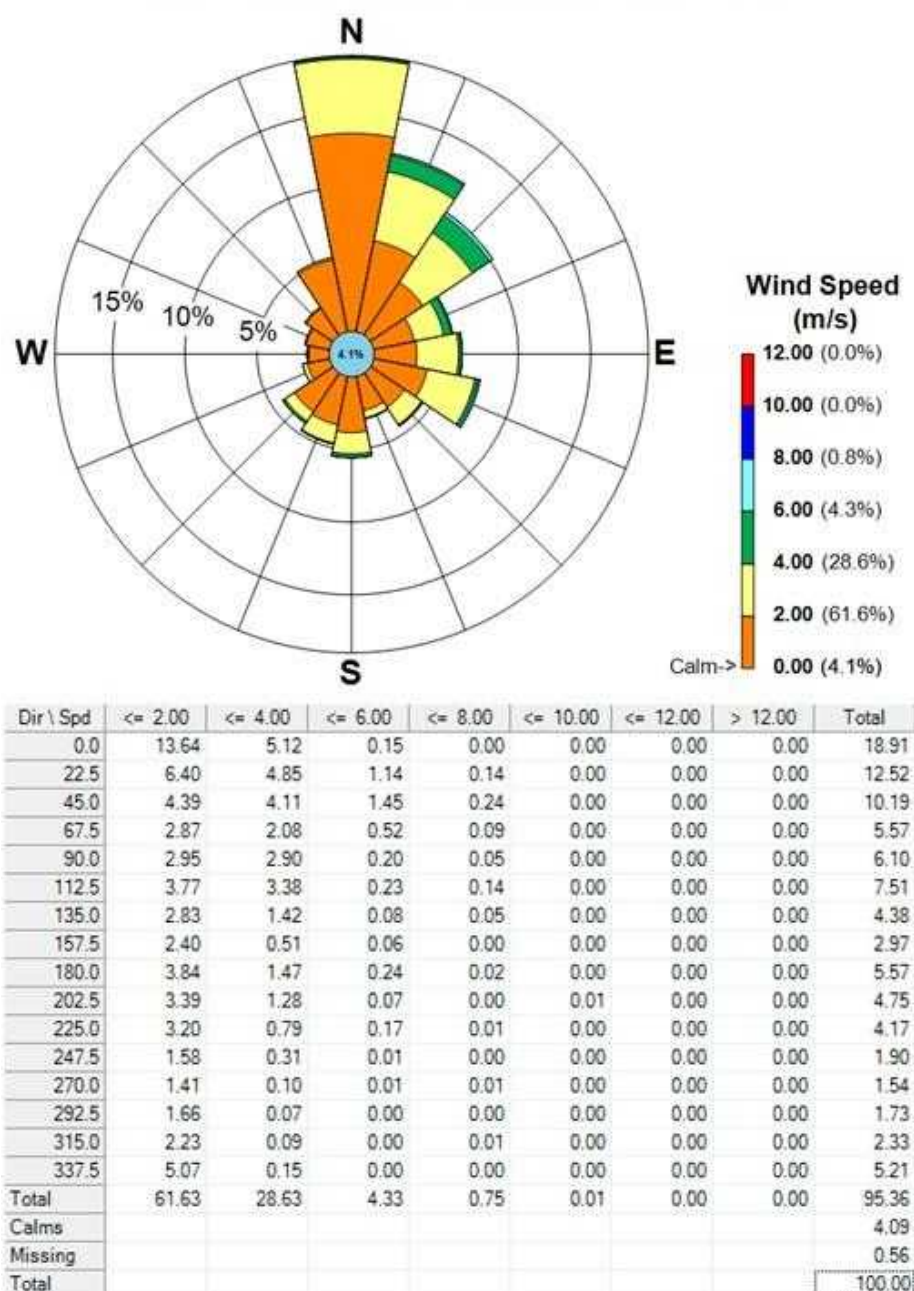



Figura 4.7-1 – Rosa dei venti Anno 2020.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 24 of 88		Rev.			
		0					

4.8. SIMULAZIONI DISPERSIONE EMISSIONI ODORIGENE IN ATMOSFERA - IMPATTO OLFATTIVO


La valutazione dell'impatto odorigeno connesso alla diffusione di sostanze odorigene in atmosfera emesse dagli impianti dello stabilimento Alkeemia, è stata effettuata considerando il confronto tra gli standard di riferimento di concentrazione di odore usati nel presente documento (vedi paragrafo 4.6) e le immissioni sui bersagli sensibili limitrofi e interni allo stabilimento (vedi figura 2-1). Verrà valutato l'impatto olfattivo dovuto alle diverse tipologie di sorgenti emissive individuate all'interno dello stabilimento Alkeemia e quindi l'impatto complessivo.

L'uso dei modelli di simulazione della dispersione di inquinanti aeriformi nella redazione degli studi di impatto olfattivo, è reso possibile dalla definizione dell'inquinante odore secondo quanto contenuto nella norma UNI EN 13725:2004. In questa norma si assume che l'odore sia assimilabile ad un'unica particolare specie di inquinante che si disperde in atmosfera in forma gassosa e che viene misurata in termini di unità odorimetriche.

Nell'applicazione dei modelli di simulazione è necessario però prestare particolare attenzione alle operazioni di postelaborazione dei risultati calcolati. In particolare le concentrazioni orarie calcolate in ogni punto di griglia e in ogni ora di elaborazione devono essere moltiplicate per un valore di picco per valutare la differenza esistente tra la percezione dell'odore e il risultato di un calcolo che è tipicamente effettuato su base oraria. Questo valore di conversione si chiama Peak To Mean Ratio.

Esistono in letteratura diverse valutazioni sul valore che questo coefficiente deve assumere, recentemente la Regione Lombardia ha emesso delle "Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno" nella quale si suggerisce l'applicazione del valore 2.3, in modo anche da uniformare le valutazioni dei vari studi.

In dettaglio, lo studio permetterà di valutare gli impatti associati alle emissioni tramite la realizzazione di una mappa in cui verranno evidenziati i valori corrispondenti a 1 ouE/m³, 3 ouE/ m³ e 5 ouE/ m³ del 98° percentile, su base annuale delle concentrazioni di picco di odore risultanti dalle simulazioni.


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 25 of 88		Rev.			
		0					

Lo studio è articolato nelle seguenti fasi:

1. sono state considerate le emissioni di tutte le sorgenti areali (paragrafo 4.5) campionate durante la campagna considerata, in modo da poter valutare l'impatto complessivo ai Ricettori Sensibili;

2. sono stati considerati tanti scenari quante sono le sorgenti areali campionate, così da valutare l'impatto di ciascuna.

Di seguito viene mostrato lo studio eseguito.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 26 of 88		Rev.			
		0					

4.8.1. SIMULAZIONE ANNUALE SORGENTI AREALI - 98° PERCENTILE

In questo paragrafo si riportano i risultati delle simulazioni eseguite per il 98° percentile su base annuale, per valutare l'impatto odorigeno causato dalle sorgenti emissive areali totali, campionate nello stabilimento Alkeemia.

I risultati delle suddette simulazioni sono riportati nella tabella 4.8.1-1. In esse sono riportati i valori di ricaduta in prossimità dei Ricettori Sensibili e dei Ricettori Discreti scelti per il parametro statistico 98° percentile.

RICADUTE EMISSIONI AREALI TOTALI - 98° Percentile Anno 2021	
Ricettori Sensibili e Ricettori Discreti	Concentrazione Simulata 98° Percentile ou_E/m³
Punto 1	501
Punto 2	394
Punto 3	212
Punto 4	99
Punto 5	1060
Punto A	13
Punto B	3
Punto C	66
Punto D	0

Tabella 4.8.1-1 – Ricadute emissioni odorogene sui Ricettori Sensibili e Discreti – 98° percentile anno 2021.

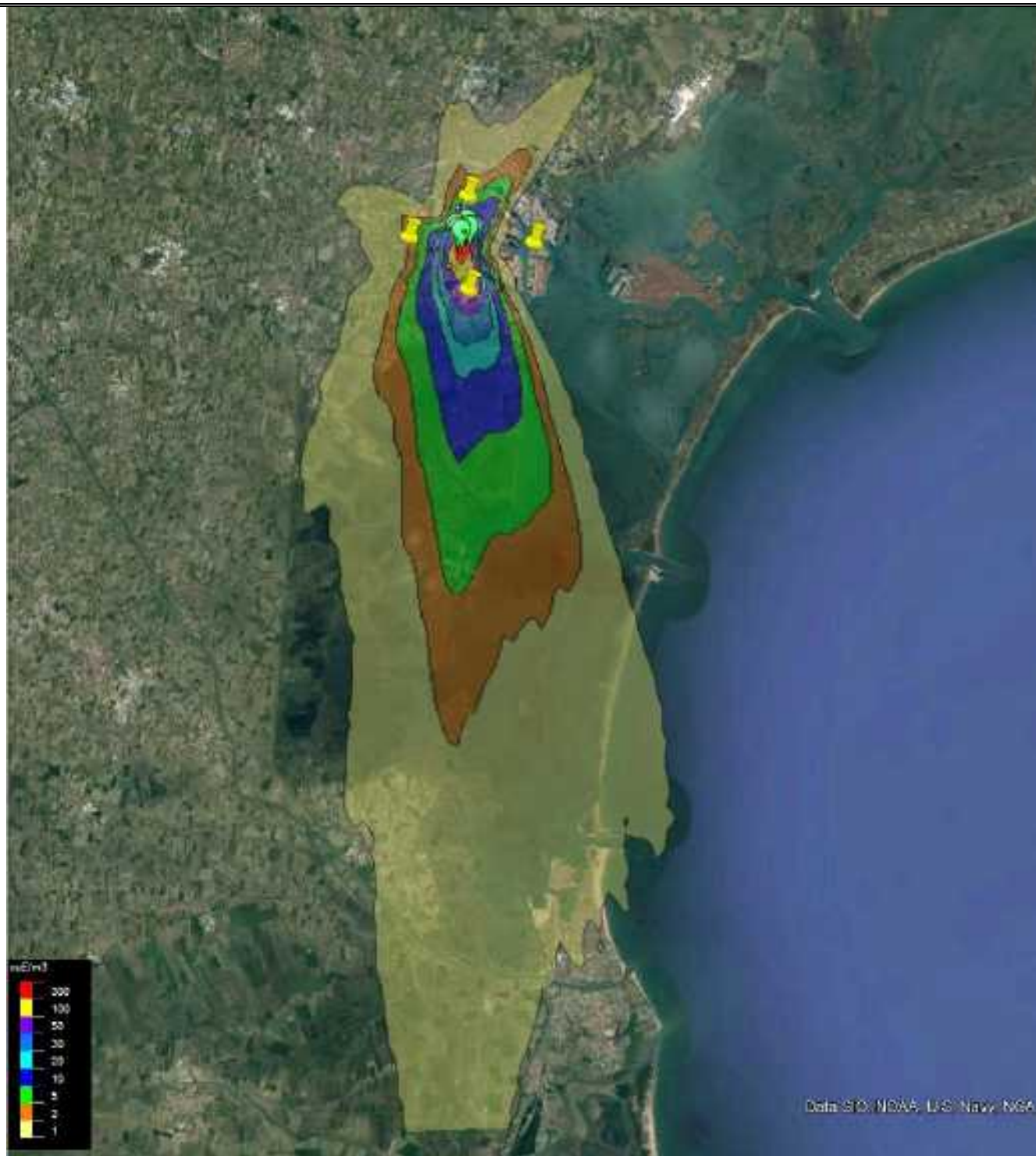
Nella successiva figura 4.8.1-1 è mostrata la mappa che rappresenta l'impatto odorigeno indotto da tutte le sorgenti areali dello stabilimento rispetto al 98° percentile.

In essa sono visibili le zone con impatto odorigeno pari a:

- 1 ou_E/m³ - il 50% delle popolazione percepisce l'odore;
- 3 ou_E/m³ - l'85% delle popolazione percepisce l'odore;
- 5 ou_E/m³ - il 90-95% delle popolazione percepisce l'odore.


COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
SPC No.	AM-RT10072		
Sh 27 of 88	Rev.		
	0		

**ALKEEMIA - RICADUTE DA EMISSIONI AREALI TOTALI
98° PERCENTILE ANNO 2021**



**Mappa dei layer relativi ai valori di concentrazione di picco orario:
1 ouE/m³, 3 ouE/m³ e 5 ouE/m³ ed il valore massimo riscontrato.**

Figura 4.8.1-1 – Mappa impatto odorigeno rispetto al 98° percentile dovuto all'emissioni areali totali campionate dello stabilimento Alkeemia.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 28 of 88		Rev.	
		0			

4.8.2. SIMULAZIONI ANNUALI PER SINGOLA SORGENTE AREALE

4.8.2.1. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO COG VAP-CH₄ – 98° PERCENTILE

In questo paragrafo si riportano i risultati delle simulazioni eseguite per il 98° percentile su base annuale, per valutare l'impatto odorigeno causato dalla sorgente areale *Impianto COG VAP-CH₄*.

I risultati della suddetta simulazione sono riportati nella tabella 4.8.2.1-1. In essa sono riportati i valori di ricaduta in prossimità dei Ricettori Sensibili per il parametro statistico 98° percentile.

RICADUTE EMISSIONE AREALE IMPIANTO COG VAP-CH₄ - 98° Percentile Anno 2021	
Ricettori Sensibili e Ricettori Discreti	Concentrazione Simulata 98° Percentile ou _E /m ³
Punto 1	30
Punto 2	18
Punto 3	23
Punto 4	4
Punto 5	163
Punto A	1
Punto B	0
Punto C	6
Punto D	0

Tabella 4.8.2.1-1 – Ricadute emissione odorigena areale Impianto COG VAP-CH₄– 98° percentile anno 2021.

Nella successiva mappa di figura 4.8.2.1-1 è mostrato l'impatto odorigeno rispetto al 98° percentile, relativa all'impatto indotto dalla sorgente areale *Impianto COG VAP-CH₄*.

In essa sono visibili le zone con impatto odorigeno pari a:

- 1 ou_E/m³ - il 50% delle popolazione percepisce l'odore;
- 3 ou_E/m³ - l'85% delle popolazione percepisce l'odore;
- 5 ou_E/m³ - il 90-95% delle popolazione percepisce l'odore.


COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
SPC No.	AM-RT10072		
Sh 29 of 88	Rev.		
	0		

ALKEEMIA - RICADUTE DA EMISSIONE AREALE IMPIANTO COG VAP-CH₄
98° PERCENTILE ANNO 2021



**Mapa dei layer relativi ai valori di concentrazione di picco orario:
1 ouE/m³, 3 ouE/m³ e 5 ouE/m³ ed il valore massimo riscontrato.**

Figura 4.8.2.1-1 – Mapa impatto odorigeno rispetto al 98° percentile dovuto all'emissione areale Impianto COG VAP-CH₄.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 30 of 88		Rev.	
		0			

4.8.2.2. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO F01-CH₄ – 98° PERCENTILE

In questo paragrafo si riportano i risultati delle simulazioni eseguite per il 98° percentile su base annuale, per valutare l'impatto odorigeno causato dalla sorgente areale *Impianto F01-CH₄*.

I risultati della suddetta simulazione sono riportati nella tabella 4.8.2.2-1. In essa sono riportati i valori di ricaduta in prossimità dei Ricettori Sensibili per il parametro statistico 98° percentile.

RICADUTE EMISSIONE AREALE IMPIANTO F01-CH ₄ - 98° Percentile Anno 2021	
Ricettori Sensibili e Ricettori Discreti	Concentrazione Simulata 98° Percentile ou _E /m ³
Punto 1	188
Punto 2	126
Punto 3	19
Punto 4	10
Punto 5	102
Punto A	4
Punto B	1
Punto C	12
Punto D	0

Tabella 4.8.2.2-1 – Ricadute emissione odorigena areale Impianto F01-CH₄ - 98° percentile anno 2021.

Nella successiva mappa di figura 4.8.2.2-1 è mostrato l'impatto odorigeno rispetto al 98° percentile, relativa all'impatto indotto dalla sorgente areale *Impianto F01-CH₄*.

In essa sono visibili le zone con impatto odorigeno pari a:

- 1 ou_E/m³ - il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3 ou_E/m³ - l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5 ou_E/m³ - il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.


COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
SPC No.	AM-RT10072		
Sh 31 of 88	Rev.		
	0		

ALKEEMIA - RICADUTE DA EMISSIONE AREALE IMPIANTO F01-CH₄
98° PERCENTILE ANNO 2018



**Mappa dei layer relativi ai valori di concentrazione di picco orario:
1 ouE/m³, 3 ouE/m³ e 5 ouE/m³ ed il valore massimo riscontrato.**

Figura 4.8.2.2-1 – Mappa impatto odorigeno rispetto al 98° percentile dovuto all'emissione areale Impianto F01-CH₄.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 32 of 88		Rev.	
		0			

4.8.2.3. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO F02-HF – 98° PERCENTILE

In questo paragrafo si riportano i risultati delle simulazioni eseguite per il 98° percentile su base annuale, per valutare l'impatto odorigeno causato dalla sorgente areale *Impianto F02-HF*.

I risultati della suddetta simulazione sono riportati nella tabella 4.8.2.3-1. In essa sono riportati i valori di ricaduta in prossimità dei Ricettori Sensibili per il parametro statistico 98° percentile.

RICADUTE EMISSIONE AREALE IMPIANTO F02-HF - 98° Percentile Anno 2021	
Ricettori Sensibili e Ricettori Discreti	Concentrazione Simulata 98° Percentile ou _E /m ³
Punto 1	71
Punto 2	28
Punto 3	47
Punto 4	8
Punto 5	157
Punto A	2
Punto B	0
Punto C	12
Punto D	0

Tabella 4.8.2.3-1 – Ricadute emissione odorigena areale Impianto F02-HF – 98° percentile anno 2021.

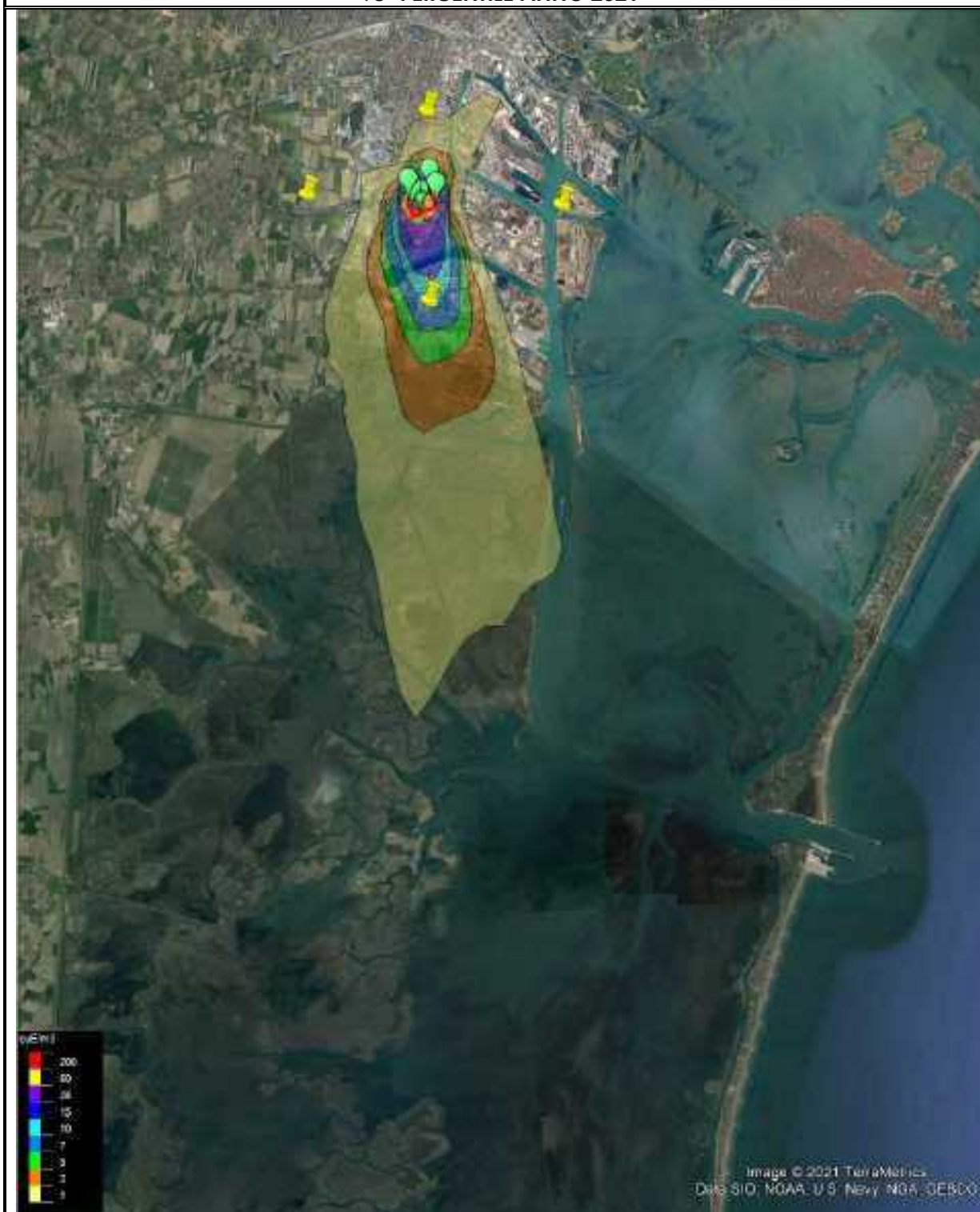
Nella successiva mappa di figura 4.8.2.3-1 è mostrato l'impatto odorigeno rispetto al 98° percentile, relativa all'impatto indotto dalla sorgente areale *Impianto F02-HF*.

In essa sono visibili le zone con impatto odorigeno pari a:

- 1 ou_E/m³ - il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3 ou_E/m³ - l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5 ou_E/m³ - il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.


COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
SPC No.	AM-RT10072		
Sh 33 of 88	Rev.		
	0		

**ALKEEMIA - RICADUTE DA EMISSIONE AREALE IMPIANTO F02-HF
98° PERCENTILE ANNO 2021**



**Mappa dei layer relativi ai valori di concentrazione di picco orario:
1 OUE/m³, 3 OUE/m³ e 5 OUE/m³ ed il valore massimo riscontrato.**

Figura 4.8.2.3-1 – Mappa impatto odorigeno rispetto al 98° percentile dovuto all'emissione areale Impianto F02-HF.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 34 of 88		Rev.	
		0			

4.8.2.4. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO F02-NH₃ – 98° PERCENTILE

In questo paragrafo si riportano i risultati delle simulazioni eseguite per il 98° percentile su base annuale, per valutare l'impatto odorigeno causato dalla sorgente areale *Impianto F02-NH₃*.

I risultati della suddetta simulazione sono riportati nella tabella 4.8.2.4-1. In essa sono riportati i valori di ricaduta in prossimità dei Ricettori Sensibili per il parametro statistico 98° percentile.

RICADUTE EMISSIONE AREALE IMPIANTO F02-NH ₃ - 98° Percentile Anno 2021	
Ricettori Sensibili e Ricettori Discreti	Concentrazione Simulata 98° Percentile ou _E /m ³
Punto 1	61
Punto 2	29
Punto 3	28
Punto 4	4
Punto 5	139
Punto A	1
Punto B	0
Punto C	9
Punto D	0

Tabella 4.8.2.4-1 – Ricadute emissione odorigena areale Impianto F02-NH₃ – 98° percentile anno 2021.

Nella successiva mappa di figura 4.8.2.4-1 è mostrato l'impatto odorigeno rispetto al 98° percentile, relativa all'impatto indotto dalla sorgente areale *Impianto F02-NH₃*.

In essa sono visibili le zone con impatto odorigeno pari a:

- 1 ou_E/m³ - il 50% delle popolazione percepisce l'odore;
- 3 ou_E/m³ - l'85% delle popolazione percepisce l'odore;
- 5 ou_E/m³ - il 90-95% delle popolazione percepisce l'odore.


COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
SPC No.	AM-RT10072		
Sh 35 of 88	Rev.		
	0		

ALKEEMIA - RICADUTE DA EMISSIONE AREALE IMPIANTO F02-NH₃
98° PERCENTILE ANNO 2021



**Mappa dei layer relativi ai valori di concentrazione di picco orario:
1 ouE/m³, 3 ouE/m³ e 5 ouE/m³ ed il valore massimo riscontrato.**

Figura 4.8.2.4-1 – Mappa impatto odorigeno rispetto al 98° percentile dovuto all’emissione areale Impianto F02-NH₃.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 36 of 88		Rev.	
		0			

4.8.2.5. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA IMPIANTO F05-HF – 98° PERCENTILE

In questo paragrafo si riportano i risultati delle simulazioni eseguite per il 98° percentile su base annuale, per valutare l'impatto odorigeno causato dalla sorgente areale *Impianto F05-HF*.

I risultati della suddetta simulazione sono riportati nella tabella 4.8.2.5-1. In essa sono riportati i valori di ricaduta in prossimità dei Ricettori Sensibili per il parametro statistico 98° percentile.

RICADUTE EMISSIONE AREALE IMPIANTO F05-HF - 98° Percentile Anno 2021	
Ricettori Sensibili e Ricettori Discreti	Concentrazione Simulata 98° Percentile ou _E /m ³
Punto 1	89
Punto 2	40
Punto 3	32
Punto 4	5
Punto 5	407
Punto A	1
Punto B	0
Punto C	8
Punto D	0

Tabella 4.8.2.5-1 – Ricadute emissione odorigena areale Impianto F05-HF – 98° percentile anno 2021.

Nella successiva mappa di figura 4.8.2.5-1 è mostrato l'impatto odorigeno rispetto al 98° percentile, relativa all'impatto indotto dalla sorgente areale *Impianto F05-HF*.

In essa sono visibili le zone con impatto odorigeno pari a:

- 1 ou_E/m³ - il 50% delle popolazione percepisce l'odore;
- 3 ou_E/m³ - l'85% delle popolazione percepisce l'odore;
- 5 ou_E/m³ - il 90-95% delle popolazione percepisce l'odore.



	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 37 of 88		Rev.	
		0			



Figura 4.8.2.5-1 – Mappa impatto odorigeno rispetto al 98° percentile dovuto all’emissione areale Impianto F05-HF.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 38 of 88		Rev.	
		0			

4.8.2.6. SIMULAZIONE EMISSIONI DA AREA STOCCAGGIO HF - 98° PERCENTILE

In questo paragrafo si riportano i risultati delle simulazioni eseguite per il 98° percentile su base annuale, per valutare l'impatto odorigeno causato dalla sorgente areale *Stoccaggio HF*.

I risultati della suddetta simulazione sono riportati nella tabella 4.8.2.6-1. In essa sono riportati i valori di ricaduta in prossimità dei Ricettori Sensibili per il parametro statistico 98° percentile.

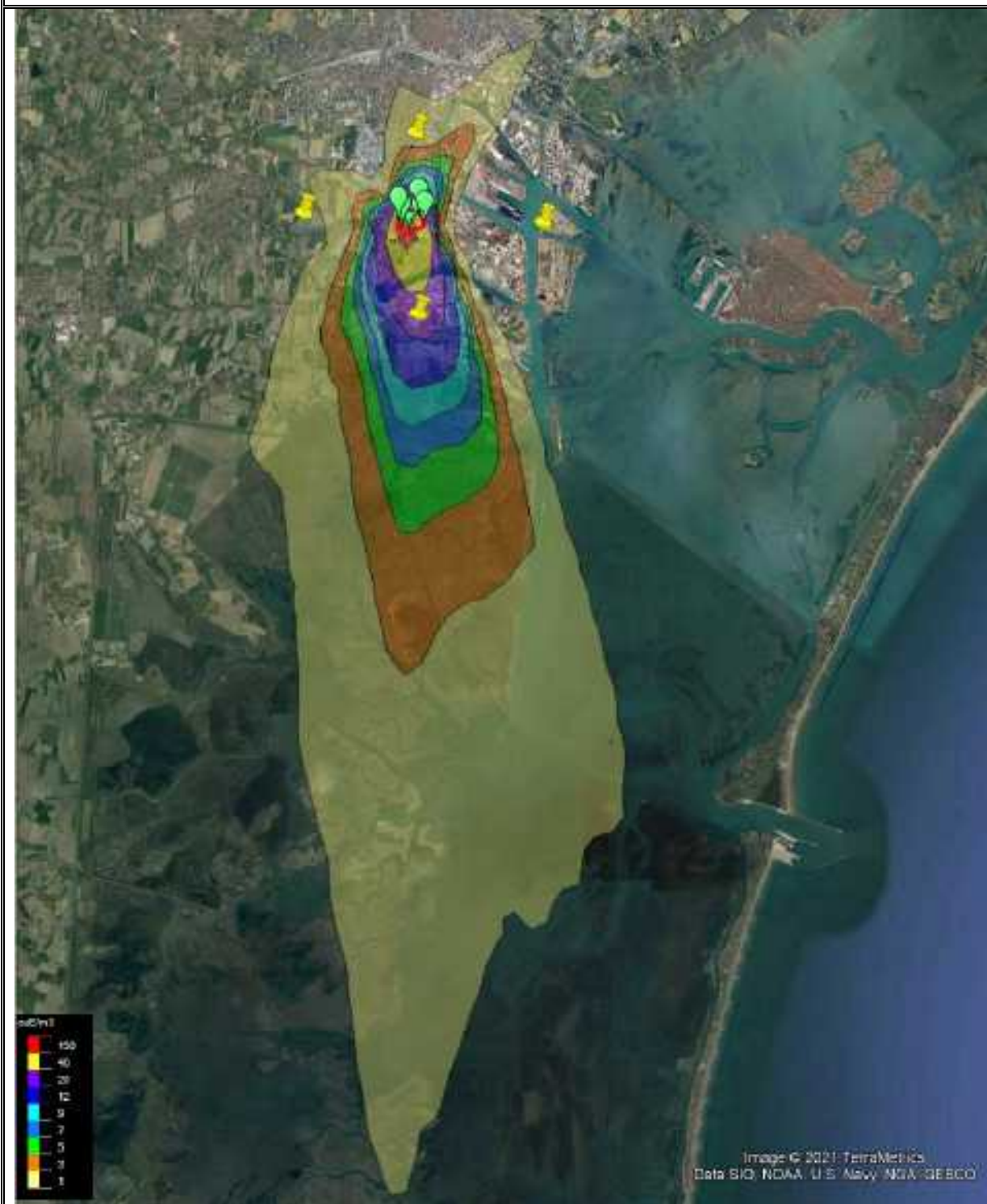
RICADUTE EMISSIONI AREALE STOCCAGGIO HF - 98° Percentile Anno 2021	
Ricettori Sensibili e Ricettori Discreti	Concentrazione Simulata 98° Percentile ou_E/m³
Punto 1	278
Punto 2	130
Punto 3	45
Punto 4	6
Punto 5	496
Punto A	3
Punto B	1
Punto C	23
Punto D	0

Tabella 4.8.2.6-1 – Ricadute emissioni odorigene da sorgente areale Stoccaggio HF – 98° percentile anno 2021.

Nella successiva mappa di figura 4.8.2.6-1 è mostrato l'impatto odorigeno rispetto al 98° percentile, relativa all'impatto indotto dalla sorgente areale *Stoccaggio HF*.


COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
SPC No.	AM-RT10072		
Sh 39 of 88	Rev.		
	0		

ALKEEMIA - RICADUTE DA EMISSIONE AREALE STOCCAGGIO HF
98° PERCENTILE ANNO 2021



**Mappa dei layer relativi ai valori di concentrazione di picco orario:
1 ouE/m³, 3 ouE/m³ e 5 ouE/m³ ed il valore massimo riscontrato.**

Figura 4.8.2.6-1 – Mappa impatto odorigeno rispetto al 98° percentile dovuto all'emissione areale dello Stoccaggio HF.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 40 of 88		Rev.			
		0					

4.9. CONCLUSIONI SIMULAZIONI

Il presente studio permette di avere un'indicazione circa la dispersione in atmosfera delle emissioni odorigene dello stabilimento Alkeemia per l'anno 2021, mediante applicazione del modello meteo-diffusionale AERMOD, con anno meteorologico 2020.


Le simulazioni permettono di fornire un ordine di grandezza dell'entità del disturbo olfattivo provocato dalla ricaduta delle sostanze odorigene emesse dalle sorgenti dello stabilimento sui Ricettori Sensibili scelti. In dettaglio lo studio permette di valutare gli impatti associati alle emissioni tramite la realizzazione di una mappa in cui vengono evidenziati i valori corrispondenti a 1 ou_E/m^3 , 3 ou_E/m^3 e 5 ou_E/m^3 del 98° percentile dei valori orari di picco su base annuale delle concentrazioni risultanti dalle simulazioni.

Come descritto precedentemente sono stati considerati 9 Ricettori Sensibili nell'intorno del sito dello stabilimento Alkeemia, all'interno del dominio di simulazione.

Le sorgenti areali considerate nel presente studio sono:

1. Area Impianto COG VAP-CH4
2. Area Impianto F01-CH4
3. Area Impianto F02-HF
4. Area Impianto F02-NH₃
5. Area Impianto F05-HF
6. Area Stoccaggio HF

Gli elaborati prodotti consentono di osservare che, in relazione alle linee guida di riferimento, le mappe delle ricadute evidenziano dei superamenti in corrispondenza dei Ricettori Sensibili e Discreti individuati. L'impatto più elevato si verifica al punto C, come è evidente in tabella 4.9-1. Il punto C è un ricettore esposto ai flussi odorigeni dello stabilimento con una elevata frequenza, infatti la maggior parte dei venti, durante l'anno in studio, proviene dal settore NNE. Anche nei punti: PUNTO1 e PUNTO 5, si presentano valori di concentrazione più elevati rispetto agli altri, in quanto anche loro sono investiti con maggiore frequenza dai flussi odorigeni provenienti dalle sorgenti emissive dello stabilimento.


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 41 of 88		Rev.	
		0			

Risultati Simulazioni stabilimento ALKEEMIA 98° Percentile delle concentrazioni odorimetriche di picco orario su base annuale							
RICETTORI SENSIBILI	COMPLESSIVO	Impianto COG VAP-CH ₄	Impianto F01-CH ₄	Impianto F02-HF	Impianto F02-NH ₃	Impianto F05-HF	Stoccaggio-HF
	<i>ou_E/m³</i>	<i>ou_E/m³</i>	<i>ou_E/m³</i>	<i>ou_E/m³</i>	<i>ou_E/m³</i>	<i>ou_E/m³</i>	<i>ou_E/m³</i>
Punto 1	501	30	188	71	61	89	278
Punto 2	394	18	126	28	29	40	130
Punto 3	212	23	19	47	28	32	45
Punto 4	99	4	10	8	4	5	6
Punto 5	1060	163	102	157	139	407	496
Punto A	13	1	4	2	1	1	3
Punto B	3	0	1	0	0	0	1
Punto C	66	6	12	12	9	8	23
Punto D	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 4.9-1 – Risultati simulazioni ai ricettori sensibili con emissioni dovute alle sorgenti areali individuate all'interno dello stabilimento Alkeemia – Parametro statistico studiato 98° percentile delle concentrazioni odorimetriche di picco orario- anno meteorologico 2020.

Ricordiamo, come già precedentemente detto nel capitolo 4.8, che nell'applicazione dei modelli di simulazione è necessario prestare particolare attenzione alle operazioni di postelaborazione dei risultati calcolati. In particolare le concentrazioni orarie calcolate in ogni punto di griglia e in ogni ora di elaborazione devono essere moltiplicate per un valore di picco per valutare la differenza esistente tra la percezione dell'odore e il risultato di un calcolo che è tipicamente effettuato su base oraria. Questo valore di conversione si chiama Peak To Mean Ratio.

Esistono in letteratura diverse valutazioni sul valore che questo coefficiente deve assumere, recentemente la Regione Lombardia ha emesso delle "Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno" nella quale si suggerisce l'applicazione del valore 2.3, in modo anche da uniformare le valutazioni dei vari studi.


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 42 of 88		Rev.			
		0					

5. ESECUZIONE PIANO ANALITICO - OLFATTOMETRICO

Il presente capitolo si riferisce ai risultati conseguiti a seguito dell'applicazione del Piano Analitico - Olfattometrico.


Nell'ambito del progetto di monitoraggio delle emissioni odorigene emesse da Alkeemia, l'esecuzione del Piano Analitico - Olfattometrico è finalizzato al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- misurazione della concentrazione di odore delle miscele odorigene emesse dalle sorgenti interne al sito di Alkeemia e delle miscele odorigene campionate in prossimità dei Ricettori Sensibili (individuati nei Punti Perimetrali);
- valutazione del fondo odorigeno ambientale nelle zone limitrofe al sito di Alkeemia;
- caratterizzazione analitica delle miscele odorigene emesse dalle sorgenti interne allo stabilimento Alkeemia e delle miscele odorigene campionate in prossimità dei Ricettori Sensibili (individuati nei Punti Perimetrali);
- verifica dell'assenza, tra i composti analizzati, di composti ad impatto tossicologico;
- definizione del potere osmogeno dei singoli composti chimici presenti nelle miscele d'aria campionate ed individuazione delle classi di composti maggiormente responsabili dell'impatto olfattivo;
- verifica della presenza contemporanea di composti chimici rilevati nelle miscele emesse dalle sorgenti e nelle miscele d'aria ambiente campionate nei Ricettori Sensibili, finalizzata all'individuazione di eventuali composti chimici traccianti delle attività produttive dell'Impianto Industriale sottoposto al monitoraggio.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 43 of 88		Rev.			
		0					

Il piano analitico è articolato nelle seguenti fasi:


1. **esecuzione campionamento per olfattometria ritardata** per la determinazione della concentrazione di odore delle miscele osmogene emesse dalle sorgenti interne allo stabilimento Alkeemia e campionate in prossimità dei Ricettori Sensibili;
2. **esecuzione campionamento per olfattometria diretta** con olfattometro portatile per la valutazione del fondo odorigeno ambientale del sito in studio;
3. **esecuzione campionamento per caratterizzazione chimica** negli stessi punti in cui è stato eseguito il campionamento per l'olfattometria ritardata;
4. **esecuzione analisi olfattometrica ritardata** delle miscele osmogene sui campioni d'aria di cui al punto 1 di questo elenco;
5. **esecuzione analisi olfattometrica diretta** con olfattometro portatile sui campioni d'aria di cui al punto 2 di questo elenco;
6. **esecuzione analisi chimica** delle miscele osmogene di cui al punto 3 di questo elenco;
7. **individuazione dei composti chimici, rilevati durante l'analisi chimica, maggiormente responsabili dell'impatto olfattivo.**

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 44 of 88		Rev.			
		0					

5.1. CAMPIONAMENTO

I campionamenti sono stati effettuati con diverse tecniche funzionali alle diverse determinazioni e alle diverse sorgenti emissive:

- procedura di campionamento "ARIA AMBIENTE" mediante il sistema di campionamento basato sul "principio del polmone" per l'acquisizione dei campioni per le determinazioni olfattometriche eseguite ai sensi della norma UNI EN 13725-2004 [1] nelle sorgenti emissive continue areali ed in prossimità dei Ricettori Sensibili;
- olfattometro portatile per le determinazioni olfattometriche finalizzate alla definizione del fondo ambientale del sito in studio;
- canister, radiello e filtri per l'acquisizione dei campioni per le determinazioni chimiche;

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 45 of 88		Rev.			
		0					


5.1.1. CAMPIONAMENTO PER ANALISI OLFATTOMETRICA

I campionamenti finalizzati all'olfattometria sono realizzati secondo le procedure indicate nella norma UNI EN 13725:2004 ed in linea con quanto riportato nella Deliberazione della Giunta Regionale 9 gennaio 2017, n. 13-4554 L.R. 43/2000 della Regione Piemonte - Linee guida per la caratterizzazione e il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno [3].

I dispositivi utilizzati per il campionamento in ambito olfattometrico debbono essere progettati in modo da non perturbare la miscela osmogena campionata, introducendo qualche composto che potrebbe alterare la misura di concentrazione di odore reale. I materiali di campionamento impiegati per la raccolta specifica e dedicati alla determinazione olfattometrica devono soddisfare requisiti di assenza di odore, inerzia chimica, bassa capacità di assorbimento nei confronti degli odoranti, bassa permeabilità, opacità nel caso in cui i composti da analizzare siano fotosensibili. Inoltre essi debbono essere maneggevoli e resistenti a sforzi meccanici. Le sostanze che caratterizzano gli odori sono presenti in bassissime concentrazioni e tendono ad adsorbirsi sui contenitori in cui sono intrappolati. Per questi motivi le miscele osmogene vengono campionate in contenitori d'acciaio inossidabile silanizzato tipo canister oppure in sacchetti di campionamento costituiti da alcuni polimeri plastici idonei che soddisfano i requisiti precedenti: Teflon (copolimeri di tetrafluoroetilene-esaffluoropropilene), Tedlar (PVF-polivinilfluoruro) e Nalophan™ (NA-copolimeri dell'estere politereftalico). Infine, i tubi utilizzati per convogliare le miscele campionate e i raccordi conseguenti debbono essere costituiti da materiali che soddisfano i requisiti citati. La Sartec utilizza dispositivi e materiali di campionamento in linea con quanto detto.

Il trattamento della miscela osmogena dopo il suo campionamento deve essere idoneo alla conservazione delle caratteristiche del campione tale e quale. Per questo motivo il tempo di residenza del campione nel sacchetto di campionamento, cioè il tempo che intercorre tra il campionamento e la misura, deve essere non superiore alle 30 ore, come previsto nella norma UNI EN 13725:2004. Il campione, inoltre, viene mantenuto ad una temperatura non superiore ai 25 °C e superiore alla temperatura di rugiada, ciò per impedirne la condensazione.

Infine, si deve evitare la diretta esposizione del campione alla luce, soprattutto solare, per minimizzare le reazioni fotochimiche e di diffusione.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 46 of 88		Rev.			
		0					

5.1.1.1. SCELTA DEL METODO DI CAMPIONAMENTO OLFATTOMETRICO

In linea con la normativa vigente occorre ricordare che quando si effettua una misura in ambito olfattometrico non è sufficiente misurare la concentrazione di odore, ma si deve tenere conto anche della portata gassosa associata alla sorgente di odore, perché nella maggior parte dei casi queste due grandezze sono correlate fra loro. Il parametro fondamentale da considerare è la portata di odore (OER – Odour Emission Rate), espressa in unità odorimetriche al secondo (ou_E/s) ed ottenuta come prodotto della concentrazione di odore per la portata gassosa volumetrica (m^3/s). La portata gassosa volumetrica deve essere valutata in condizioni normali per l'olfattometria: 20 °C e 101.3 kPa su base umida.

In linea generale, la scelta del metodo di campionamento da utilizzare per le analisi olfattometriche dipende dal tipo di olfattometria da applicare. Si possono prendere in considerazione due tipi di olfattometria (UNI EN 13725:2004):

- **olfattometria diretta** (Misurazione delle concentrazioni di odore senza alcun ritardo temporale tra l'operazione di campionamento e le misurazioni; equivalente al campionamento dinamico o all'olfattometria in linea);
- **olfattometria ritardata** (misurazione di un odore con un ritardo temporale tra il campionamento e la misurazione. Il campione di odore è conservato in un contenitore appropriato).


Pertanto, esistono due metodi di campionamento:

- campionamento dinamico per olfattometria diretta;
- campionamento per olfattometria ritardata;

Nel campionamento dinamico per olfattometria diretta, il campione è convogliato direttamente all'olfattometro, senza conservazione in un contenitore di campioni.

Nel campionamento per olfattometria ritardata il campione è raccolto e trasferito in un contenitore di campioni per l'analisi mediante olfattometria ritardata.

Le sorgenti emmissive interne allo stabilimento sono tali per cui la concentrazione di odore può variare nel tempo ed inoltre presentano difficoltà oggettive per l'applicazione dell'olfattometria diretta, come intesa nella norma UNI EN13725:2004; per questa ragione nello stabilimento in Alkeemia è stato utilizzato il campionamento per olfattometria ritardata.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 47 of 88		Rev.	
		0			

L'olfattometria ritardata viene utilizzata per determinare la concentrazione di odore espressa in ouE/m^3 in una miscela di aria gassosa. La determinazione viene effettuata grazie a un gruppo di esaminatori umani chiamati Rinoanalisti o Panelist e mediante l'olfattometro dinamico Scentroid SS600 (figura 5.1.1.1-1). Per ogni analisi olfattometrica il gruppo di Rinoanalisti deve essere formato da non meno di 4 persone e le postazioni disponibili totali sono 6.


Poiché l'aeriforme da campionare non è in pressione, il metodo di raccolta dei campioni si basa sul "principio del polmone". Esso prevede che un sacchetto di campionamento adatto per miscele odorogene sia collocato in un contenitore rigido da cui l'aria è rimossa mediante una pompa a vuoto; la depressione nel contenitore fa sì che il sacchetto si riempia con un volume di campione pari a quello che è stato rimosso dal contenitore stesso.

I sacchetti di campionamento utilizzati sono in Nalophan™ e soddisfano i requisiti necessari per le determinazioni olfattometriche, ossia:

- assenza di odore;
- inerzia chimica;
- bassa capacità di assorbimento nei confronti degli odoranti;
- bassa permeabilità;
- opacità per i composti da analizzare fotosensibili;
- sufficiente resistenza a sforzi meccanici;
- maneggevolezza.



Figura 5.1.1.1-1 Tavolo Olfattometrico Sartec – SCENTROID SS600.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 48 of 88		Rev.	
		0			

5.1.1.2. DESCRIZIONE DEL METODO DI CAMPIONAMENTO PER OLFATTOMETRIA RITARDATA BASATO SUL "PRINCIPIO DEL POLMONE"

Le caratteristiche del sistema di campionamento basato sul "principio del polmone" sono richiamate nella norma UNI EN 13725:2004 e descritte nella Deliberazione della Giunta Regionale 9 gennaio 2017, n. 13-4554 L.R. 43/2000 della Regione Piemonte - Linee guida per la caratterizzazione e il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno.

Schematicamente la raccolta dei campioni che si basa sul "principio del polmone" è illustrato nella figura 5.1.1.2-1 di seguito:

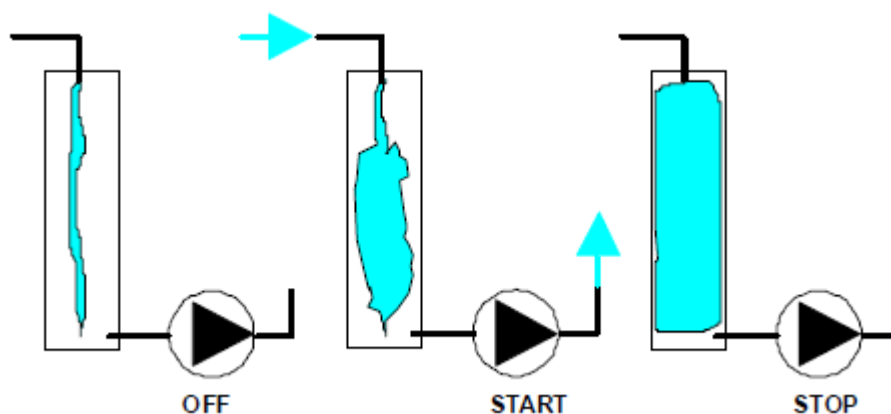



Figura 5.1.1.2-1 - Schema di campionamento con pompa a depressione ("principio del polmone")

L'aria all'interno del contenitore viene aspirata mediante una pompa. A causa della depressione così realizzata l'aeriforme è aspirato all'interno del sacchetto di campionamento in maniera indiretta. Il contenitore utilizzato deve essere a tenuta, al fine di evitare l'ingresso di aria falsa. Il vantaggio di questa procedura è che l'aeriforme da campionare non entra in contatto con la pompa e permette di raccogliere un campione di aria tal quale.

La strumentazione utilizzata per il campionamento è illustrata nella figura 5.1.1.2-2 e schematizzata nella figura 5.1.1.2-3.

Nella figura 5.1.1.2-2 è riportata la descrizione delle parti costitutive del dispositivo VAC-U-Chamber™ che è stato utilizzato per il campionamento d'aria finalizzato alla analisi olfattometrica ritardata. Nella figura 5.1.1.2-3 è schematizzato il processo di funzionamento del dispositivo VAC-U-Chamber™.


Come evidente da quest'ultima illustrazione il sacchetto di campionamento è posto in un contenitore rigido. Dal contenitore, una volta chiuso ermeticamente, l'aria viene rimossa utilizzando una pompa a vuoto collegata alla "Vacuum Outlet Port" (figg. 5.1.1.2-1, 5.1.1.2-2, 5.1.1.2-3); la

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 49 of 88		Rev.	
		0			

depressione nel contenitore fa sì che il sacchetto si riempia con un volume di campione pari a quello che è stato rimosso dal contenitore.



Figura 5.1.1.2-2 Immagine del dispositivo VAC-U-Chamber™.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 50 of 88		Rev.	
		0			

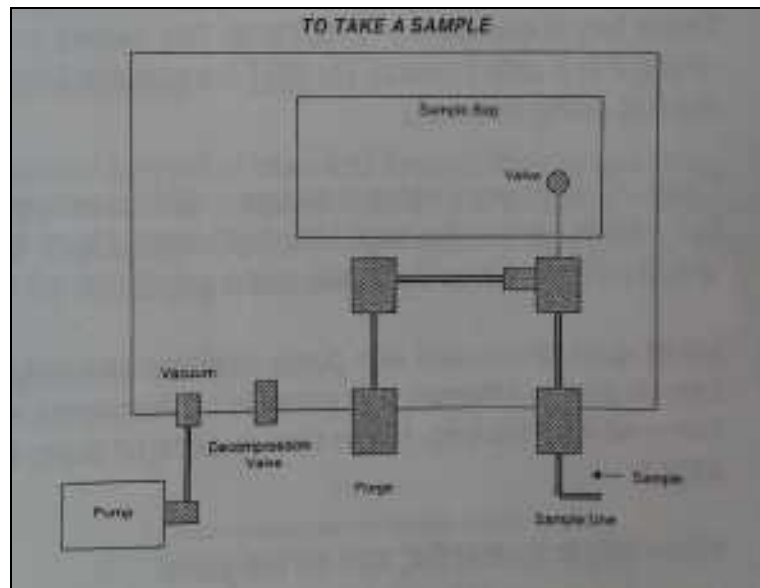



Figura 5.1.1.2-3 Principio di funzionamento del dispositivo VAC-U-Chamber™.



Figura 5.1.1.2-4 VAC-U-Chamber™ in cui è inserito il sacchetto di Nalphan, con pompa a vuoto in attività.


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 51 of 88		Rev.			
		0					

5.1.1.3. PROCEDURA DI CAMPIONAMENTO "ARIA AMBIENTE"

La procedura di campionamento "ARIA AMBIENTE" comporta l'utilizzo del dispositivo VAC-U-Chamber™.

Le sorgenti emmissive campionate con procedura "ARIA AMBIENTE" sono state le sorgenti areali: unità di impianto, e aree di stoccaggio. Per ciascuna area è stata eseguita una serie di campionamenti finalizzati alla valutazione della concentrazione dell'odore. Il valore maggiormente rappresentativo è stato ottenuto calcolando la media geometrica dei valori di concentrazione ottenuti. L'utilizzo del parametro statistico media geometrica per valutare il valore della concentrazione di odore, rappresentativa delle diverse sorgenti areali, scaturisce dal fatto che le concentrazioni di odore rispondono ad una distribuzione log-normale.

Per quanto riguarda il campionamento dell'aria in prossimità dei Ricettori Sensibili, il punto di ingresso "Sample Inlet Port" della VAC-U-Chamber™, attraverso cui viene aspirato il campione d'aria che attraverso un tubo in PTFE riempie il sacchetto in Nalophan™ di campionamento, è stato posto ad una altezza di 1.5 metri dal piano di calpestio per evitare che il campione di aria ambiente risentisse della presenza di eventuali fonti odorigene presenti nel suolo.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 52 of 88		Rev.			
		0					

5.1.2. CAMPIONAMENTO PER DEFINIZIONE FONDO ODORIGENO AMBIENTALE

La valutazione del fondo odorigeno ambientale verrà eseguita mediante l'olfattometro portatile Scentroid SM100, secondo la norma ASTM E679-04 del 2011.

5.1.2.1. OLFATTOMETRO PORTATILE SM100

5.1.2.1.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento di un olfattometro portatile è il seguente: l'aria esterna è aspirata in quantità nota attraverso orifizi calibrati e miscelata in proporzioni opportune con aria inodore; l'operatore annusa l'aria così diluita partendo da diluizioni elevate fino a che non raggiunge la soglia di percezione del campione: il valore dell'orifizio tarato di riferimento corrispondente rappresenta la concentrazione di odore dell'aria, espressa in numero di diluizioni rispetto alla soglia di odore D/T (dilution to threshold). Il rapporto D/T è compatibile con le unità olfattometriche e può essere trasformato in tali unità con un semplice calcolo. Nell'olfattometro Scentroid SM100 l'aria inodore è fornita da una bombola che il valutatore porta sulle spalle (vedi figura 5.1.2.1.1-1), contrariamente agli olfattometri del passato che utilizzavano aria "inodore" purificando l'aria dell'ambiente in cui operavano mediante filtri a carbone o filtri di altro tipo.

L'olfattometro Scentroid SM100 è un olfattometro di nuova concezione che, contrariamente agli olfattometri che lo hanno preceduto, permette di eseguire misure di concentrazione di odore non influenzate da fenomeni di assuefazione all'odore dell'ambiente in cui opera.

Il valutatore indossa una mascherina (figura 5.1.2.1.1-1) che gli permette di respirare aria pulita durante la prova ed evita l'ingresso dell'aria esterna che condizionerebbe la sensibilità olfattiva. Mediante un dispositivo basato sul principio di Venturi l'aria esterna viene aspirata e miscelata con l'aria neutra di una bombola in proporzioni fissate in base alle dimensioni degli orifizi calibrati del dispositivo. Esso è dotato di un sistema di diluizione automatizzato (figura 5.1.2.1.1-2), gestito da un microprocessore e controllato tramite l'applicazione SM100i per Android. Questo dispositivo presenta all'operatore il campione gassoso secondo diluizioni decrescenti. La misura della concentrazione di odore ha termine quando l'operatore segnala la percezione della soglia di rivelazione olfattiva del campione. Il valore che viene letto sul display dell'Android corrisponde al numero D/T ("Dilution-to-Threshold", numero di diluizioni che portano l'aria osmogena alla sua soglia di percezione).



	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 53 of 88		Rev.	
		0			



Figura 5.1.2.1.1-1 Valutatore con olfattometro portatile Scentroid SM100.



Figura 5.1.2.1.1-2 Sistema di diluizione dell'olfattometro portatile Scentroid SM100 e applicazione SM100i che permette di automatizzare la misura della concentrazione dell'aria ambiente

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 54 of 88		Rev.	
		0			


5.1.2.1.2. IMPIEGHI

L'olfattometro portatile SM100 dispone di set di orifizi calibrati intercambiabili che permettono di misurare la concentrazione di odore non solo dell'aria ambiente, ma anche di campioni prelevati in contenitori di Nalophan™, sia di immissioni che di emissioni (figura 5.1.2.1.2-1); grazie ad una valvola è possibile collegare la sacca piena d'aria al dispositivo di diluizione ed eseguire la misura.



Figura 5.1.2.1.2-1 Utilizzo dell'olfattometro portatile Scentroid SM100 per misure di concentrazione di odore in aria campionata con contenitori di Nalophan.

Questo nuovo olfattometro da campo permette la quantificazione della sensibilità olfattiva dei valutatori, può essere utilizzato da un operatore dotato di normale sensibilità olfattiva dopo un breve addestramento; la possibilità di avere, quindi, misure olfattometriche compatibili con quelle di laboratorio, apre nuove prospettive per chi gestisce impianti potenzialmente odorigeni, che può eseguire in proprio controlli preliminari di impatto sul territorio ed anche di emissione di odore, in attesa di svolgere le usuali campagne di misura di odore in laboratorio.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 55 of 88		Rev.			
		0					

5.1.3. CAMPIONAMENTO PER ANALISI CHIMICA

Il campionamento per l'analisi chimica verrà eseguito contemporaneamente negli stessi punti in cui verrà effettuato quello per l'analisi olfattometrica.

Sono previsti tre diversi strumenti di campionamento: Canister per il campionamento dei composti organici volatili solforati, Radiello per il campionamento dei composti organici volatili e per il campionamento dell'idrogeno solforato, filtri per HF e SO₂. Detti strumenti di campionamento verranno descritti con maggior dettaglio nei successivi paragrafi.

5.1.3.1. CANISTER PER I COMPOSTI ORGANICI SOLFORATI


I canister sono utilizzati per il campionamento finalizzato alla determinazione analitica dei composti organici solforati (es, mercaptani, solfuri, disolfuri).

Sono sistemi che permettono il prelievo di aria in condizioni controllate. La superficie interna del canister è inertizzata con un trattamento di silice fusa sulla superficie interna di acciaio inox. Questa inertizzazione permette di campionare livelli di concentrazione estremamente bassi per questa classe di composti, i quali hanno, come tutti i composti dello zolfo, un'elevata reattività ed una notevole instabilità. La differenza di pressione tra l'interno del canister sotto vuoto (50-100 mTorr) e l'esterno, crea un flusso verso l'interno del canister medesimo.

Per la preparazione al campionamento, o più in genere al riempimento, i canister vengono puliti con un sistema automatico e programmabile. La pulizia consiste in una serie di cicli di riempimento con azoto e successivo svuotamento. L'evacuazione avviene in due fasi, la prima utilizza una pompa a diaframma, la seconda una pompa turbomolecolare che riduce il vuoto a valori di 30 mTorr.

Entrambe le pompe sono prive di olio, ciò consente di eliminare la necessità di trappole e permette il raggiungimento dei bassi livelli di concentrazione richiesti per i composti solforati, il mantenimento di un alto livello di pulizia del canister e la riduzione del rumore di fondo del detector.

Durante la pulizia, la temperatura dei canister è innalzata fino a 100 °C. Tale accorgimento consente la rimozione degli elementi semivolatili più pesanti, eventualmente introdotti nelle fasi di campionamento. Il riempimento, la preparazione degli standard e la pulizia dei canister è effettuata con azoto di elevata purezza. Il sistema consente, inoltre, di umidificare l'azoto con acqua bidistillata, la cui importante funzione è quella di saturare con molecole d'acqua gli eventuali siti attivi ancora presenti sulla superficie interna del canister.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 56 of 88		Rev.	
		0			

5.1.3.2. RADIELLO PER H₂S E PER COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

I campionatori Radiello sono utilizzati per il campionamento dei Composti organici volatili (COV) e dell'H₂S [4].

5.1.3.2.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il campionatore a diffusione radiale **Radiello**, brevettato dalla fondazione Salvatore Maugeri di Padova, è costituito da una superficie diffusiva S e da una superficie adsorbente A, ambedue di forma cilindrica e coassiali: una estesa superficie diffusiva fronteggia a distanza costante la superficie di una piccola cartuccia adsorbente concentrica. La superficie diffusiva è "trasparente" alle molecole gassose e quella coassiale le adsorbe (figura 5.1.3.2.1-1).




Figura 5.1.3.2.1-1- Radiello

Sotto il gradiente di concentrazione $\frac{dC}{dr}$, le molecole gassose attraversano S diffondendo verso A, lungo il percorso r_1+r_2 parallelo al raggio del cilindro. Le molecole adsorbibili vengono trattenute da A in base all'equazione di bilancio di massa:

$$\frac{dm}{dt} = D * S * \frac{dC}{dr} \quad (1)$$

dove dm è la massa adsorbita nel tempo dt di esposizione, $S=2\pi r h$ è la superficie del cilindro (h è la lunghezza del cilindro) e D è il coefficiente di diffusione.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 57 of 88		Rev.			
		0					

Il coefficiente di diffusione è una grandezza termodinamica caratteristica di ogni sostanza che varia con la temperatura (T) e con la pressione (p).

Se C è la concentrazione alla superficie diffusiva e C₀ quella sulla superficie adsorbente, l'integrale della (1) diventa:

$$\frac{m}{t} = D * \frac{S}{l} * (C - C_0) \quad (2)$$

il quale, posto C₀ = 0 (ipotizziamo che la concentrazione sulla superficie adsorbente sia uguale a zero o molto vicina a zero)

$$\frac{m}{t * C} = D * \frac{S}{l} = Q$$

diventa:

e quindi la concentrazione alla superficie diffusiva è data dalla formula:


$$C = \frac{m}{t * Q} \quad (3)$$

$Q = D * \frac{S}{l}$ è la **portata di campionamento** e ha le dimensioni di un flusso (esprimendo m in µg, t in minuti e C in $\frac{\mu g}{l}$, Q ha la dimensione di $\frac{l}{min}$).

Poiché Q dipende da D, la portata di campionamento dipende dalla temperatura e dalla pressione dell'ambiente di campionamento ed è caratteristica di ogni analita.

Pertanto si può asserire che:

$$Q = f(T, p, analita)$$

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 58 of 88		Rev.			
		0					


In letteratura si trovano valori di Q misurati per i diversi analiti alla temperatura di 298 K e alla pressione di 1013 hPa, pertanto, nota la temperatura e la pressione di campionamento, per un determinato analita occorre eseguire una correzione del tipo:

$$Q_T = Q_{298} * \left(\frac{T}{298} \right)^\alpha$$

In cui α dipende dal tipo di analita.

Dunque, se Q è costante e nota, per conoscere il valore della concentrazione ambientale C è sufficiente misurare la massa captata dall'adsorbente ed il tempo t in cui il campionatore è rimasto esposto.

Tutti i campionatori diffusivi sono stati esposti nelle sorgenti e nei ricettori per intervalli di tempo dipendenti dal minimo valore che si voleva apprezzare.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 59 of 88		Rev.	
		0			

5.1.3.2.2. CAMPIONATORI RADIELLO PER L'H₂S

La cartuccia adsorbente è in polietilene microporoso impregnato di acetato di zinco. L'idrogeno solforato è chemiadsorbito dall'acetato di zinco sotto forma di solfuro di zinco stabile. Il solfuro è recuperato estraendolo con acqua; in presenza di un ossidante, quale il cloruro ferrico, in ambiente fortemente acido reagisce con lo ione N,N-dimetil-p-fenilendiammonio producendo blu di metilene (Fig. 5.1.3.2.2-1)

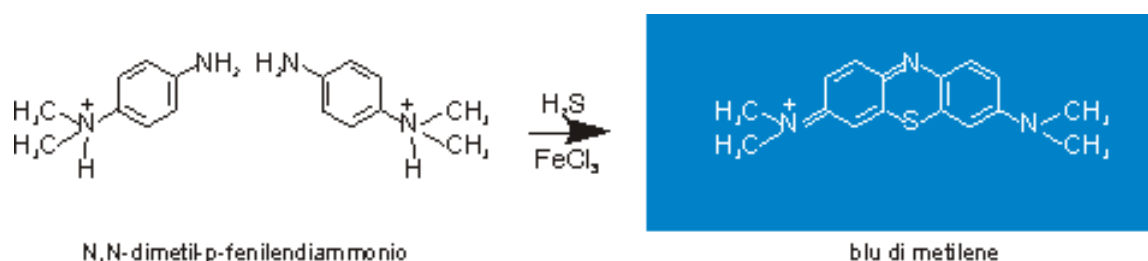


Figura 5.1.3.2.2-1– Reazione idrogeno solforato


La portata di campionamento varia con la temperatura secondo la seguente formula:

$$Q_T = Q_{298} * \left(\frac{T}{298} \right)^\alpha$$

in cui la portata di campionamento Q_{298} a 298 K (25 °C) e 1013 hPa è **0,096±0,005 ng · ppbV⁻¹ · min⁻¹** ed il coefficiente α è pari a **3,8**.


La portata di campionamento Q_T è la portata di campionamento alla temperatura T in kelvin nell'intervallo 268 - 313 K (da -5 a 40 °C). Essa è invariante con l'umidità relativa fra 10 e 90% e con la velocità dell'aria fra 0,1 e 10 m/s.

Per quanto riguarda il calcolo della concentrazione C, ricavata Q_T dall'equazione precedente, la concentrazione C in ppbV si calcola da:

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 60 of 88		Rev.			
		0					

$$C(ppbV) = \frac{m(\mu g)}{Q_T \left(\frac{ng}{ppbV * min} \right) * t(min)} * 1000$$

dove m è la massa di ione solfuro in µg trovata nella cartuccia e t è il tempo di esposizione in minuti.
Sono permesse esposizioni da 1 ora a 15 giorni, Il campionamento è lineare nell'intervallo 2.000-50.000.000 ppbV · min di H₂S.
Il limite di rivelabilità è di 30 ppbV per esposizione di 1 ora o di 1 ppbV per esposizione di 24 ore.
L'incertezza a 2σ è 8,7% nell'intero intervallo di esposizioni consentito.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 61 of 88		Rev.			
		0					

5.1.3.2.3. CAMPIONATORI RADIELLO PER COV

La cartuccia adsorbente per il campionamento dei COV è un tubo a desorbimento termico da 4,8 mm di diametro in rete di acciaio inossidabile con maglia di 3x8 µm, riempito con 350±10 mg di carbone grafitato (Carbograph 4) 35-50 mesh. I composti organici volatili sono captati per adsorbimento e sono recuperati per desorbimento termico tramite un Thermal Desorber e sono analizzati in gascromatografia capillare con rivelatore MS.

La portata di campionamento varia con la temperatura secondo la seguente formula:

$$Q_T \left(\frac{ml}{min} \right) = Q_{298} \left(\frac{ml}{min} \right) * \left(\frac{T(K)}{298} \right)^\alpha$$

in cui la portata di campionamento Q_{298} a 298 K (25 °C) e 1013 hPa cambia al variare del composto organico. I valori sperimentali di Q_{298} per molti composti organici sono riportati nelle tabelle del manuale del RADIELLO [4] redatto dalla Fondazione Maugeri. Il coefficiente α è pari a 1,5.

La portata di campionamento è invariante con l'umidità nell'intervallo 15-90% e con la velocità dell'aria fra 0,1 e 10 m·s⁻¹.

La concentrazione media dell'intero periodo di esposizione C in µg·m⁻³ si calcola con l'espressione seguente:


$$C \left(\frac{\mu g}{m^3} \right) = \frac{m(\mu g)}{Q_T \left(\frac{ml}{min} \right) * t(min)} * 1.000.000$$

dove:

m = massa reperita in µg

t = tempo di esposizione in minuti.


L'intervallo di linearità del campionamento, l'incertezza a 2σ ed il limite di rilevabilità cambiano a seconda del composto organico preso in considerazione e del tempo massimo di esposizione [4].

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 62 of 88		Rev.	
		0			

5.1.3.3. FILTRI PER ANIDRIDE SOLFOROSA E ACIDO FLUORIDRICO

Per il campionamento dell'anidride solforosa e dell'acido fluoridrico in aria ambiente, sono stati utilizzati prefiltri e filtri per l'analisi acido fluoridrico (vedi il metodo NIOSH 7906) e prefiltri e filtri per l'anidride solforosa (vedi il metodo OSHA 1011).

I flussi di campionamento sono riportati nei rispettivi metodi.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 63 of 88		Rev.	
		0			

5.1.4. DESCRIZIONE PUNTI DI CAMPIONAMENTO

Nella tabella 5.1.4-1 si riportano i nomi distintivi dei punti campionati rappresentativi delle sorgenti emissive dello stabilimento Alkeemia. L'ubicazione delle 6 sorgenti emissive è riportata nella mappa della figura 1-1.


SORGENTI AREALI – AREE IMPIANTI
Impianto COG VAP - CH4
Impianto F05 - HF
Impianto F02 - NH3
Impianto F02 - HF
Impianto F01 – CH4
SORGENTI AREALI – AREE STOCCAGGIO
Stoccaggio HF

Tabella 5.1.4-1 Sorgenti emissive areali stabilimento Alkeemia.

I Ricettori Sensibili, situati nelle aree limitrofe allo stabilimento Alkeemia, sono riportati in Tabella 5.1.4-2. La loro ubicazione è riportata nella mappa di figura 2-1.

RICETTORI SENSIBILI
Punto 1
Punto 2
Punto 3
Punto 4
Punto 5

Tabella 5.1.4-2- Ricettori Sensibili.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 64 of 88		Rev.			
		0					

5.2. ANALISI OLFATTOMETRICA


Il metodo di olfattometria dinamica, così come descritto nella norma EN 13725:2003 [1] (recepita in Italia come UNI EN 13725:2004), è riconosciuto dalla Commissione Europea (Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference document on the general principles of monitoring, - Annex 2,1) come metodo ufficiale per la determinazione della concentrazione di odore in campioni gassosi.

Il metodo si basa sull'impiego di un gruppo di individui (esaminatori) che fungono da "sensori". Ogni esaminatore è addestrato e selezionato (con criteri sensoriali e comportamentali) secondo le prescrizioni della norma UNI EN 13725:2004. Sia la metodologia di analisi che la struttura del laboratorio olfattometrico deve rispettare i requisiti descritti nella norma.

Il metodo è basato sull'identificazione, da parte del gruppo di prova, della soglia di rivelazione olfattiva del campione, ossia del confine al quale il campione, dopo essere stato diluito, tende ad essere percepito dal 50% degli esaminatori che partecipano alla misurazione. Per far sì che un campione odorigeno raggiunga questa soglia si utilizza uno strumento, detto "olfattometro", che è in grado di diluire il campione di gas odorigeno con aria "neutra", ossia aria priva di odore, secondo precisi rapporti.

Durante una misurazione, il campione odorigeno è presentato al gruppo di prova secondo una serie di diluizioni decrescenti: ciascun esaminatore deve segnalare, mediante la pressione di un pulsante, quando egli percepisce un odore. Le risposte del gruppo di prova sono registrate ed elaborate, il risultato della prova olfattometrica di un campione è il suo valore di concentrazione di odore, espresso in unità odorimetriche europee per metro cubo di aria (ou_E/m^3), che esprime quanto il campione odorigeno deve essere diluito affinché raggiunga la sua soglia di rivelazione olfattiva.

Le analisi forniscono, per ciascun campione, la concentrazione di odore come ou_E/m^3 e rendono possibile valutare il rispettivo flusso di massa in termini di ou_E/s se le sorgenti sono puntuali e in termini di $ou_E/(m^2 \cdot s)$ se le sorgenti sono areali.


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 65 of 88		Rev.	
		0			

5.2.1. RISULTATI ANALISI OLFATTOMETRICA RITARDATA

Le analisi olfattometriche condotte sui campioni d'aria raccolti, durante il monitoraggio, nelle Sorgenti Emissive e nei Ricettori Sensibili sono riportate nella tabella 5.2.1-1 seguente.

Concentrazione dell'odore nelle Sorgenti Emissive Alkeemia	
PUNTI DI CAMPIONAMENTO	Cod (Concentrazione di Odore)
	ou _E /m ³
Stoccaggio - HF	313
Impianto COG VAP - CH ₄	219
Impianto F05 - HF	262
Impianto F02 - NH ₃	248
Impianto F02 - HF	247
Impianto F01 - CH ₄	234
Concentrazione dell'odore nei Ricettori Sensibili Alkeemia	
PUNTI DI CAMPIONAMENTO	Cod (Concentrazione di Odore)
	ou _E /m ³
Punto 1	70
Punto 2	101
Punto 3	96
Punto 4	86
Punto 5	91

Tabella 5.2.1-1- Concentrazione dell'odore nei punti interni di Alkeemia e nei Ricettori Sensibili.


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 66 of 88		Rev.	
		0			

5.2.2. VALUTAZIONE FONDO ODORIGENO AMBIENTALE

Il campionamento per la definizione del Fondo Odorigeno Ambientale è stato eseguito mediante l'utilizzo dell'olfattometro portatile ed è stato effettuato in una giornata. I punti utilizzati per la determinazione del fondo sono stati individuati come illustrato nella figura 3-1. In particolare, è stato importante evitare che i punti di campionamento fossero investiti dagli effluvi odorigeni provenienti da Alkeemia. Il fondo odorigeno ambientale, rilevato nel sito in studio durante la campagna di monitoraggio, è risultato essere mediamente pari a **70 ouE/m³**, come si evince dai risultati della campagna di misura riportati nella tabella 5.2.2-1 seguente.

CONCENTRAZIONE DI ODORE MISURATE CON OLFATTOMETRO PORTATILE PER DEFINIZIONE FONDO AMBIENTALE					
N°	PUNTI DI MISURA	GIORNO DI MISURA: 14/09/2021			
		Temperatura media (°C)	Velocità del vento media (m/s)	Direzione provenienza del vento	Cod (ouE/m ³)
1	PUNTO 1	23	4,1	SSE	65
2	PUNTO 2				85
3	PUNTO 3				75
4	PUNTO 4				65
5	PUNTO 5				55
6	PUNTO 6				78
7	PUNTO 7				69

Tabella 5.2.2-1- Concentrazione di odore misurate nei punti di definizione del fondo odorigeno ambientale tramite olfattometro portatile.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 67 of 88		Rev.			
		0					

5.3. ANALISI CHIMICA

Per ogni punto campionato è stata eseguita l'analisi chimica per la caratterizzazione e la quantificazione dei composti presenti nel campione gassoso.

5.3.1. ANALISI H₂S

La determinazione dell'H₂S è stata effettuata per via spettrofotometrica come descritto in dettaglio nella procedura radiello http://www.radiello.it/italiano/h2s_it.htm.

L'idrogeno solforato è chemiadsorbito dall'acetato di zinco sotto forma di solfuro di zinco stabile, il solfuro è recuperato estraendolo con acqua; in presenza di un ossidante quale il cloruro ferrico, in ambiente fortemente acido, reagisce con lo ione N,N-dimetil-p-fenilendiammonio producendo blu di metilene. Il blu di metilene è dosato mediante spettrofotometria nel visibile.

5.3.2. ANALISI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI

Per l'analisi dei composti organici volatili viene utilizzata la tecnica analitico-strumentale **GC/MS accoppiata a desorbitore termico dotato di criofocalizzatore**

Il principio di funzionamento del sistema GC-MS si basa sulla tecnica gascromatografica associata ad un rivelatore aspecifico come lo spettrometro di massa, che permette di ricavare una grande quantità di informazioni riguardanti la composizione delle numerose sostanze contenute in un campione gassoso e che compongono principalmente la miscela odorosa.


L'analisi quali-quantitativa dei segnali separati cromatograficamente è affidata ad uno spettrometro di massa.

La spettrometria di massa è una tecnica analitica che permette di misurare la massa di una molecola.

Lo spettrometro di massa è uno strumento che produce frammenti molecolari (ioni), ottenuti da una sorgente ionica ad impatto elettronico, ciascuno con una carica precisa separati con analizzatore a quadrupolo in base al loro rapporto massa/carica (m/z).

La risultante di queste frammentazioni è lo spettro di massa che rappresenta un diagramma dell'abbondanza relativa degli ioni prodotti in funzione del rapporto m/z.

Dallo spettro di massa si può risalire alla struttura di un composto incognito ricostruendo i meccanismi di frammentazione seguendo schemi tipici per le varie classi di composti.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 68 of 88		Rev.			
		0					

5.3.3. ANALISI COMPOSTI ORGANICI VOLATILI SOLFORATI

Per l'analisi dei composti organici volatili viene utilizzata la tecnica analitico-strumentale **GC/SCD accoppiata a desorbitore termico dotato di criofocalizzatore**.

Il principio di funzionamento del sistema GC-SCD si basa sulla tecnica gascromatografica accoppiata ad un rivelatore a chemiluminescenza SCD (Sulfur Chemiluminescence Detector) che permette la rivelazione della presenza in un campione gassoso di composti solforati.


Esso è suddiviso in due fasi successive: nella prima avviene la combustione dei composti solforati che produce il monossido di zolfo (SO), nella seconda avviene la reazione di chemiluminescenza del monossido di zolfo con l'ozono (O₃). Il processo di combustione dei prodotti solforati è ottenuto con un bruciatore "dual plasma" il quale permette di raggiungere temperature elevate (> 1800 °C) non raggiungibili con metodo di combustione pirolitica tradizionale.

Questo tipo di tecnologia permette di rendere il sistema analitico molto sensibile ai composti solforati specialmente quando questa tecnologia è accoppiata ad un sistema gas cromatografico.

Le due fasi descritte sono sintetizzate come segue:

1. **combustione:** $\text{Composto solforato} + \text{O} \rightarrow \text{SO} + \text{altri prodotti secondari}$
2. **reazione di chemiluminescenza:** $\text{SO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{SO}_2^* + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{O}_2 + \lambda \text{ (300-400 nm)}$

I fotoni emessi (λ) passano attraverso un filtro ottico e vengono convogliati verso un tubo fotomoltiplicatore. La luce emessa è direttamente proporzionale al contenuto di zolfo presente nel campione.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072	
		Sh 69 of 88		Rev.	
		0			

5.3.4. PREPARAZIONE CAMPIONE PER ANALISI DEI COMPOSTI ORGANICI


Le tecniche strumentali sopra riportate impiegate per lo studio delle miscele gassose di interesse odorigeno, trovano vasta applicabilità in vari settori della chimica analitica.

La configurazione di queste tecniche, interfacciate con particolari accessori, rendono queste apparecchiature degli strumenti di misura ad elevate prestazioni. In primo luogo sono utilizzabili per moltissime classi di composti e in secondo luogo sono estremamente sensibili, consentendo al sistema analitico di raggiungere dei limiti di rivelabilità molto bassi.

Il procedimento analitico che permette di affrontare il delicato problema della caratterizzazione chimica degli "odori" è costituito dalle seguenti fasi:

- **preconcentrazione** del campione, essa deve essere effettuata con supporti di assorbimento con reattivi chimici o con substrati solidi adsorbenti specifici (Tenax, Carbograph etc.) in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze da ricercare;
- **condensazione** a basse temperature mediante tecniche di rapida criofoocalizzazione; trasferimento degli analiti attraverso il desorbimento termico ad alte temperature e strippaggio dei composti al gascromatografo con una transfer-line riscaldata;
- **separazione** cromatografica delle componenti presenti nella miscela gassosa attraverso una colonna analitica che abbia una altissima efficienza espressa in numero di piatti teorici;
- **trasferimento** delle componenti separate al sistema di rivelazione specifico dedicato.


Queste fasi permettono di rilevare la presenza dei composti ad impatto odorigeno nei campioni gassosi che, per loro natura, sono caratterizzati da limiti olfattivi molto bassi e da un'alta reattività.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 70 of 88		Rev.	
		0			

5.3.5. ANALISI ANDRIDE SOLFOROSA E ACIDO FLUORIDRICO

Per l'analisi dell'anidride solforosa e dell'acido fluoridrico è stata utilizzata la seguente tecnica analitico-strumentale:

- **Cromatografia ionica:** l'anidride solforosa e l'acido fluoridrico verranno determinati con l'ausilio di questa tecnica rispettivamente come ione solfato e come ione fluoruro.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>		AM-RT10072			
		Sh 71 of 88		Rev.			
		0					

5.4. ANALISI DEI DATI – CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

Di seguito vengono discussi i risultati della caratterizzazione analitica dei campioni d'aria raccolti nei punti di campionamento descritti al capitolo 5, relativamente alla campagna di monitoraggio eseguita nelle giornate del 14-15-16 Settembre 2021.

5.4.1. VALUTAZIONE DEL POTERE OSMOGENO DEI COMPOSTI CHIMICI PRESENTI NELLE MISCELE CAMPIONATE


Per ciascun punto di campionamento (Sorgenti Emissive e Ricettori Sensibili) è stata eseguita la speciazione chimica dei composti odorigeni delle miscele osmogene sulle quali è stata misurata la concentrazione di odore in camera olfattometrica.

I risultati analitici sono riportati nell'**Allegato A** alla presente relazione. Nell'Allegato A sono indicati, per ciascun punto oggetto di campionamento, la speciazione dei composti organici volatili, la loro concentrazione in ppmV, la loro formula bruta, la soglia olfattiva al 50% (Odor Threshold al 50%)¹, il peso molecolare ed infine il numero identificativo CAS.

La speciazione chimica delle miscele osmogene permette di verificare la presenza o meno di composti ad impatto tossicologico e fornisce le informazioni necessarie per valutare il potere osmogeno dei singoli composti, ovvero il contributo all'impatto olfattivo dovuto ai singoli composti rilevati nelle miscele.

A corredo di questa parte dello studio sono state prese in considerazione le classi di composti che potrebbero essere responsabili dell'impatto olfattivo.

¹ Concentrazione della sostanza a cui il 50% degli individui esposti sente l'odore.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 72 of 88		Rev.			
		0					

Per quanto riguarda la soglia olfattiva al 50% sono stati utilizzati i *data base* disponibili in letteratura, in particolare si è fatto riferimento alle seguenti fonti:

- ENEA - "Tecnologie emergenti e gestione degli odori nel compostaggio", 08/2001;
- L,J, van Gemert – "Database Odour Threshold", published by Boelens Aroma Chemical Information Service;
- M, Devos, F, Patte, J, Renault, P, Laffort - Standardized Human Olfactory Threshold;
- Nagata Y, – "Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method", Bulletin of Japan Environmental Sanitation Center (1990) n,17;
- R, J, Reiffenstein, William C, Hulbert, Sheldon H, Roth "Toxicology of Hydrogen Sulfide" Annu, Rev, Pharmacol, Toxicol, 1992,
- APAT, Manuali e linee guida 19/2003 - Metodi di Misura delle Emissioni Olfattive

Per i composti di cui non risulta l'**O.T.50%** in letteratura, sono stati utilizzati valori relativi a specie chimiche simili.


Individuati i composti che costituiscono le miscele odorigene emesse dalle sorgenti emissive dell'Impianto e le miscele odorigene campionate in prossimità dei Ricettori Sensibili, si è proceduto valutando il loro potere osmogeno. Esso è stato valutato mediante due parametri adimensionali: **l'Odour Index (OI)** e **l'Odor Activity Value (OAV)**.

Il parametro **OI** è indicativo della capacità di diffusione (diffusività o volatilità) di una singola sostanza. Esso è definito come il rapporto tra la tensione di vapore **Pvap** della sostanza, espressa in ppmV (assumendo che 1 atmosfera corrisponda a 10⁶ ppmV) e la soglia di percettibilità **O.T.100%** (Odour Threshold Concentration al 100%)².

$$O.I. = \frac{P_{vap_i}}{OT_{100\%_i}}$$

L'**OI** può essere ritenuto il più significativo parametro di quantificazione del potere osmogeno di un composto, in quanto combina la soglia **OT_{100%}** con la tendenza del composto a diffondere nell'ambiente. L'**OI** permette di superare l'apparente eccezione di quelle sostanze che, pur presentando una bassissima tensione di vapore, sono fortemente odorose, e viceversa di quelle sostanze dotate di tensione di vapore sufficientemente elevata ma che non danno forti sensazioni di odore.

² Concentrazione della sostanza a cui il 100% degli individui esposti sente l'odore.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 73 of 88		Rev.	
		0			

Si ritengono poco odorosi composti il cui **OI** è inferiore a 10^4 (ad esempio alcani ed alcoli a basso peso molecolare), mentre i mercaptani, composti molto odorigeni, possono raggiungere valori di **OI** di 10^9 .

I composti che sono stati rilevati nelle miscele odorigene campionate (vedi Allegato A) sono stati raggruppati, nelle tabelle che seguono, in base a tre classi di **OI**:

1. $OI < 10^4$ - composti poco odorosi
2. $10^4 < OI < 10^6$ - composti mediamente odorosi
3. $OI > 10^6$ - composti odorosi

I composti presenti nella miscela odorigena campionata che rientrano nella classe di cui al punto 3, sono, a parità di concentrazione, potenzialmente maggiormente odorosi dei composti che rientrano nelle altre due classi.

Per tenere conto dell'impatto olfattivo reale di ciascun composto presente nella miscela non basta individuare la classe di **OI** a cui appartiene ma occorre considerare, in aggiunta, la concentrazione con la quale è presente nella miscela rapportata alla sua soglia di percezione.


Il parametro che tiene conto di quest'ultimo aspetto è il parametro **OAV** (Odor Activity Value).

In figura 5.4.1-1 si riporta una classificazione di composti raggruppati in base agli Odor Index presenti in letteratura.

Table 13. Classification of Chemical Classes According to Their Odor Index (at 20°C).

	<p>O.I. > 10^6: mercaptans alkenes sulfides butyrates acrylates aldehydes ethers</p>	
	<p>alkylamines di-alkylamines tri-alkylamines higher ethylesters carboxylic acids aldehydes ethers</p>	} of low molecular weight
O.I. between 10^4 and 10^6 :	<p>alcohols</p>	} of high molecular weight
	<p>O.I. < 10^4: alkanes acetates BTX-aromatics lower alcohols phenolics</p>	

Figura 5.4.1-1– Classificazione delle classi chimiche in relazione al loro Odor Index (a 20°C) –fonte: Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals (Table 13).

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 74 of 88		Rev.			
		0					

Il parametro **OAV_i** della sostanza i-esima presente in una miscela odorigena è il rapporto tra la concentrazione con la quale la sostanza è presente nella miscela (**C_i**) e la sua soglia di percezione olfattiva al 50%, (**O.T.50%_i**).

$$OAV_i = \frac{C_i}{OT_{50\%i}}$$

L'**OAV** fornisce una indicazione del contributo che la sostanza i-esima, presente nella miscela odorigena analizzata, dà alla concentrazione di odore della miscela misurata mediante l'olfattometria dinamica; più elevato è il valore di **OAV** di una sostanza e maggiore è il suo contributo. I composti che costituiranno le miscele odorigene campionate, appartenenti alle classi di **OI** di cui ai punti 2 e 3 dell'elenco precedente e che saranno presenti con concentrazioni tali che il loro **OAV** è maggiore dell'unità saranno, in linea generale, maggiormente responsabili dell'impatto olfattivo della miscela e pertanto avranno un maggiore potere osmogeno.


Per ciascun punto di monitoraggio verranno riportati in forma tabellare, distinti per classe di **OI**, i composti, rilevati nelle miscele odorigene campionate, con concentrazione superiore al rispettivo **O.T.50%** (**OAV**>1).

Nelle tabelle 5.4.1-1 e 5.4.1-2 sono riportati, distinti per classe di **OI**, i composti rilevati nelle miscele odorigene campionate, con una concentrazione superiore al limite di rilevabilità tale da mostrare un valore del parametro **OAV** superiore ad 1.

La valutazione del parametro **OAV** è stata fatta considerando, per i composti che presentano un intervallo di **O.T.50%**, l'estremo inferiore dell'intervallo.

Prima di procedere a commentare i risultati dell'analisi dei dati analitici e sensoriali scaturiti dal monitoraggio eseguito in Alkeemia, è importante fare delle considerazioni di carattere generale.

E' opportuno sottolineare che non esiste una proporzionalità diretta tra la concentrazione chimica di un composto presente in una miscela e l'effetto olfattivo della stessa. Questo perchè anche quando si conosce la soglia di percezione olfattiva di tutti i singoli composti che costituiscono la miscela, il carattere osmogeno della stessa non è causato semplicemente dall'effetto additivo delle sostanze costituenti. Può verificarsi, ad esempio, che in una miscela di due componenti totalmente indipendenti (nessuna interazione chimica e/o olfattiva) vi sia addizione della sensazione olfattiva oppure, nel caso in cui i composti non siano indipendenti, che vi sia azione sinergica (interferenza costruttiva) o di cancellazione (interferenza distruttiva).


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 75 of 88		Rev.			
		0					

Inoltre, i valori di **O.T.50%**, sono ottenuti con tecniche sensoriali e non analitiche. A titolo esemplificativo, si prenda in considerazione l'**O.T.50%**, del composto n-Propyl Mercaptane: esso è stato determinato considerando un campione gassoso con concentrazione nota di n-Propyl Mercaptane e lo si è diluito finché un panel di rinoanalisti non percepiva più l'odore. Il numero di diluizioni che sono state necessarie perché il panel non sentisse più l'odore rapportate alla concentrazione iniziale e nota del campione hanno permesso di fissare il valore di **O.T.50%**. In sintesi le tecniche analitiche, per diversi composti, ancora oggi non sono in grado di rilevare le concentrazioni minime rilevabili con l'olfatto umano.

Per individuare la presenza di eventuali composti chimici traccianti delle attività produttive dell'Impianto Industriale sottoposto al monitoraggio si verifica la presenza contemporanea di composti chimici rilevati nelle miscele emesse dalle sorgenti e nelle miscele d'aria ambiente campionate nei Ricettori Sensibili.


Come si osserva dalle tabelle 5.4.1-1 e 5.4.1-2, sia nei Ricettori Sensibili (Punti Perimetrali) che nelle Sorgenti Emissive campionate nella campagna di monitoraggio effettuata a Settembre 2021, non si osservano composti che superano la propria soglia odorimetrica. Ad eccezione dell'impianto Impianto F02-NH₃ in cui sono presenti composti appartenenti alle classi degli aldeidi e acidi carbossilici. Come si può notare sia nell'allegato A che nei paragrafi seguenti, le concentrazioni chimiche dei COV, dei composti solforati organici e inorganici e dell'acido fluoridrico sono inferiori alle soglie olfattive di riferimento.

Si osserva che ai Ricettori Sensibili (Punti Perimetrali) è stata riscontrata una concentrazione di odore confrontabile al fondo odorigeno ambientale dell'area industriale in cui è ubicata la società Alkeemia.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 76 of 88		Rev.	
		0			


RICETTORI SENSIBILI	OI (basso) < 10 ⁴	OI (intermedio) tra 10 ⁴ e 10 ⁶	OI (alto) > 10 ⁶	ouE/m ³
Punto 1	-	-	-	101
Punto 2	-	-	-	96
Punto 3	-	-	-	86
Punto 4	-	-	-	91
Punto 5	-	-	-	101

**Tabella 5.4.1-1 - Classificazione dei composti in relazione al loro Odor Index nei punti di immissione –
Monitoraggio 2021.**

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 77 of 88		Rev.	
		0			


PUNTI DI EMISSIONE	OI (basso) < 10 ⁴	OI (intermedio) tra 10 ⁴ e 10 ⁶	OI (alto) > 10 ⁶	ou _E /m ³
Stoccaggio HF	-	-	-	313
Impianto COG VAP-CH ₄	-	-	-	219
Impianto F05-HF	-	-	-	262
Impianto F02-NH ₃	-	Butanoic acid, ethyl ester OAV (370,68)	Hexanal OAV (61,53)	248
Impianto F02-HF	-	-	-	247
Impianto F01-CH ₄	-	-	-	234

Tabella 5.4.1-2 - Classificazione dei composti in relazione al loro Odor Index nelle sorgenti emissive Aree Impianti e di Stoccaggio – Monitoraggio 2021.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 78 of 88		Rev.	
		0			

5.4.2. INDIVIDUAZIONE DELLE CLASSI DI COMPOSTI MAGGIORMENTE RESPONSABILI DELL'IMPATTO OLFATTIVO

Al fine di approfondire lo studio dell'impatto odorigeno dei composti d'interesse si è proceduto verificando l'esistenza di una possibile correlazione tra i dati ottenuti dall'analisi chimica e quelli ottenuti dall'analisi olfattometrica.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 79 of 88		Rev.	
		0			

5.4.2.1. RICETTORI SENSIBILI

Nella tabella 5.4.2.1-1 e nella figura 5.4.2.1-1, per ciascun Ricettore Sensibile, è stata messa in relazione la concentrazione della classe dei COV con la concentrazione di odore riscontrata.

RICETTORI SENSIBILI	COV (ppmV)	ou _E /m ³
Punto 1	0,018	101
Punto 2	0,016	96
Punto 3	0,010	86
Punto 4	0,014	91
Punto 5	0,012	101

Tabella 5.4.2.1-1 - Confronto tra la concentrazione dei COV e le unità odorimetriche nei Ricettori Sensibili (Punti Perimetrali) – Monitoraggio 2021.

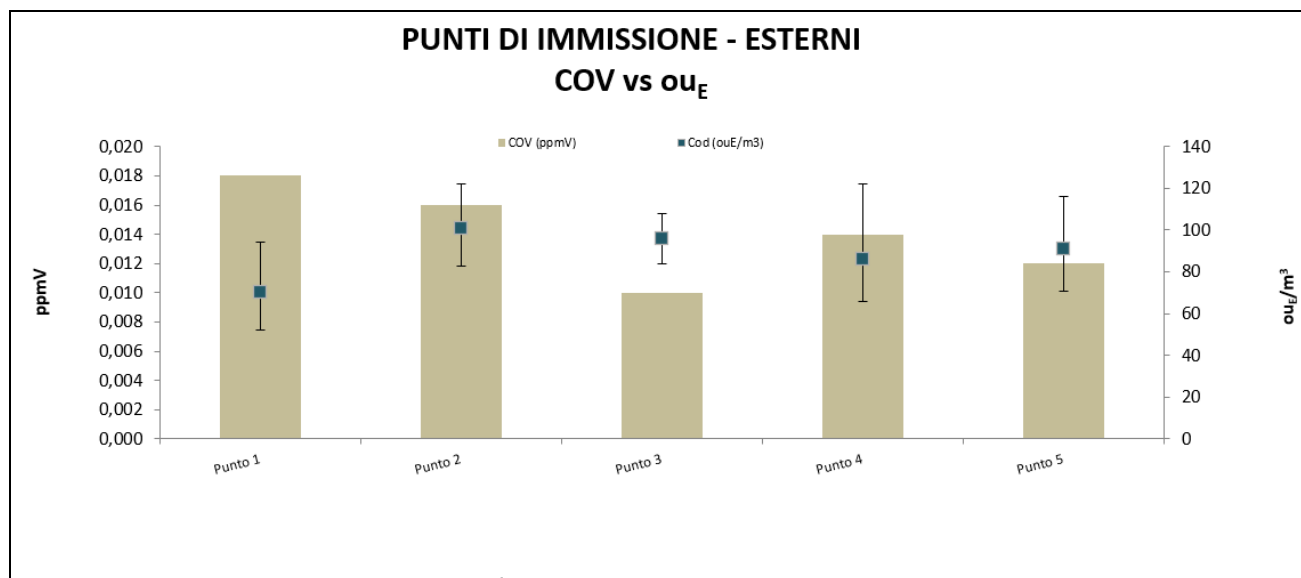




Figura 5.4.2.1-1 – Confronto tra la concentrazione dei COV e le unità odorimetriche nei Ricettori Sensibili – Monitoraggio 2021.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		C2017608-100000				
		SPC No.	AM-RT10072			
		Sh 80 of 88	Rev.			
		0				

Nella tabella 5.4.2.1-2 sono riportate le concentrazioni dei composti solforati e le rispettive unità odorimetriche.

RICETTORI SENSIBILI	Carbonyl Sulfide	Methyl Mercaptan	Ethyl Mercaptan	Dimethyl Sulfide	n-Propyl Mercaptane	n-Butyl Mercaptane	Diethyl Sulfide	n-Amyl Mercaptane	Hydrogen Sulfide	ouE/m ³
	O.T. (55)	O.T. (0,07÷4)	O.T. (0,0087÷2)	O.T. (2,2÷300)	O.T. (0,013)	O.T. (0,0028)	O.T. (0,033)	O.T. (0,00078)	O.T. (3÷20)	
	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	
Punto 1	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	101
Punto 2	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	96
Punto 3	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	86
Punto 4	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	91
Punto 5	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	101
NOTA	(*) I valori riportati preceduti dal simbolo "<" rappresentano il Method Detection Limit (MDL).									

Tabella 5.4.2.1-2 – Confronto tra la concentrazione dei composti solforati e le unità odorimetriche nei Ricettori Sensibili – Monitoraggio 2021.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000			
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 81 of 88		Rev.	
		0			

Nella tabella 5.4.2.1-3 per ciascun Ricettore Sensibile, è stata messa in relazione la concentrazione di SO₂ con la concentrazione di odore riscontrata.


RICETTORI SENSIBILI	Sulfur dioxide (SO ₂)		ou _E /m ³
	O.T. (0,45÷4,75)		
	ppmV		
Punto 1	< 0,077		101
Punto 2	< 0,077		96
Punto 3	< 0,077		86
Punto 4	< 0,077		91
Punto 5	< 0,077		101

Tabella 5.4.2.1-3 – Confronto tra la concentrazione dell’anidride solforosa (SO₂) e le unità odorimetriche nei Ricettori Sensibili – Monitoraggio 2021.

Nella tabella 5.4.2.1-4 per ciascun Ricettore Sensibile, è stata messa in relazione la concentrazione di HF con la concentrazione di odore riscontrata.

RICETTORI SENSIBILI	Hydrogen fluoride (HF)		ou _E /m ³
	O.T. (0,04÷0,16)		
	ppmV		
Punto 1	< 0,006		101
Punto 2	< 0,006		96
Punto 3	< 0,006		86
Punto 4	< 0,006		91
Punto 5	< 0,006		101


Tabella 5.4.2.1-4 – Confronto tra la concentrazione dell’acido fluoridrico e le unità odorimetriche nei Ricettori Sensibili – Monitoraggio 2021.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 82 of 88		Rev.			
		0					

Dalle tabelle e dalle figure sopra riportate è evidente che i composti organici volatili rilevati nei punti di immissione, sono presenti in basse concentrazioni inferiori al proprio Odour Threshold.

In tutti i punti i composti solforati organici e inorganici analizzati hanno una concentrazione inferiore al limite di rilevabilità, come anche il composto inorganico acido fluoridrico.

Le concentrazioni odorimetriche rilevate sono dello stesso ordine di grandezza in tutti i punti campionati con un valore che non supera circa 100 ou_E/m³.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 83 of 88		Rev.	
		0			

5.4.2.2. SORGENTI EMISSIVE: AREE IMPIANTI E AREE DI STOCCAGGIO

Nella tabella 5.4.2.2-1 e nella figura 5.4.2.2-1, per ciascuna sorgente emissiva è stata messa in relazione la concentrazione dei COV con la concentrazione di odore riscontrata.

PUNTI DI EMISSIONE	COV (ppmV)	ou _E /m ³
Stoccaggio HF	0,009	313
Impianto COG VAP-CH ₄	0,014	219
Impianto F05-HF	0,014	262
Impianto F02-NH ₃	0,110	248
Impianto F02-HF	0,013	247
Impianto F01-CH ₄	0,019	234

Tabella 5.4.2.2-1 - Confronto tra la concentrazione dei COV e le unità odorimetriche nei punti di emissione Aree Impianti e di Stoccaggio- Monitoraggio 2021.

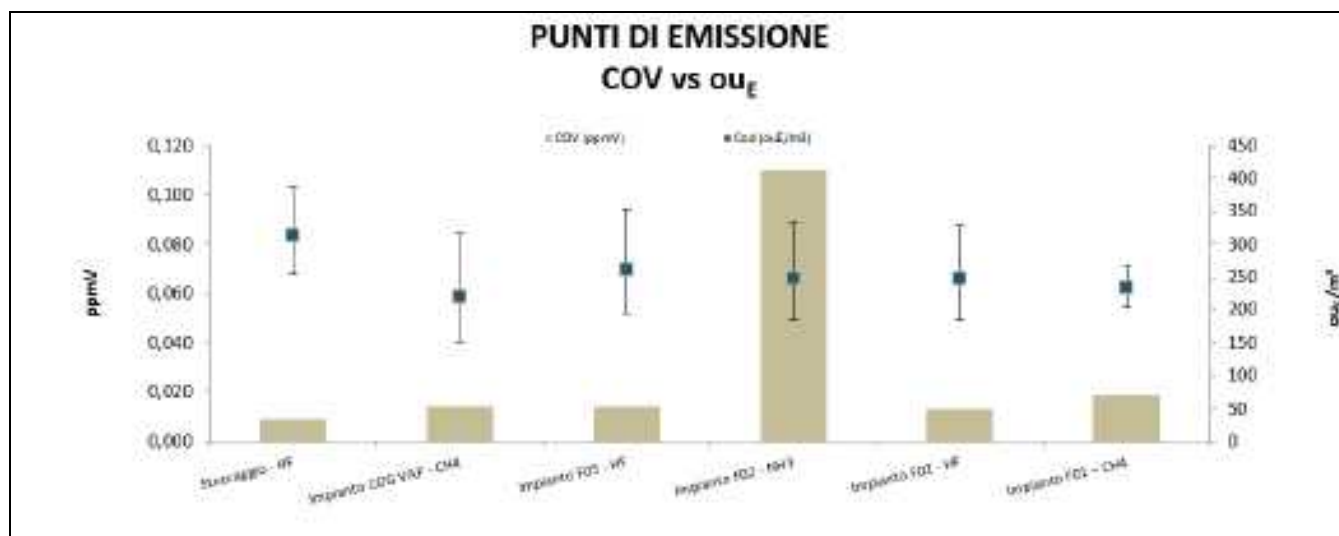




Figura 5.4.2.2-1 – Confronto tra la concentrazione dei COV e le unità odorimetriche nei punti di emissione Aree Impianti e di Stoccaggio – Monitoraggio 2021.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		C2017608-100000				
		SPC No.	AM-RT10072			
		Sh 84 of 88	Rev.			
		0				

PUNTI DI EMISSIONE	Carbonyl Sulfide	Methyl Mercaptane	Ethyl Mercaptane	Dimethyl Sulfide	n-Propyl Mercaptane	n-Butyl Mercaptane	Diethyl Sulfide	n-Amyl Mercaptane	Hydrogen Sulfide	ou _E /m ³
	O.T. (55)	O.T. (0,07÷4)	O.T. (0,0087÷2)	O.T. (2,2÷300)	O.T. (0,013)	O.T. (0,0028)	O.T. (0,033)	O.T. (0,00078)	O.T. (3÷20)	
	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	ppbV	
Stoccaggio HF	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	313
Impianto COG VAP-CH₄	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	219
Impianto F05-HF	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	262
Impianto F02-NH₃	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	248
Impianto F02-HF	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	247
Impianto F01-CH₄	<1,47	<1,66	<1,50	<1,54	<1,13	<1,18	<1,33	<1,71	<0,23	234
NOTA	I valori riportati preceduti dal simbolo "<" rappresentano il Method Detection Limit (MDL).									

Tabella 5.4.2.2-2 – Confronto tra la concentrazione dei composti solforati e le unità odorimetriche nei punti di emissione Aree Impianti e Aree di Stoccaggio – Monitoraggio 2021.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000			
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 85 of 88		Rev.	
		0			

PUNTI DI EMISSIONE	Sulfur dioxide (SO ₂)		ou _E /m ³
	O.T. (0,45÷4,75)		
	ppmV		
Stoccaggio HF	<0,077		313
Impianto COG VAP-CH ₄	<0,077		219
Impianto F05-HF	<0,077		262
Impianto F02-NH ₃	<0,077		248
Impianto F02-HF	<0,077		247
Impianto F01-CH ₄	<0,077		234

Tabella 5.4.2.2-3 – Confronto tra la concentrazione dell'anidride solforosa (SO₂) e le unità odorimetriche nei punti di emissione Aree Impianti e Aree di Stoccaggio – Monitoraggio 2021.


PUNTI DI EMISSIONE	Hydrogen fluoride (HF)		ou _E /m ³
	O.T. (0,04÷0,16)		
	ppmV		
Stoccaggio HF	<0,006		313
Impianto COG VAP-CH ₄	<0,006		219
Impianto F05-HF	<0,006		262
Impianto F02-NH ₃	<0,006		248
Impianto F02-HF	<0,006		247
Impianto F01-CH ₄	<0,006		234

Tabella 5.4.2.2-4 – Confronto tra la concentrazione dell'acido fluoridrico e le unità odorimetriche nei punti di emissione Aree Impianti e Aree di Stoccaggio – Monitoraggio 2021.

Le concentrazioni di COV riscontrate sono al di sotto di 1 ppmV in tutti i punti campionati, tra questi non sono evidenti concentrazioni significativamente differenti. Le unità odorimetriche riscontrate nella maggior parte dei punti campionati sono inferiori alle 300 ou_E/m³.

I composti solforati analizzati hanno una concentrazione inferiore al limite di rilevabilità in tutti i punti.

Dalle tabelle 5.4.2.2-3 e 5.4.2.2-4 si può notare che i valori della concentrazione dell'anidride solforosa e dell'acido fluoridrico sono inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 86 of 88		Rev.			
		0					


5.4.3. CONCLUSIONI ESECUZIONE PIANO ANALITICO-OLFATTOMETRICO-MONITORAGGIO 2021

In corrispondenza dei *Ricettori Sensibili*, dall'analisi chimica delle miscele osmogene raccolte è evidente che i composti organici volatili sono presenti in basse concentrazioni non superiori alle soglie olfattive di riferimento (si veda la tabella 5.4.1-1).

I composti solforati organici e inorganici analizzati hanno una concentrazione inferiore al limite di rilevabilità. Le concentrazioni di acido fluoridrico sono inferiori al limite di rilevabilità strumentale (si veda la tabella 5.4.1-1).


Dai risultati ottenuti a seguito della campagna di monitoraggio odori effettuata presso Alkeemia è possibile affermare che nei Ricettori Sensibili è presente un impatto olfattivo che non si discosta significativamente dal Fondo Odorigeno Ambientale dell'area industriale di Porto Marghera. Infatti, i composti rilevati, riportati in dettaglio in Allegato A, potrebbero essere emessi, oltre che dalle sorgenti dello stabilimento Alkeemia, da molteplici altre sorgenti: fumi di scarico dei veicoli, fumi di scarico di altre aziende che svolgono la loro attività produttiva in prossimità dello stabilimento monitorato. È importante sottolineare che nei 5 punti perimetrali e nel PUNTO 1, ubicato in prossimità della palazzina della direzione, non sono presenti composti ad impatto tossicologico.

Nelle *Sorgenti Emissive* non sono stati rilevati composti che superano la propria soglia olfattiva, ad eccezione dell'impianto F02-NH3, in cui due soli composti superano la soglia olfattiva. Le concentrazioni di composti organici volatili non si discostano significativamente da quanto rilevato ai Ricettori Sensibili.

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000					
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 87 of 88		Rev.			
		0					

1. BIBLIOGRAFIA

- [1] UNI EN 13725:2004 - Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica,
- [2] APAT, Manuali e linee guida 19/2003 - Metodi di Misura delle Emissioni Olfattive.
- [3] Deliberazione della Giunta Regionale 9 gennaio 2017, n. 13-4554 L.R. 43/2000 della Regione Piemonte - Linee guida per la caratterizzazione e il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno.
- [4] Manuale RADIELLO - Fondazione Salvatore Maugeri - Centro di Ricerche Ambientali 02/2003 - Padova

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 88 of 88		Rev.	
		0			

2. ALLEGATI

Allegato A: Speciazione Chimica COV- Esecuzione Piano di Monitoraggio Odori 2021

	CLIENTE / CUSTOMER ALKEEMIA S.p.A.	COMMESSA / JOB C2017608-100000	UNITÀ / UNIT SERVIZI AMBIENTALI							
	LUOGO / PLANT LOCATION Porto Marghera (Venezia)	SPC No.	AM-RT10072							
	PROGETTO / PROJECT ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALLEGATO A	Sh 1 of 28	REV. <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	0						
0										

ALKEEMIA SpA


ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ANNO 2021

Allegato A

Speciazione chimica COV


Sistema SIEO

3					
2	EMESSO / ISSUE				
1	EMESSO / ISSUE				
0	EMESSO / ISSUE	30/11/2021	Carla Usafa  Giorgia Filippino 	Giorgia Filippino 	Federico Ebau 
REV.	DESCRIZIONE: DESCRIPTION	DATA DATE	REDATTO PREPARED	CONTROLLATO CHECKED	APPROVATO APPROVED

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 2 of 28		Rev.			
		0					

SOMMARIO


A.1	CARATTERIZZAZIONE CHIMICA RICETTORI SENSIBILI: PUNTI PERIMETRALI	3
A.1.1	PUNTO 1	3
A.1.2	PUNTO 2	6
A.1.3	PUNTO 3	9
A.1.4	PUNTO 4	11
A.1.5	PUNTO 5	14
A.2	CARATTERIZZAZIONE SORGENTI EMISSIVE	16
A.1.1	STOCCAGGIO HF.....	16
A.1.2	IMPIANTO COG VAP-CH ₄	18
A.1.3	IMPIANTO F05-HF	20
A.1.4	IMPIANTO F02-NH ₃	22
A.1.5	IMPIANTO F02-HF	25
A.5.1	IMPIANTO F01-CH ₄	27

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 3 of 28		Rev.	
		0			


A.1 CARATTERIZZAZIONE CHIMICA RICETTORI SENSIBILI: PUNTI PERIMETRALI

A.1.1 PUNTO 1


composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00145578	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00041885	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,0037268	C5H12	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	5,5806E-06	C6H14	20	86	75-83-2
Pentane, 2-methyl-	0,00166152	C6H14	7	86	107-83-5
2-Butanone	0,00031663	C4H8O	0,44	72	78-93-3
Pentane, 3-methyl-	0,00093862	C6H14	8,9	86	96-14-0
1-Pentene, 2-methyl-	3,6541E-05	C6H12	0,1	84	763-29-1
Ethyl Acetate	0,00014679	C4H8O2	0,87	88	141-78-6
Hexane	0,00120898	C6H14	1,5	86	110-54-3
Trichloromethane	0,00050492	CHCl3	3,8	119	67-66-3
Cyclopentane, methyl-	0,00061535	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00103426	C6H6	2,7	78	71-43-2
Cyclohexane	0,0003421	C6H12	2,5	84	110-82-7
Pentane, 2,3-dimethyl-	3,7693E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00015277	C7H16	0,42	100	589-34-4
Cyclopentane, 1,2-dimethyl-, cis-	8,3553E-05	C7H14	1,7	98	1192-18-3

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.		AM-RT10072			
		Sh 4 of 28		Rev.			
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Heptane	0,00031979	C7H16	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,00033384	C7H14	0,15	98	108-87-2
Cyclopentane, ethyl-	1,391E-05	C7H14	1,7	98	1640-89-7
Toluene	0,00182426	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	5,4156E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	4,2383E-05	C8H18	0,67	114	589-53-7
Heptane, 3-methyl-	1,7792E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1
Cyclohexane, 1,2-dimethyl-, trans-	4,7416E-05	C8H16	0,15	112	6876-23-9
1-Octene	9,2667E-05	C8H16	0,001	112	111-66-0
Octane	0,00011928	C8H18	1,7	114	111-65-9
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis-	1,1914E-05	C8H16	0,15	112	638 04 0
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, trans-	1,528E-05	C8H16	0,15	112	2007 03 6
Cyclohexane, ethyl-	5,9193E-05	C8H16	0,15	112	1678-91-7
Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	2,1482E-05	C9H18	0,15	126	3073-66-3
Ethylbenzene	0,00023818	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00016364	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	9,947E-05	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,0001877	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	5,8702E-05	C9H20	2,2	128	111-84-2
Benzene, (1-methylethyl)-	0,0002745	C9H12	0,17	120	98-82-8


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 5 of 28		Rev.	
		0			

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Cyclohexane, propyl-	1,2146E-05	C9H18	0,15	126	1678-92-8
Benzaldehyde	0,00010498	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	0,00014501	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	0,00039089	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	0,00013573	C9H12	0,17	120	620-14-4
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	0,00022584	C9H12	0,17	120	622-96-8
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	1,3853E-05	C9H12	0,12	120	95-63-6
Decane	3,4732E-05	C10H22	0,62	142	124-18-5


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 6 of 28	Rev.				
		0					

A.1.2 PUNTO 2


composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00159671	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00034865	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,0016837	C5H12	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	0,00016278	C6H14	20	86	75-83-2
Pentane, 2-methyl-	0,00166607	C6H14	7	86	107-83-5
2-Butanone	0,00052771	C4H8O	0,44	72	78-93-3
Pentane, 3-methyl-	0,00016841	C6H14	8,9	86	96-14-0
1-Pentene, 2-methyl-	1,8813E-05	C6H12	0,1	84	763-29-1
Hexane	0,00116487	C6H14	1,5	86	110-54-3
Trichloromethane	0,0013905	CHCl3	3,8	119	67-66-3
Furan, 2-methyl-	6,0597E-05	C5H6O	9,9	82	534-22-5
Cyclopentane, methyl-	0,00055724	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00117096	C6H6	2,7	78	71-43-2
Hexane, 2-methyl-	0,00022969	C7H16	0,42	100	591-76-4
Pentane, 2,3-dimethyl-	3,1263E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,0001496	C7H16	0,42	100	589-34-4
Heptane	0,00028068	C7H16	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,00026875	C7H14	0,15	98	108-87-2
Cyclopentane, ethyl-	1,0389E-05	C7H14	1,7	98	1640-89-7

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 7 of 28	Rev.				
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Toluene	0,00158729	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	4,5173E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	5,1892E-05	C8H18	0,67	114	589-53-7
Heptane, 3-methyl-	1,4416E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1
Cyclohexane, 1,2-dimethyl-, trans-	5,4681E-05	C8H16	0,15	112	6876-23-9
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis-	9,4617E-06	C8H16	0,15	112	638 04 0
Tetrachloroethylene	0,00021771	C2Cl4	0,77	164	127-18-4
Heptane, 2,4-dimethyl-	6,3715E-05	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Cyclohexane, ethyl-	5,1489E-05	C8H16	0,15	112	1678-91-7
Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	1,4888E-05	C9H18	0,15	126	3073-66-3
Ethylbenzene	0,00048703	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00019533	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	8,769E-05	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,00021561	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	7,3766E-05	C9H20	2,2	128	111-84-2
Benzene, (1-methylethyl)-	0,00025174	C9H12	0,17	120	98-82-8
Benzaldehyde	8,9492E-06	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	0,00014579	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	0,00032133	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	0,00013104	C9H12	0,17	120	620-14-4


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 8 of 28	Rev.				
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	0,00016072	C9H12	0,17	120	622-96-8
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,00045223	C9H12	0,12	120	95-63-6
Decane	9,1275E-05	C10H22	0,62	142	124-18-5


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 9 of 28	Rev.				
		0					

A.1.3 PUNTO 3

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00078681	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00023969	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00187442	C5H12	1,4	72	109-66-0
Propane, 2-methoxy-2-methyl-	0,00033075	C5H12O	1500	88	1634-04-4
Pentane, 2-methyl-	0,00087427	C6H14	7	86	107-83-5
Pentane, 3-methyl-	0,00052608	C6H14	8,9	86	96-14-0
1-Pentene, 2-methyl-	2,5281E-05	C6H12	0,1	84	763-29-1
Hexane	0,00069411	C6H14	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	0,00038677	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00036086	C6H6	2,7	78	71-43-2
Hexane, 2-methyl-	0,00020268	C7H16	0,42	100	591-76-4
Pentane, 2,3-dimethyl-	2,3309E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00010979	C7H16	0,42	100	589-34-4
Heptane	0,00024868	C7H16	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,00028071	C7H14	0,15	98	108-87-2
Cyclopentane, ethyl-	1,1195E-05	C7H14	1,7	98	1640-89-7
Toluene	0,00138953	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	3,8748E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	9,4921E-05	C8H18	0,67	114	589-53-7


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 10 of 28	Rev.				
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Heptane, 3-methyl-	1,3345E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1
Cyclohexane, 1,2-dimethyl-, trans-	3,506E-05	C8H16	0,15	112	6876-23-9
Octane	0,00010604	C8H18	1,7	114	111-65-9
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis-	1,2497E-05	C8H16	0,15	112	638 04 0
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, trans-	1,1499E-05	C8H16	0,15	112	2007 03 6
Heptane, 2,4-dimethyl-	7,9304E-05	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Ethylbenzene	0,0001801	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00018592	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	6,0277E-05	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,00021186	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	4,6799E-05	C9H20	2,2	128	111-84-2
Cyclohexane, propyl-	6,8555E-06	C9H18	0,15	126	1678-92-8
Benzaldehyde	3,4742E-05	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	1,187E-05	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	1,2106E-05	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	1,2527E-05	C9H12	0,12	120	95-63-6
Decane	0,0004194	C10H22	0,62	142	124-18-5


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 11 of 28	Rev.				
		0					

A.1.4 PUNTO 4


composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00154057	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00030303	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00239617	C5H12	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	0,00014846	C6H14	20	86	75-83-2
Pentane, 2-methyl-	0,00112544	C6H14	7	86	107-83-5
2-Butanone	0,00036754	C4H8O	0,44	72	78-93-3
Pentane, 3-methyl-	0,00056737	C6H14	8,9	86	96-14-0
1-Pentene, 2-methyl-	2,8523E-05	C6H12	0,1	84	763-29-1
Hexane	0,00084665	C6H14	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	0,00050616	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00088115	C6H6	2,7	78	71-43-2
Hexane, 2-methyl-	0,00021632	C7H16	0,42	100	591-76-4
Pentane, 2,3-dimethyl-	3,6206E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00018445	C7H16	0,42	100	589-34-4
Heptane	0,00038426	C7H16	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,00041122	C7H14	0,15	98	108-87-2
Cyclopentane, ethyl-	2,6616E-05	C7H14	1,7	98	1640-89-7
Toluene	0,00197527	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	6,0375E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI		
		SPC No.	AM-RT10072			
		Sh 12 of 28	Rev.			
		0				

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Heptane, 4-methyl-	9,915E-05	C8H18	0,67	114	589-53-7
Heptane, 3-methyl-	2,6096E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis-	2,358E-05	C8H16	0,15	112	638 04 0
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, trans-	2,1731E-05	C8H16	0,15	112	2007 03 6
Heptane, 2,4-dimethyl-	5,9918E-05	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Cyclohexane, ethyl-	5,2517E-05	C8H16	0,15	112	1678-91-7
Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	2,6268E-05	C9H18	0,15	126	3073-66-3
Ethylbenzene	0,00029325	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00016809	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	0,00013879	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,0001829	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	6,7303E-05	C9H20	2,2	128	111-84-2
Benzene, (1-methylethyl)-	0,0001229	C9H12	0,17	120	98-82-8
Cyclohexane, propyl-	6,1912E-06	C9H18	0,15	126	1678-92-8
Benzaldehyde	6,7449E-05	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	0,00011629	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	0,00025365	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	0,00010158	C9H12	0,17	120	620-14-4
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	0,00011901	C9H12	0,17	120	622-96-8
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,00035887	C9H12	0,12	120	95-63-6


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		<i>SPC No.</i>	AM-RT10072				
		Sh 13 of 28	Rev.				
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Decane	5,3623E-05	C10H22	0,62	142	124-18-5


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 14 of 28		Rev.	
		0			

A.1.5 PUNTO 5

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00045334	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00126678	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00254387	C5H12	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	1,263E-07	C6H14	20	86	75-83-2
Pentane, 2-methyl-	0,00119151	C6H14	7	86	107-83-5
Pentane, 3-methyl-	0,0024674	C6H14	8,9	86	96-14-0
Hexane	0,00095698	C6H14	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	0,00049334	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00060016	C6H6	2,7	78	71-43-2
Hexane, 2-methyl-	0,00014391	C7H16	0,42	100	591-76-4
Pentane, 2,3-dimethyl-	2,4772E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00012093	C7H16	0,42	100	589-34-4
Heptane	0,00024469	C7H16	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,00023777	C7H14	0,15	98	108-87-2
Cyclopentane, ethyl-	1,7836E-06	C7H14	1,7	98	1640-89-7
Toluene	0,00126977	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	2,7134E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	8,4354E-05	C8H18	0,67	114	589-53-7
Heptane, 3-methyl-	1,2004E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1
Cyclohexane, 1,2-dimethyl-, trans-	2,3868E-05	C8H16	0,15	112	6876-23-9

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 15 of 28	Rev.				
		0					


composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis-	2,5924E-06	C8H16	0,15	112	638 04 0
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, trans-	3,3346E-06	C8H16	0,15	112	2007 03 6
Octane	3,0999E-05	C8H18	1,7	114	111-65-9
Heptane, 2,4-dimethyl-	2,76E-05	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Cyclohexane, ethyl-	1,608E-05	C8H16	0,15	112	1678-91-7
Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	4,3652E-06	C9H18	0,15	126	3073-66-3
Ethylbenzene	6,7591E-05	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	4,2716E-05	C8H10	0,099	106	106-42-3
o-Xylene	5,169E-05	C8H10	0,38	106	95-47-6

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 16 of 28		Rev.	
		0			


A.2 CARATTERIZZAZIONE SORGENTI EMISSIVE

A.1.1 STOCCAGGIO HF

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	7,4121E-05	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00034783	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00258896	C5H12	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	1,8102E-06	C6H14	20	86	75-83-2
Pentane, 2-methyl-	0,00133046	C6H14	7	86	107-83-5
Pentane, 3-methyl-	4,7734E-05	C6H14	8,9	86	96-14-0
Hexane	0,00109861	C6H14	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	0,00053913	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00066249	C6H6	2,7	78	71-43-2
Cyclohexane	0,00027369	C6H12	2,5	84	110-82-7
Pentane, 2,3-dimethyl-	2,5794E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00012907	C7H16	0,42	100	589-34-4
Cyclopentane, 1,2-dimethyl-, cis-	2,2525E-05	C7H14	1,7	98	1192-18-3
Heptane	0,00023654	C7H16	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,00022369	C7H14	0,15	98	108-87-2
Toluene	0,00122457	C7H8	0,33	92	108-88-3


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 17 of 28		Rev.	
		0			

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Heptane, 2-methyl-	3,2844E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	3,837E-05	C8H18	0,67	114	589-53-7
Heptane, 3-methyl-	8,4305E-06	C8H18	0,67	114	589-81-1
Hexanal	1,876E-05	C6H12O	0,00028	100	66-25-1
Cyclohexane, 1,2-dimethyl-, trans-	3,6421E-05	C8H16	0,15	112	6876-23-9
Heptane, 2,4-dimethyl-	3,4327E-05	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Cyclohexane, ethyl-	1,7225E-05	C8H16	0,15	112	1678-91-7
Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	2,8849E-06	C9H18	0,15	126	3073-66-3
Ethylbenzene	3,9922E-05	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	1,6779E-05	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	1,6443E-05	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	4,6836E-05	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	5,0748E-05	C9H20	2,2	128	111-84-2
Benzene, propyl-	2,2149E-05	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	3,5866E-05	C9H12	0,17	120	611-14-3
Decane	0,00011355	C10H22	0,62	142	124-18-5


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 18 of 28	Rev.				
		0					

A.1.2 IMPIANTO COG VAP-CH₄

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00164181	C ₃ H ₆ O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00130665	C ₅ H ₁₂	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00266382	C ₅ H ₁₂	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	1,2076E-06	C ₆ H ₁₄	20	86	75-83-2
Acetic acid	0,00034799	C ₂ H ₄ O ₂	0,006	60	64-19-7
Pentane, 2-methyl-	0,00057709	C ₆ H ₁₄	7	86	107-83-5
2-Butanone	6,8484E-05	C ₄ H ₈ O	0,44	72	78-93-3
Pentane, 3-methyl-	3,2848E-05	C ₆ H ₁₄	8,9	86	96-14-0
1-Pentene, 2-methyl-	5,7331E-05	C ₆ H ₁₂	0,1	84	763-29-1
Hexane	0,00093454	C ₆ H ₁₄	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	0,0004815	C ₆ H ₁₂	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00066883	C ₆ H ₆	2,7	78	71-43-2
Cyclohexane	0,00028772	C ₆ H ₁₂	2,5	84	110-82-7
Pentane, 2,3-dimethyl-	2,8483E-05	C ₇ H ₁₆	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00013149	C ₇ H ₁₆	0,42	100	589-34-4
Cyclopentane, 1,2-dimethyl-, cis-	5,3996E-05	C ₇ H ₁₄	1,7	98	1192-18-3
Heptane	0,00035103	C ₇ H ₁₆	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,00026629	C ₇ H ₁₄	0,15	98	108-87-2
Toluene	0,00212689	C ₇ H ₈	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	3,8245E-05	C ₈ H ₁₈	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	7,3897E-05	C ₈ H ₁₈	0,67	114	589-53-7


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 19 of 28		Rev.	
		0			

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Heptane, 3-methyl-	1,422E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1
Hexanal	1,5714E-05	C6H12O	0,00028	100	66-25-1
Octane	0,00014474	C8H18	1,7	114	111-65-9
Heptane, 2,4-dimethyl-	8,0078E-05	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Ethylbenzene	0,00023532	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00017909	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	0,00013644	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,00019002	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	6,3356E-05	C9H20	2,2	128	111-84-2
Benzaldehyde	0,00018626	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	0,0001139	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	0,00027374	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	8,9024E-05	C9H12	0,17	120	620-14-4
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	0,00012298	C9H12	0,17	120	622-96-8
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,0003612	C9H12	0,12	120	95-63-6
Decane	8,9916E-05	C10H22	0,62	142	124-18-5


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 20 of 28	Rev.				
		0					

A.1.3 IMPIANTO F05-HF

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,0018361	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00028344	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00252489	C5H12	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	1,3478E-06	C6H14	20	86	75-83-2
Acetic acid	0,00167861	C2H4O2	0,006	60	64-19-7
Pentane, 2-methyl-	0,00047449	C6H14	7	86	107-83-5
2-Butanone	0,0001338	C4H8O	0,44	72	78-93-3
Pentane, 3-methyl-	3,5787E-05	C6H14	8,9	86	96-14-0
Hexane	0,00095453	C6H14	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	0,00047337	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00065981	C6H6	2,7	78	71-43-2
Cyclohexane	0,00022704	C6H12	2,5	84	110-82-7
Pentane, 2,3-dimethyl-	2,5806E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00013173	C7H16	0,42	100	589-34-4
Cyclopentane, 1,2-dimethyl-, cis-	7,0359E-05	C7H14	1,7	98	1192-18-3
Heptane	0,00031349	C7H16	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,0002474	C7H14	0,15	98	108-87-2
Toluene	0,00204755	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	3,9408E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	4,068E-05	C8H18	0,67	114	589-53-7


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 21 of 28	Rev.				
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Heptane, 3-methyl-	1,8423E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1
Cyclohexane, 1,2-dimethyl-, trans-	5,6979E-05	C8H16	0,15	112	6876-23-9
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis-	4,9167E-06	C8H16	0,15	112	638 04 0
Heptane, 2,4-dimethyl-	3,1472E-05	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Cyclohexane, ethyl-	3,3937E-05	C8H16	0,15	112	1678-91-7
Cyclohexane, 1,1,3-trimethyl-	8,9373E-06	C9H18	0,15	126	3073-66-3
Ethylbenzene	0,00023199	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00016771	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	0,00016168	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,00017917	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	6,3579E-07	C9H20	2,2	128	111-84-2
Benzene, (1-methylethyl)-	0,00010676	C9H12	0,17	120	98-82-8
Benzaldehyde	2,2267E-05	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	6,1946E-05	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	0,00012481	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	2,6035E-05	C9H12	0,17	120	620-14-4
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	6,3178E-05	C9H12	0,17	120	622-96-8
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	9,631E-05	C9H12	0,12	120	95-63-6
Decane	5,6777E-05	C10H22	0,62	142	124-18-5


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 22 of 28		Rev.	
		0			

A.1.4 IMPIANTO F02-NH₃


composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00383599	C ₃ H ₆ O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,02598438	C ₅ H ₁₂	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00876594	C ₅ H ₁₂	1,4	72	109-66-0
2-Propanol, 2-methyl-	0,00024579	C ₄ H ₁₀ O	0,094	74	75-65-0
Butane, 2,2-dimethyl-	0,00065278	C ₆ H ₁₄	20	86	75-83-2
Pentane, 2-methyl-	0,00662154	C ₆ H ₁₄	7	86	107-83-5
2-Butanone	0,00205319	C ₄ H ₈ O	0,44	72	78-93-3
Pentane, 3-methyl-	0,00110691	C ₆ H ₁₄	8,9	86	96-14-0
Hexane	0,00253012	C ₆ H ₁₄	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	6,748E-05	C ₆ H ₁₂	1,7	84	96-37-7
1-Butanol	0,00094142	C ₄ H ₁₀ O	0,038	74	71-36-3
Benzene	0,00087292	C ₆ H ₆	2,7	78	71-43-2
Cyclohexane	0,00037305	C ₆ H ₁₂	2,5	84	110-82-7
Pentane, 2,3-dimethyl-	5,6212E-05	C ₇ H ₁₆	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00034115	C ₇ H ₁₆	0,42	100	589-34-4
Heptane	0,00168388	C ₇ H ₁₆	0,67	100	142-82-5
Methyl Isobutyl Ketone	9,556E-05	C ₆ H ₁₂ O	0,17	100	108-10-1
Cyclohexane, methyl-	0,00036419	C ₇ H ₁₄	0,15	98	108-87-2
Hexane, 2,4-dimethyl-	4,1864E-05	C ₈ H ₁₈	0,42	114	589-43-5

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 23 of 28	Rev.				
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Toluene	0,00956716	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	0,00010936	C8H18	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	0,00061649	C8H18	0,67	114	589-53-7
Heptane, 3-methyl-	4,0458E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1
Hexanal	0,01722799	C6H12O	0,00028	100	66-25-1
Butanoic acid, ethyl ester	0,01482703	C6H12O2	0,00004	116	105-54-4
Heptane, 2,4-dimethyl-	0,00051688	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Cyclohexane, ethyl-	0,00037381	C8H16	0,15	112	1678-91-7
Ethylbenzene	0,00048523	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00038779	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	0,00288845	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,00036094	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	0,00013359	C9H20	2,2	128	111-84-2
Benzene, (1-methylethyl)-	0,00019461	C9H12	0,17	120	98-82-8
Benzaldehyde	0,00053798	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	0,00037299	C9H12	0,17	120	103-65-1
Phenol	0,00125141	C6H6O	0,0056	94	87-66-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	0,00103612	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	0,00048833	C9H12	0,17	120	620-14-4
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	0,0003977	C9H12	0,17	120	622-96-8
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,00153133	C9H12	0,12	120	95-63-6


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT		
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI		
		<i>SPC No.</i>	AM-RT10072			
		Sh 24 of 28	Rev.			
		0				

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Decane	0,00026413	C10H22	0,62	142	124-18-5


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 25 of 28	Rev.				
		0					

A.1.5 IMPIANTO F02-HF

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00166459	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00035952	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00262154	C5H12	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	0,00015484	C6H14	20	86	75-83-2
Pentane, 2-methyl-	3,2311E-06	C6H14	7	86	107-83-5
2-Butanone	0,00010077	C4H8O	0,44	72	78-93-3
Pentane, 3-methyl-	0,00064951	C6H14	8,9	86	96-14-0
Hexane	0,00086831	C6H14	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	0,00044668	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,00064743	C6H6	2,7	78	71-43-2
Cyclohexane	0,00022743	C6H12	2,5	84	110-82-7
Pentane, 2,3-dimethyl-	2,5716E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00013416	C7H16	0,42	100	589-34-4
Cyclohexane, methyl-	0,00023839	C7H14	0,15	98	108-87-2
Toluene	0,00213718	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	4,3844E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8
Heptane, 4-methyl-	0,00015363	C8H18	0,67	114	589-53-7
Heptane, 3-methyl-	1,9176E-05	C8H18	0,67	114	589-81-1


	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 26 of 28	Rev.				
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Cyclohexane, 1,2-dimethyl-, trans-	4,736E-05	C8H16	0,15	112	6876-23-9
Heptane, 2,4-dimethyl-	8,9256E-05	C9H20	0,67	128	2213-23-2
Ethylbenzene	0,00031153	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00022308	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	0,0001439	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,00023577	C8H10	0,38	106	95-47-6
Nonane	7,9936E-05	C9H20	2,2	128	111-84-2
Cyclohexane, propyl-	8,8829E-06	C9H18	0,15	126	1678-92-8
Benzaldehyde	0,0001271	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	0,00015731	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	0,00037798	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	0,00014058	C9H12	0,17	120	620-14-4
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	0,00016646	C9H12	0,17	120	622-96-8
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,0001298	C9H12	0,12	120	95-63-6
Decane	6,9437E-05	C10H22	0,62	142	124-18-5

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT	
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI	
		SPC No.		AM-RT10072	
		Sh 27 of 28		Rev.	
		0			

A.5.1 IMPIANTO F01-CH₄

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Acetone	0,00279519	C3H6O	42	58	67-64-1
Butane, 2-methyl-	0,00126195	C5H12	0,42	72	78-78-4
Pentane	0,00225356	C5H12	1,4	72	109-66-0
Butane, 2,2-dimethyl-	0,00017359	C6H14	20	86	75-83-2
Acetic acid	0,00053296	C2H4O2	0,006	60	64-19-7
Propane, 2-methoxy-2-methyl-	0,00042777	C5H12O	1500	88	1634-04-4
Pentane, 2-methyl-	0,00148246	C6H14	7	86	107-83-5
2-Butanone	0,00067265	C4H8O	0,44	72	78-93-3
Pentane, 3-methyl-	0,0009595	C6H14	8,9	86	96-14-0
1-Pentene, 2-methyl-	8,444E-05	C6H12	0,1	84	763-29-1
Hexane	0,00112026	C6H14	1,5	86	110-54-3
Cyclopentane, methyl-	0,00051133	C6H12	1,7	84	96-37-7
Benzene	0,0006667	C6H6	2,7	78	71-43-2
Cyclohexane	0,00025151	C6H12	2,5	84	110-82-7
Pentane, 2,3-dimethyl-	2,3043E-05	C7H16	4,5	100	565-59-3
Hexane, 3-methyl-	0,00013347	C7H16	0,42	100	589-34-4
Cyclopentane, 1,2-dimethyl-, cis-	0,00010882	C7H14	1,7	98	1192-18-3
Heptane	0,00028727	C7H16	0,67	100	142-82-5
Cyclohexane, methyl-	0,00023672	C7H14	0,15	98	108-87-2
Toluene	0,00171699	C7H8	0,33	92	108-88-3
Heptane, 2-methyl-	3,5558E-05	C8H18	0,67	114	592-27-8

	ESECUZIONE PIANO DI MONITORAGGIO ODORI ALKEEMIA SPECIAZIONE CHIMICA COV	COMMESSA / JOB		UNITÀ / UNIT			
		C2017608-100000		SERVIZI AMBIENTALI			
		SPC No.	AM-RT10072				
		Sh 28 of 28	Rev.				
		0					

composti	ppmv	Formula	OT [ppm]	Mol. Weight	CAS
Heptane, 4-methyl-	0,00012574	C8H18	0,67	114	589-53-7
Heptane, 3-methyl-	0,00016523	C8H18	0,67	114	589-81-1
Cyclohexane, 1,2-dimethyl-, trans-	0,0001824	C8H16	0,15	112	6876-23-9
1-Octene	0,0001601	C8H16	0,001	112	111-66-0
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, cis-	6,4396E-06	C8H16	0,15	112	638 04 0
Cyclohexane, 1,3-dimethyl-, trans-	9,4906E-06	C8H16	0,15	112	2007 03 6
Octane	0,00010369	C8H18	1,7	114	111-65-9
Cyclohexane, ethyl-	7,8911E-05	C8H16	0,15	112	1678-91-7
Ethylbenzene	0,00020557	C8H10	0,17	106	100-41-4
p+m-Xylene	0,00017714	C8H10	0,099	106	106-42-3
Styrene	0,00012432	C8H8	0,035	104	100-42-5
o-Xylene	0,00019673	C8H10	0,38	106	95-47-6
Benzene, (1-methylethyl)-	0,00021078	C9H12	0,17	120	98-82-8
Cyclohexane, propyl-	7,7511E-06	C9H18	0,15	126	1678-92-8
Benzaldehyde	0,00024139	C7H6O	0,0417	106	100-52-7
Benzene, propyl-	0,0001396	C9H12	0,17	120	103-65-1
Benzene, 1-ethyl-2-methyl-	0,00031848	C9H12	0,17	120	611-14-3
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	0,00011894	C9H12	0,17	120	620-14-4
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	0,00014721	C9H12	0,17	120	622-96-8
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,00039189	C9H12	0,12	120	95-63-6
Decane	5,5846E-05	C10H22	0,62	142	124-18-5