

Provincia di Vicenza
Settore Ambiente – Progetto Giada
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

**STUDIO DELL'IMPATTO OLFATTIVO
NELLA ZONA CONCIA NELL'OVEST VICENTINO
MEDIANTE SOPRALLUOGHI IN CAMPO PER GLI ODORI
DA PARTE DI VALUTATORI (ODOUR FIELD INSPECTION) E
APPLICAZIONE DI MODELLI MATEMATICI DI DISPERSIONE DELL'ODORE**

DOC. OSM_023_18

Allegato 2 – Impianto SICIT 2000 S.p.A. – Chiampo (VI)

Campagna d'indagine anno 2017

INDICE

Introduzione.....	3
1. Localizzazione territoriale	4
1.1. Identificazione dei ricettori sensibili	4
2. Emissioni convogliate considerate	6
3. Caratterizzazione delle sorgenti odorigene	7
3.1. Determinazione della concentrazione di odore	8
3.2. Determinazione della concentrazione di acido solfidrico	9
3.3. Confronto analisi indagine 2016 - 2017	11
4. Scenario emissivo	13
4.1. Portata odorigena della sorgente	14
4.2. Variabilità emissiva.....	14
4.3. Confronto scenari emissivi indagine 2016-2017	15
5. Definizione dominio spaziale di calcolo di Calpuff.....	18
6. Meteorologia del sito di indagine	19
7. Risultati della simulazione modellistica	26
7.1 Mappe impatto odorigeno indagine 2017	27
7.2 Analisi ai ricettori indagine 2017	28
7.3 Confronto mappa di impatto indagine 2016 e 2017	29
8. Conclusioni	31
INDICE DELLE FIGURE	33
INDICE DELLE TABELLE	34

Indice Allegati

Allegato Mappe – Impianto SICIT2000 S.p.A. – Chiampo (VI)

Introduzione

Su richiesta della Provincia di Vicenza è stata eseguita un'indagine finalizzata ad individuare e stimare l'impatto odorigeno generato dalle due emissioni convogliate in atmosfera, identificate come CM12 e CM17, dell'impianto SICIT 2000 S.p.A., sito in via Arzignano 80 nel comune di Chiampo (VI).

La valutazione dell'impatto odorigeno è stata eseguita mediante modello matematico di dispersione, seguendo le Linee Guida Regione Lombardia in tema di odore (D.g.r. 15 febbraio 2012 – n. IX/3018), le quali per verificare e quantificare l'impatto olfattivo suggeriscono di eseguire uno studio di dispersione in atmosfera mediante modello matematico, che a partire dai dati di concentrazione di odore espressi in unità odorimetriche al metro cubo (ou_E/m^3), determinate secondo UNI EN 13725:2004, stimi le concentrazioni di odore in aria ambiente e le relative mappe di impatto olfattivo.

Per quanto sopra, l'implementazione del modello di dispersione in atmosfera CALPUFF è stato preceduto da una caratterizzazione olfattometrica delle sorgenti odorigene oggetto d'indagine, camino CM12 e CM17, eseguita da Osmotech srl il 5 dicembre 2017, secondo le modalità riportate nell'Allegato 2 del D.G.R. della Regione Lombardia n. IX/3018 del 15/02/2012. Tutti i campioni di aeriforme prelevati sono stati analizzati per la determinazione della concentrazione di odore secondo UNI EN 13725:2004, presso il Laboratorio di Analisi Olfattometrica Osmotech di Pavia, accreditato da ACCREDIA per il campionamento e l'esecuzione di analisi olfattometriche in conformità ai requisiti della norma UNI EN 13725:2004.

I risultati delle analisi olfattometriche e lo studio delle caratteristiche fisiche e morfologiche delle emissioni hanno consentito il calcolo del flusso di emissione di odore (OER – Odour Emission Rate, espressa in ou_E/s), valori che sono stati inseriti all'interno del modello CALPUFF per stimare le ricadute sul territorio circostante e presso ricettori puntuali opportunamente identificati attraverso analisi territoriale.

La verifica dell'entità dell'impatto odorigeno è stata eseguita considerando la frequenza di accadimento, pertanto, come suggerito dalle Linee Guida lombarde, le risultanze della simulazione modellistica sono state riportate come curve di isoconcentrazione del "98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco di odore" corrispondenti alle soglie di concentrazione di odore del 1, 3 e 5 ou_E/m^3 .

Infine, i risultati ottenuti sono stati messi a confronto con quanto rilevato dall'indagine precedente effettuata nel corso dell'anno 2016. Per permettere un confronto con le risultanze del precedente studio modellistico, si è ritenuto opportuno minimizzare le variabili, pertanto le simulazioni sono state eseguite con lo stesso dominio temporale e spaziale, la stessa meteorologia e medesimi ricettori.

1. Localizzazione territoriale

L'impianto SICIT 2000 S.p.A. di via Arzignano 80 del comune di Chiampo, si trova al centro dell'area industriale, a Sud del centro abitato di Chiampo e a Nord rispetto al centro abitato di Arzignano.

Il Comune di Chiampo si colloca al centro dell'omonima valle e si estende ai piedi dei monti Lessini, su un territorio prevalentemente collinare. La valle è orientata da Nordovest verso Sudest, e ha una larghezza di circa 1200 m tra i versanti opposti. La zona industriale di Chiampo e l'abitato si sviluppano in senso longitudinale lungo l'asse della valle.

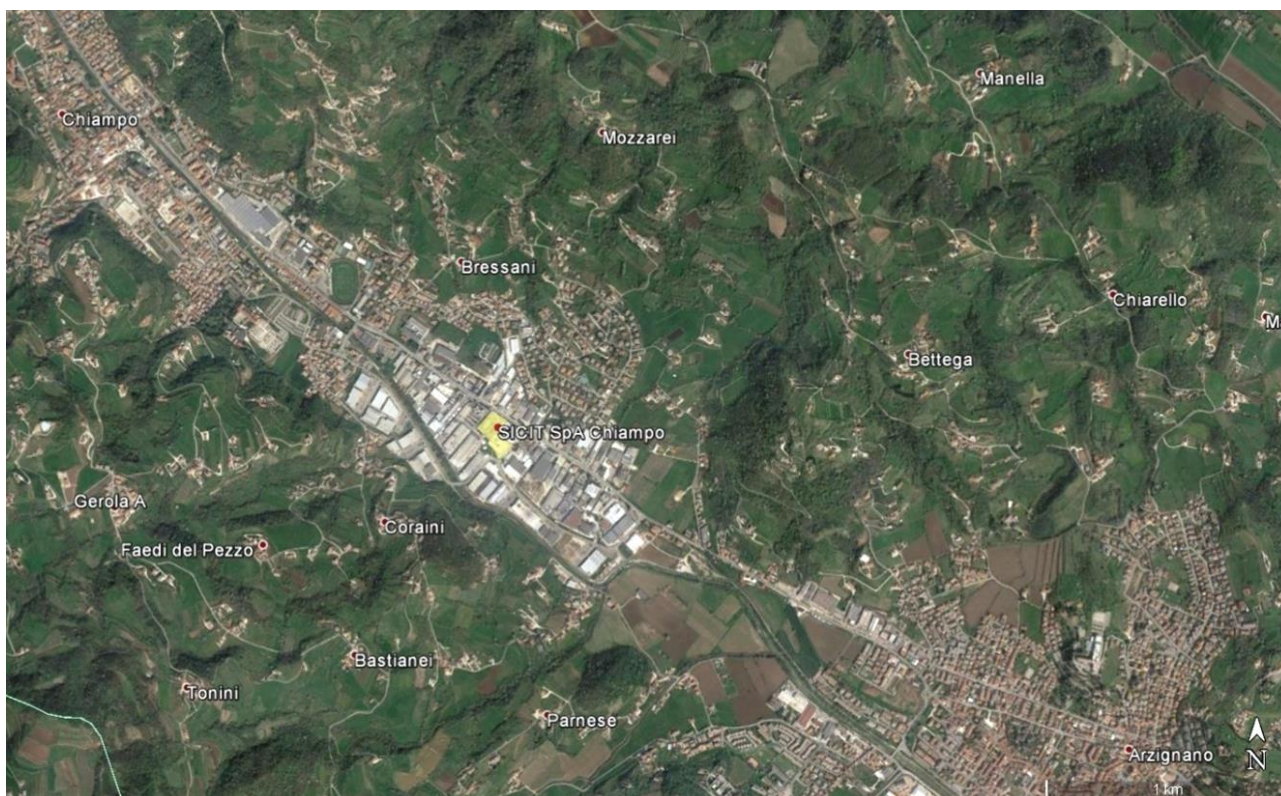


Figura 1: Localizzazione dell'impianto su ortofoto

1.1. Identificazione dei ricettori sensibili

Per caratterizzare il territorio in modo completo ed esaustivo e fornire una simulazione più organica si è svolta un'indagine sui ricettori sensibili presenti, sulla base delle Linee Guida della Regione Lombardia in materia di odori (D.g.r. IX/3018 15 febbraio 2012).

Nella Tabella 1 si riportano i ricettori individuati ed inseriti nel modello Calpuff per il calcolo della concentrazione media oraria di odore all'altezza di 2m dal solo, riportando per ogni punto la rispettiva sigla identificativa utilizzata nelle successive rappresentazioni grafiche, la distanza dall'impianto e le coordinate geografiche in UTM 32N. Nella Figura 2 si riporta la localizzazione dei ricettori individuati su carta tecnica regionale.

N°	sigla identificativa	Distanza dall'impianto [m]	Descrizione	Posizione rispetto all'impianto	Coordinate UTM 32N	
					Easting [km]	Northing [km]
1	R1	180.56	Case area industriale	NE	679.763	5044.983
2	R2	395.31	C.D. Chiampo Portinari (infanzia)	ENE	679.964	5045.068
3	R3	440.66	Case area industriale	SW	679.219	5044.688
4	R4	528.13	C.D. Chiampo Portinari (primaria)	NWN	679.445	5045.373
5	R5	627.59	Case area industriale	NW	679.029	5045.088
6	R6	731.47	Case esposte sottovento	ESE	680.238	5044.484
7	R7	823.21	Campo sportivo	NW	678.985	5045.399
8	R8	1196.81	Case esposte sottovento	ESE	680.667	5044.296

Tabella 1. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante l'impianto

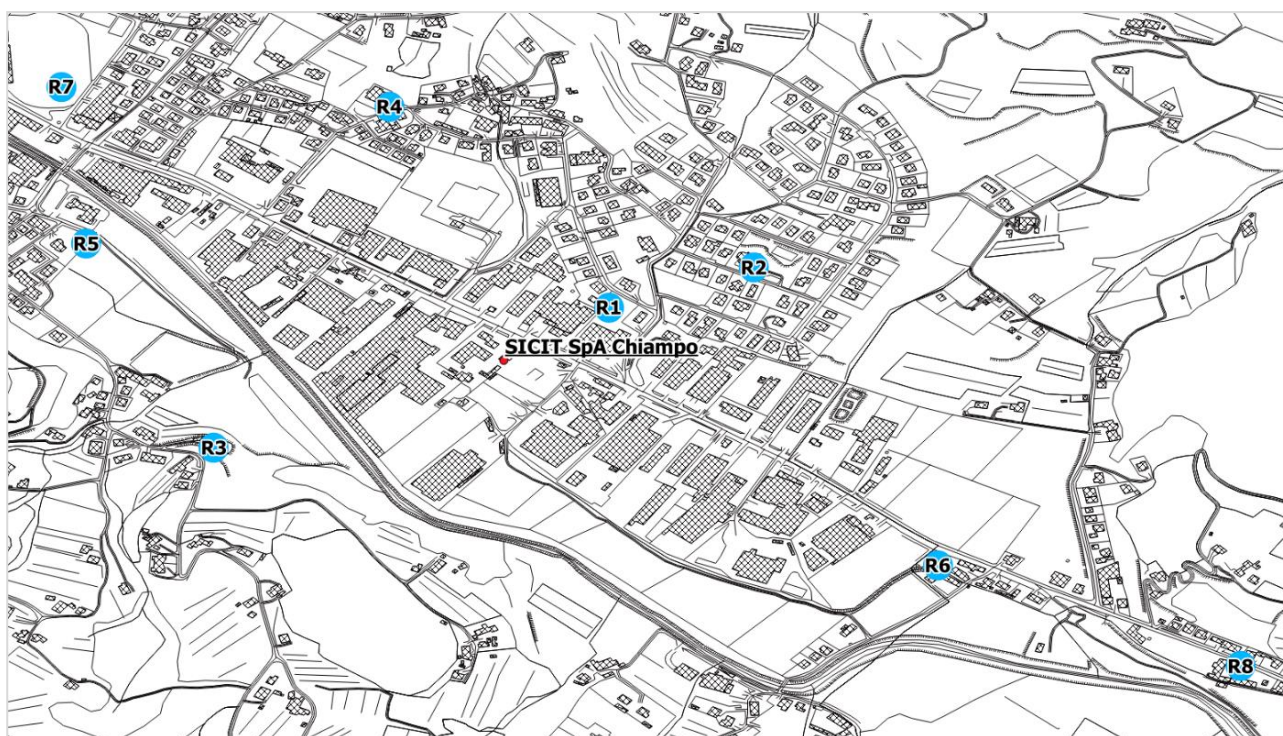


Figura 2. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante l'impianto SICIT 2000 S.p.A

2. Emissioni convogliate considerate

Le emissioni convogliate in atmosfera dell'impianto SICIT 2000 S.p.A. di Chiampo, oggetto di valutazione per determinare l'impatto odorigeno prodotto sul territorio circostante, sono i due camini identificati rispettivamente dalla sigla CM12 e CM17.

La posizione dei due camini CM12 e CM17 identificati dalla Provincia di Vicenza è riportata nella planimetria dell'impianto di figura 3, dove con il punto 1 si indica il camino CM17 e con il 2 il camino CM12.

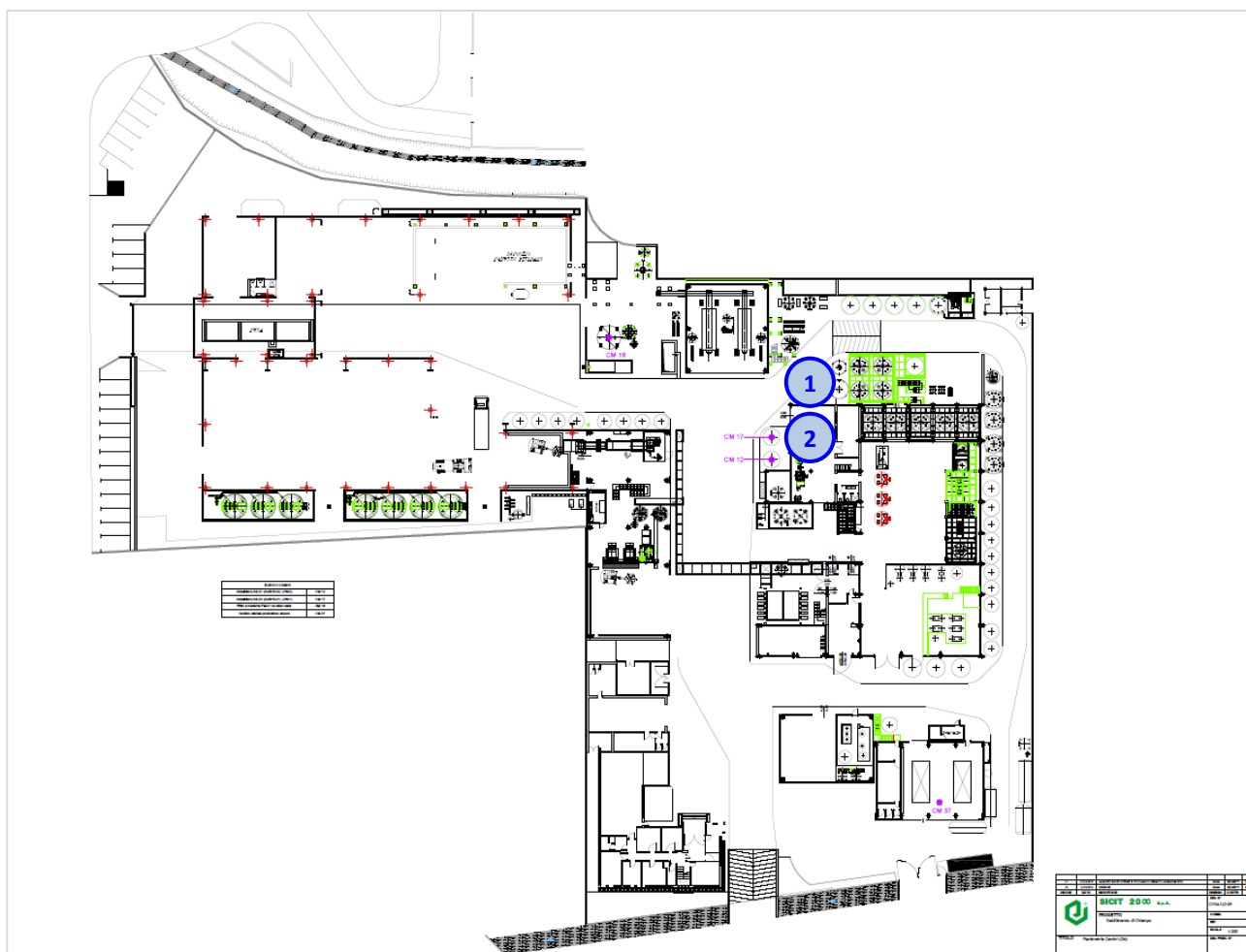


Figura 3: Planimetria dell'impianto SICIT 2000 S.p.A.

3. Caratterizzazione delle sorgenti odorogene

Presso le due sorgenti CM12 e CM17, identificate dalla Provincia di Vicenza, in data 5 dicembre 2017 è stata condotta una campagna di prelievi dei campioni di aeriforme da sottoporre ad analisi olfattometrica secondo UNI EN 13725:2004 e ad analisi chimica per la determinazione della concentrazione di acido solfidrico mediante rivelatore portatile.

Le attività di campionamento si sono svolte, nella situazione produttiva individuata dal Gestore come più rappresentativa delle ordinarie condizioni di regime, seguendo le modalità riportate nell'Allegato 2 del D.g.r. della Regione Lombardia n. IX/3018 del 15 febbraio 2012: il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi olfattometrica secondo UNI EN 13725:2004 è avvenuto contestualmente a quello dei campioni da sottoporre ad analisi chimica per la determinazione della concentrazione di acido solfidrico mediante rilevatore portatile. I prelievi sono stati eseguiti mediante campionatore a depressione. Contestualmente al prelievo dei campioni di aeriforme, sono stati misurati i parametri fisici della corrente gassosa in uscita dai camini per determinarne la temperatura, velocità di uscita, portata e umidità relativa.

Il campionamento dei due camini è stato eseguito in triplo nell'arco di un'ora, tale modalità di campionamento fornisce un dato statisticamente più significativo rispetto al prelievo singolo, ossia consente di ridurre l'incertezza associata alla misura della concentrazione di odore.

punto di campionamento	rapporto di prova	descrizione	tipologia campionamento
1	4275-02	camino CM17	campionatore a depressione
2	4275-01	camino CM12	campionatore a depressione

Tabella 2. Tecniche e rapporti di prova dei punti di campionamento



Figura 4: Fotografia delle operazioni di campionamento: a sinistra camino CM17 e a destra camino CM12 dell'impianto SICIT 200 S.p.A.

3.1. Determinazione della concentrazione di odore

Tutti i campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi olfattometrica per la determinazione della concentrazione di odore, secondo UNI EN 13725:2004, presso il laboratorio Osmotech impiegando un olfattometro Scentroid mod. SS600 e panel di sei rionalisti in modalità di scelta binaria forzata.

Le analisi olfattometriche hanno dato i risultati riportati nelle tabelle 3 e 4, che riportano anche l'intervallo di incertezza di misura, calcolato al livello di fiducia $p=95\%$ e con fattore di copertura $k=2$. L'intervallo di incertezza non è simmetrico intorno al valore centrale perché la concentrazione di odore ha una distribuzione log-normale.

Il valore di concentrazione media di odore di ciascun camino è stato calcolato come media geometrica dei singoli valori misurati nei tre campioni istantanei prelevati nell'arco di un'ora, dal momento che la concentrazione di odore ha una distribuzione log-normale.

punto di campionamento	C od (ou_E/m^3)	intervallo di confidenza (ou_E/m^3)
camino CM17 (tempo 0)	24'000	18'000 - 31'500
camino CM17 (tempo 1)	17'000	13'000 - 22'500
camino CM17 (tempo 2)	12'000	9'000 - 16'000
camino CM17 (medio)	17'000	14'500 - 20'000

Tabella 3. Caratteristiche odorigene del camino CM17

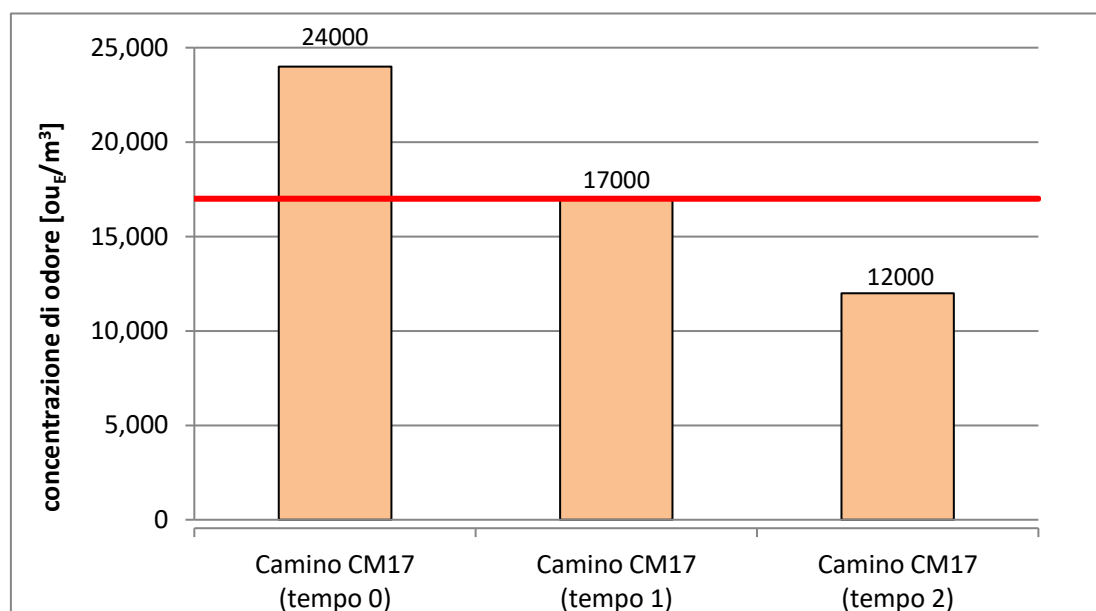


Figura 5: Istogramma delle concentrazione di odore dell'emissione CM17 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)

punto di campionamento	C od (ou _E /m ³)	intervallo di confidenza (ou _E /m ³)
camino CM12 (tempo 0)	3'700	2'800 - 4'900
camino CM12 (tempo 1)	6'700	5'100 - 8'850
camino CM12 (tempo 2)	5'850	4'450 - 7'700
camino CM12 (medio)	5'250	4'450 - 6'200

Tabella 4. Caratteristiche odorigene del camino CM12

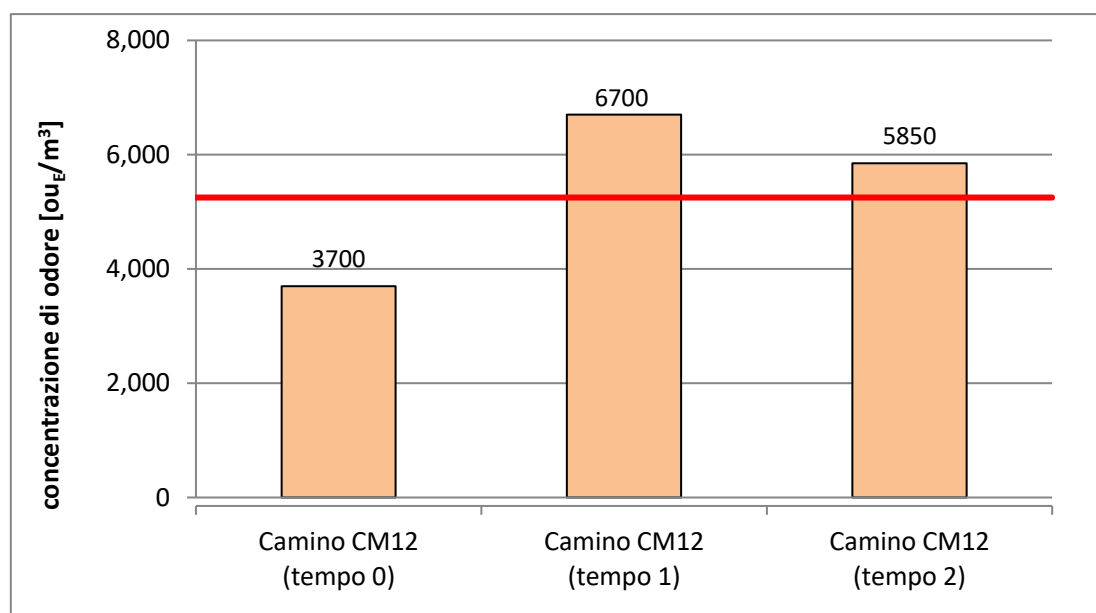


Figura 6: Istogramma delle concentrazione di odore dell'emissione CM12 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)

3.2. Determinazione della concentrazione di acido solfidrico

Le analisi chimiche per la determinazione della concentrazione di acido solfidrico (H₂S), mediante rivelatore portatile Jerome 631-X, hanno dato i risultati riportati nelle tabelle seguenti.

I valori di concentrazione media di acido solfidrico di ciascun camino è stato calcolato come media aritmetica dei singoli valori misurati.

punto di campionamento	concentrazione di H ₂ S (ppm)
camino CM17 (tempo 0)	0.460
camino CM17 (tempo 1)	0.240
camino CM17 (tempo 2)	0.310
camino CM17 (medio)	0.337

Tabella 5. Valori di H₂S rilevati nei campioni prelevati al camino CM17; misure per il "modello 2018"

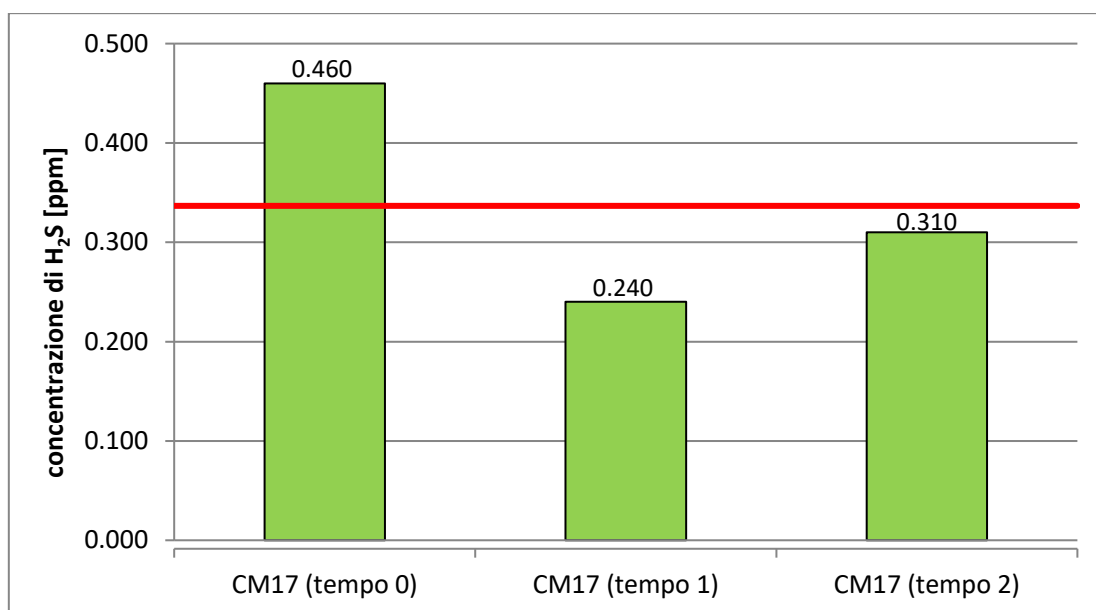


Figura 7: Istogramma della concentrazione di acido solfidrico dell'emissione CM17 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)

punto di campionamento	concentrazione di H ₂ S (ppm)
camino CM12 (tempo 0)	0.015
camino CM12 (tempo 1)	0.083
camino CM12 (tempo 2)	0.096
camino CM12 (medio)	0.065

Tabella 6. Valori di H₂S rilevati nei campioni prelevati al camino CM12

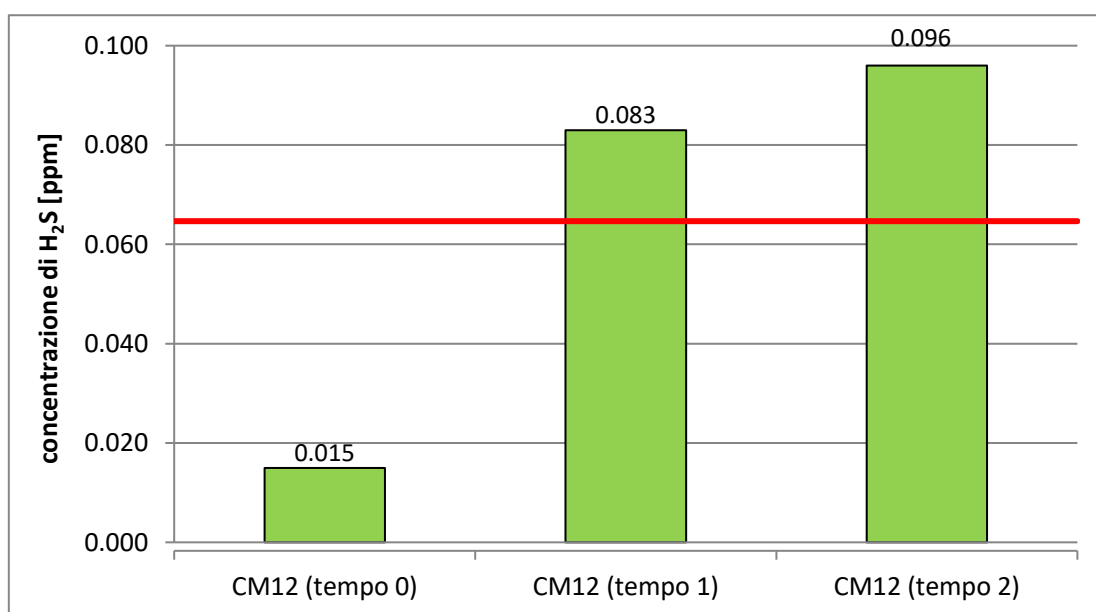


Figura 8: Istogramma della concentrazione di acido solfidrico dell'emissione CM12 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)

3.3. Confronto analisi indagine 2016 - 2017

A conclusione delle risultanze della caratterizzazione eseguita si riporta un confronto con i dati di concentrazione di odore e acido solfidrico rilevati nell'indagine precedente, effettuata nell'anno 2016. Per differenziare i due set di dati di concentrazione di odore e acido solfidrico, le misure del 5 dicembre 2017, utilizzate per il presente modello di dispersione vengono definite indagine 2017, mentre i dati olfattometrici rilevati nella precedente indagine sono indicati come "indagine 2016".

punto di campionamento	C od (ou _E /m ³)		concentrazione di H ₂ S (ppm)	
	indagine 2016	indagine 2017	indagine 2016	indagine 2017
camino CM17 (tempo 0)	41'500	24'000	0.310	0.460
camino CM17 (tempo 1)	62'500	17'000	0.360	0.240
camino CM17 (tempo 2)	39'500	12'000	0.350	0.310
camino CM17 (medio)	47'000	17'000	0.340	0.337

Tabella 7. Caratteristiche odorigene del camino CM17; confronto tra le misure delle due indagini eseguite

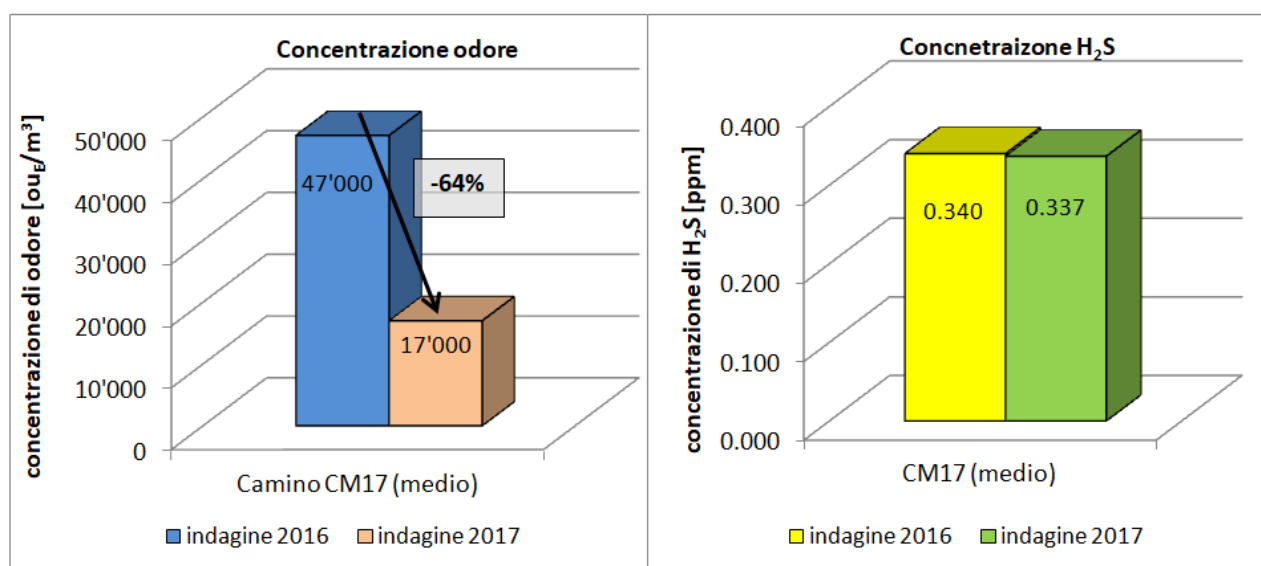


Figura 9: Istogrammi di concentrazione di odore e di H₂S dell'emissione CM17: confronto dei dati delle due indagini

Le misure di concentrazione di odore riscontrate all'emissione CM17, rispetto alle misure "indagine 2016" presentano una diminuzione quantificabile in circa il 64%, calcolato sul valore medio ottenuto per le due campagne. A differenza della concentrazione di odore, quella di acido solfidrico (H₂S) è rimasta invariata rispetto alla precedente indagine, passando da incidere sull'odore per circa l'1.5% (indagine 2016) all'attuale 4%.

Questi dati indicano che rispetto all'indagine 2016 la concentrazione di odore dell'aeriforme in uscita al camino CM17 ha subito un significativo decremento, quindi una o più componenti odorigene, intese come molecole chimiche che compongono la miscela gassosa campionata, o non sono più presenti o hanno subito una forte diminuzione rispetto l'anno precedente.

punto di campionamento	C od (ou _E /m ³)		concentrazione di H ₂ S (ppm)	
	modello 2017	modello 2018	modello 2017	modello 2018
camino CM12 (tempo 0)	26'500	3'700	0.290	0.015
camino CM12 (tempo 1)	28'000	6'700	0.350	0.083
camino CM12 (tempo 2)	17'500	5'850	0.150	0.096
camino CM12 (medio)	23'500	5'250	0.260	0.065

Tabella 8. Caratteristiche odorigene del camino CM12; confronto tra le misure dei modelli 2017 e 2018

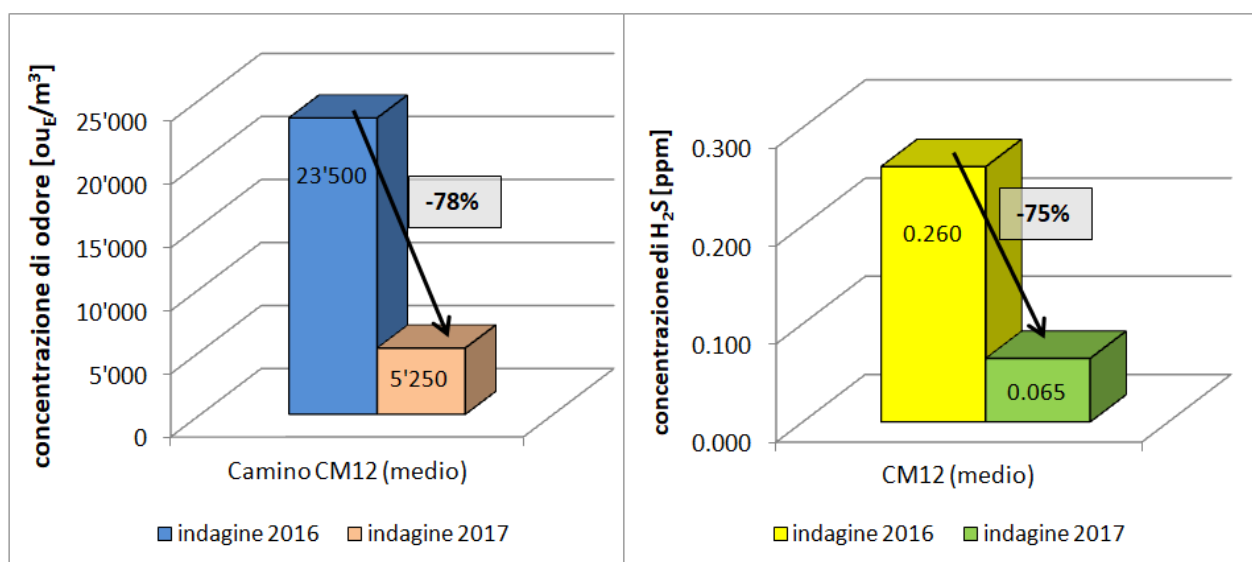


Figura 10: Istogrammi di concentrazione di odore e di H₂S dell'emissione CM12: confronto tra le misure del modello 2017 e del modello 2018

Le misure di concentrazione di odore del camino CM12 nell'indagine attuale presentano rispetto alla precedente una diminuzione pari a circa il 78%, calcolato sul valore medio ottenuto. Al contrario di quanto riscontrato per l'emissione CM17, alla diminuzione della concentrazione di odore corrisponde un decremento della concentrazione di acido solfidrico (H₂S), la quale rispetto all'anno precedente si è ridotta di circa il 75%. Nel camino CM12 la contemporanea diminuzione della concentrazione di acido solfidrico (H₂S), mantiene costante il suo contributo alla determinazione dell'odore, pari a circa il 2%.

4. Scenario emissivo

Nel presente capitolo viene descritta la metodologia utilizzata per la caratterizzazione delle sorgenti emissive dell'impianto, vengono riportati i dati utilizzati per la determinazione della relativa portata di odore e la frequenza emissiva utilizzata come input al modello di dispersione.

Per il calcolo della portata di aeriforme di ciascuna emissione si è fatto riferimento ai seguenti criteri delle Linee Guida Regione Lombardia in materia di odori (allegato I della D.g.r 15 febbraio 2012 n. IX/3018):

punto 3.1 *"Nello scenario emissivo da impiegare nelle simulazioni per la stima dell'impatto olfattivo devono essere considerate tutte le emissioni dell'impianto oggetto dello studio (convogliate, diffuse o fuggitive) per le quali la portata di odore sia maggiore di 500 ou_E/s, ad eccezione delle sorgenti per le quali, quale che sia la portata volumetrica emessa, la concentrazione di odore massima sia inferiore a 80 ou_E/m³.*

punto 3.2.1 *"Sorgenti convogliate puntiformi" descrive "Le informazioni necessarie alla caratterizzazione delle sorgenti puntiformi (es. camini di espulsione) che devono essere riportate nella relazione di presentazione dello studio [...]:*

- ✓ *Portata volumetrica (espressa in Nm³/h e in m³/s a 20°C);*
- ✓ *Concentrazione di odore in ou_E/m³;*
- ✓ *Portata di odore in ou_E/s e la sua variabilità nel tempo;*
- ✓ *Coordinate geografiche;*
- ✓ *Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente espressa in m.s.l.m;*
- ✓ *Altezza del punto di emissione (sezione di sbocco in atmosfera) rispetto al suolo espressa in metri;*
- ✓ *Dimensioni della sezione di sbocco (diametro);*
- ✓ *Velocità e temperatura dell'aeriforme alla sezione di sbocco."*

punto 3.4 *"Variazioni nel tempo della portata di odore possono essere:*

- *Regolari e dovute a scelte deliberate (per esempio: fermo impianto notturno e/o festivo, ferie estive);*
- *Indirettamente conseguenti a scelte deliberate (per esempio: variazione dell'emissione a causa di variazioni delle condizioni di processo o dei reagenti impiegati);*
- *Accidentali o non controllabili (per esempio: variazione delle caratteristiche del materiale da lavorare o del rifiuto da trattare);*
- *Dipendenti dalle condizioni atmosferiche (per esempio: variazione della volatilizzazione delle sostanze odorigene contenute in un refluo a contatto con l'atmosfera in una vasca all'aperto, per effetto di variazioni dell'intensità della turbolenza atmosferica o della temperatura).*

È opportuno studiare tali variazioni, in modo da definire, per ciascuna sorgente, il profilo di portata emissiva di odore (portata di odore in funzione del tempo, ora dopo ora e per tutto il dominio temporale di simulazione). Eventi emissivi o picchi di emissione di durata inferiore ad un'ora devono essere considerati aventi durata di un'intera ora."

4.1. Portata odorigena della sorgente

Le due sorgenti odorigene campionate dell'impianto di SICIT2000 S.p.A. di Chiampo sono state classificate come emissioni di tipo "convogliate puntiformi", rispettando i criteri delle Linee Guida Regione Lombardia in materia di odori (allegato I della D.g.r 15 febbraio 2012 n. IX/3018).

La portata di odore (OER, Odour Emission Rate (ou_E/s)) uscente da ciascun camino (CM12 e CM17) deriva dal prodotto fra la concentrazione di odore e la portata di aria emessa (in Nm^3/h) rapportata a 20° C (temperatura di riferimento della prova olfattometrica).

Nella simulazione di dispersione in atmosfera eseguita è stato simulato lo stato di fatto riscontrato nella giornata di campionamento, 5 dicembre 2017. Per questo motivo, per il calcolo della portata di odore è stata utilizzata la portata media della giornata di campionamento e quale valore di concentrazione di odore il valore medio geometrico dei tre campioni prelevati.

In tabella 9 si riassumono le caratteristiche della sorgente odorigena richieste nelle linee guida della Regione Lombardia per caratterizzare le sorgenti convogliate nel modo opportuno: coordinate UTM 32N [km], quota base camino, altezza camino, diametro del camino e i dati di concentrazione di odore e portata gassosa utilizzati per il calcolo dell'OER.

La situazione riscontrata durante il sopralluogo e al momento del campionamento è stata considerata rappresentativa del normale funzionamento dell'impianto, pertanto nel modello di dispersione, i valori di OER rilevati sono stati mantenuti costanti per tutte le ore in cui le emissioni sono attive nel corso dell'anno.

Sigla camino	Coordinate UTM 32N		Quota base camino*	Altezza camino	Ø camino	Portata gassosa	Velocità uscita	Temp. fumi	C od	OER
	Easting [km]	Northing [km]	m.s.l.m.	m	m	$m^3/s @$ 20°C	m/s	°C	ou_E/m^3	ou_E/s
CM17	679.579	5044.858	147.9	11.3	0.8	5.7	11.2	23	17'000	96'461
CM12	679.581	5044.861	147.9	11.3	0.8	2.9	5.9	33	5'250	15'286

(*) la quota è riferita al database orografico utilizzato dal modello di dispersione

Tabella 9. Caratteristiche dei due camini inserite in Calpuff per il "modello 2018"

4.2. Variabilità emissiva

Definita la portata di odore della singola emissione, è stata analizzata la frequenza emissiva, in quanto al punto 3.4 dell'Allegato I delle Linee Guida della Regione Lombardia in tema di odori si prescrive di inserire nel modello una portata di odore in funzione del tempo, ora dopo ora per tutto il dominio temporale di simulazione.

Entrambe le sorgenti dell'impianto hanno un funzionamento discontinuo: ogni settimana dell'anno sono attive da lunedì alle ore 6 al sabato ore 5. Nel modello si è riprodotto questo ciclo

di funzionamento, assumendo che le emissioni siano attive ogni settimana dalle ore 6 del lunedì alle ore 5 del sabato, con un OER costante e pari al rispettivo valore medio calcolato dalle misure: 15'286 ou_E/s per la sorgente CM12 e 96'461 ou_E/s per la sorgente CM17.

4.3. Confronto scenari emissivi indagine 2016-2017

Considerato che le risultanze dell'attuale simulazione di dispersione andranno confrontate con quanto emerso dall'indagine olfattometrica precedente eseguita nell'anno 2016, nel presente capitolo si riporta un confronto fra i due scenari emissivi simulati.

Di seguito si riporta un confronto dei valori della portata odorigena, indicando con indagine 2016 quella precedentemente effettuata e con "indagine 2017" quella descritta nella presente relazione tecnica.

Nella tabella 10 si riportano le caratteristiche del camino CM12 e nella tabella 11 quelle del camino CM17. Il confronto viene eseguito sulle caratteristiche odorigene dei due camini CM12 e CM17: concentrazione di odore; portata dei fumi nelle condizioni "normali" per l'olfattometria (espressa in [m³/h]); flusso odorigeno OER calcolato dalla concentrazione di odore C_{od} (OER) e dalla concentrazione di odore C_{od} superiore (OER superiore).

Sigla camino	Indagine 2016				Indagine 2017			
	C od	Portata	OER	OER sup	C od	Portata	OER	OER sup
	ou _E /m ³	m ³ /h @ 20°C	ou _E /s	ou _E /s	ou _E /m ³	m ³ /h @ 20°C	ou _E /s	ou _E /s
CM 12 tempo 0	26'500	4'982	36'672	44'283	3'700	10'088	10'368	13'731
CM 12 tempo 1	28'000	4'965	38'618	46'203	6'700	11'913	22'171	29'285
CM 12 tempo 2	17'500	7'374	35'845	43'014	5'850	9'444	15'347	20'200
CM_12 (medio)	23'500	5'774	37'689	41'698	5'250	10'482	15'286	18'052
totale emissioni	/		119'725	133'335	/		111'747	131'535

Tabella 10. Concentrazione di odore, portata dell'effluente gassoso e flusso di odore del camino CM12; confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016

Sigla camino	Indagine 2016				Indagine 2017			
	C od	Portata	OER	OER sup	C od	Portata	OER	OER sup
	ou _E /m ³	m ³ /h @ 20°C	ou _E /s	ou _E /s	ou _E /m ³	m ³ /h @ 20°C	ou _E /s	ou _E /s
CM17 tempo 0	41'500	3'888	44'822	54'003	24'000	19'962	133'079	174'667
CM17 tempo 1	62'500	6'009	104'323	126'022	17'000	20'391	96'292	127'445
CM17 tempo 2	39'500	8'954	98'244	118'141	12'000	20'928	69'759	93'012
CM_17 (medio)	47'000	6'284	82'037	91'637	17'000	20'427	96'461	113'483
totale emissioni	/		119'725	133'335	/		111'747	131'535

Tabella 11. Concentrazione di odore, portata dell'effluente gassoso e flusso di odore del camino CM17; confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016

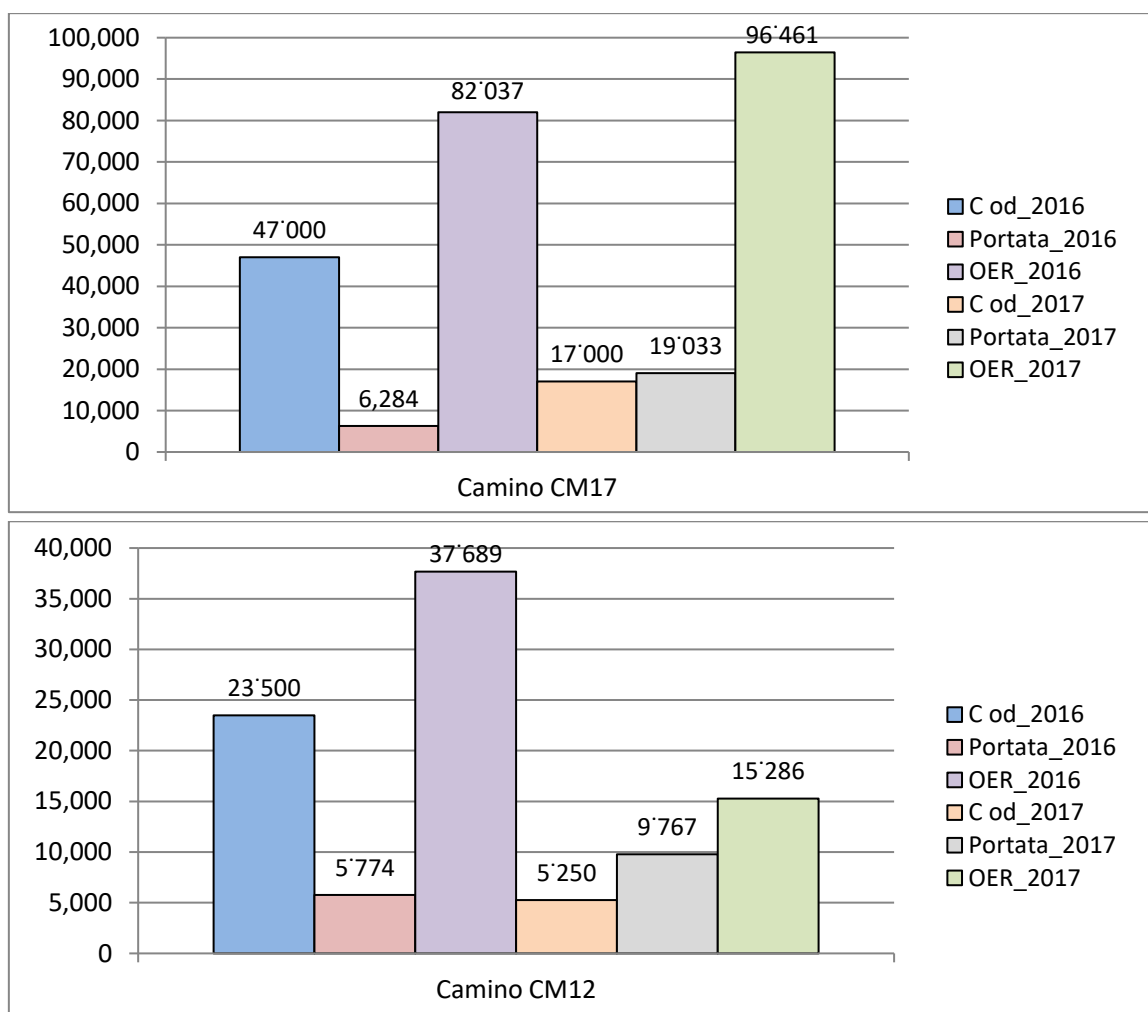


Figura 11: Istogrammi dei valori utilizzati per il calcolo del flusso emissivo delle sorgenti CM17 e CM12 (c_{od} , Portata dell'effluente gassoso, OER): confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016

Dal confronto degli scenari emissivi riportati nelle precedenti tabelle e grafici, si osserva che nella presente indagine (indagine 2017) l'OER del camino CM17 ha avuto un incremento del 18% (da 82'037 ou_E/s a 96'461 ou_E/s), e si osserva che tale aumento è dovuto all'aumento della portata gassosa nella giornata del campionamento (che è triplicata rispetto alla precedente indagine 2016), mentre la concentrazione di odore emessa è diminuita del 64% rispetto al valore riscontrato nelle analisi dell'indagine 2016. La velocità di emissione è aumentata in proporzione alla portata gassosa, mentre la temperatura presenta una differenza di circa 5°C (da 28°C a 23°C).

Al contrario, l'OER del camino CM12 ha avuto un decremento del 59% (da 15'286 ou_E/s a 37'689 ou_E/s), e si osserva che tale calo è dovuto al decremento della concentrazione di odore emessa che è diminuita del 78% (nella giornata del campionamento) rispetto alla precedente misura dell'indagine 2016, mentre la portata gassosa nella giornata del campionamento è aumentata del 82%. La velocità di emissione è aumentata in proporzione alla portata gassosa (dell'82%), la temperatura presenta un lieve aumento (da 27°C a 33°C).

La portata complessiva di odore dell'attuale simulazione di dispersione, paria alla somma dei due contributi, presenta una diminuzione del 7% rispetto all'indagine 2016. In entrambi gli scenari emissivi il contributo del camino CM17 risulta essere più del 50% rispetto al camino CM12.

Nella tabella 12 si riporta il ranking emissivo dei due camini per le due indagini olfattometriche eseguite: indagine 2016 e indagine 2017. Dall'analisi di confronto si osserva che il contributo del camino CM12 contribuisce solo per il 14% pari alla metà del contributo apportato nell'indagine 2016. Al contrario, il CM17, che è incrementato del 18% rispetto al modello 2017, contribuisce per l'86% al flusso totale contro il 69% del precedente modello.

Sigla camino	OER indagine 2016		OER indagine 2017	
	ou _E /s	% sul totale	ou _E /s	% sul totale
CM_17 (medio)	82'037	69%	96'461	86%
CM_12 (medio)	37'689	31%	15'286	14%
totale emissioni	119'725	100%	111'747	100%

Tabella 12. Concentrazione di odore, portata dell'effluente gassoso e flusso di odore dei due camini; confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016

5. Definizione dominio spaziale di calcolo di Calpuff

Il dominio spaziale di calcolo del modello di Calpuff è di 4.4 x 5.6km², interamente incluso nel dominio spaziale del modello meteorologico Calmet. Il passo della griglia di calcolo spaziale del modello CALPUFF è stato fissato pari a 50m. L'area di indagine del modello CALPUFF è stata definita sulla base delle risultanze dell'analisi geografica e morfologica condotta e tenuto conto della posizione dei ricettori individuati nel territorio.

Nella tabella 13 si riassumono le caratteristiche del dominio di calcolo utilizzato, nella Figura 12 si riporta la sovrapposizione del dominio di calcolo di Calpuff (rettangolo blu) con un'immagine satellitare del territorio circostante l'impianto. I risultati dell'elaborazione sono stati riportati su CTR di dimensioni pari al dominio di calcolo del modello di dispersione.

		Coordinate geodetiche (gradi decimali)		Sistema di riferimento WGS-84 UTM 32N	
		°N	°E	Northing (km)	Easting (km)
Angolo dominio	SW	45.5112754	11.2679302	5042.251	677.150
	NW	45.5616419	11.2699568	5047.851	677.150
	NE	45.5605080	11.3262911	5047.851	681.550
	SE	45.5101435	11.3242143	5042.251	681.550
centro griglia		45.5331113	11.3008270	5044.750	679.650
posizione impianto		45.5341274	11.2999844	5044.861	679.581
Passo griglia				50 m	

Tabella 13. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazione di odore al suolo, CALPUFF

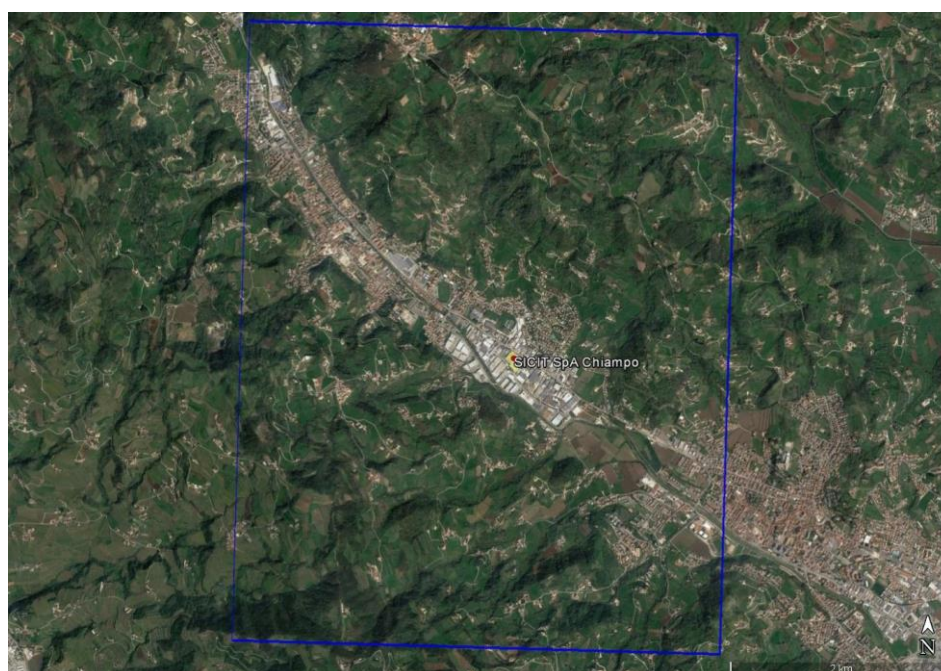


Figura 12. Rappresentazione del dominio di calcolo di Calpuff (rettangolo blu) su ortofoto

6. Meteorologia del sito di indagine

Prima dell'utilizzo della matrice di output del modello CALMET eseguito con i dati meteorologici e territoriali esposti all'interno della relazione, è stata effettuata un'analisi dei risultati ottenuti, al fine di verificare la meteorologia del sito di indagine. Nel seguito si espongono i risultati del modello meteorologico Calmet, che verranno successivamente utilizzati dal modello Calpuff per definire i coefficienti di dispersione necessari al calcolo della concentrazione di odore media oraria su ogni punto della griglia di calcolo.

I dati meteorologici necessari alla descrizione del regime anemologico dell'area oggetto di studio sono stati estratti in un punto della zona industriale di Chimapo nei pressi dell'impianto SICIT2000 S.p.A.

L'indagine delle caratteristiche del vento su base annuale si riferisce a tutto il periodo temporale di indagine (dal 01/01/2015 ore 00:00 al 01/01/2016 ore 00:00), e viene esposta come distribuzione dei venti medi orari, in funzione della classe di intensità e della direzione di provenienza del vento. Le frequenze di accadimento delle direzioni di provenienza del vento (estratta dal modello Calmet, in un punto al centro dell'impianto) sono esposte sia in formato numerico nella Tabella 14, sia grafico attraverso la rosa dei venti di Figura 13.

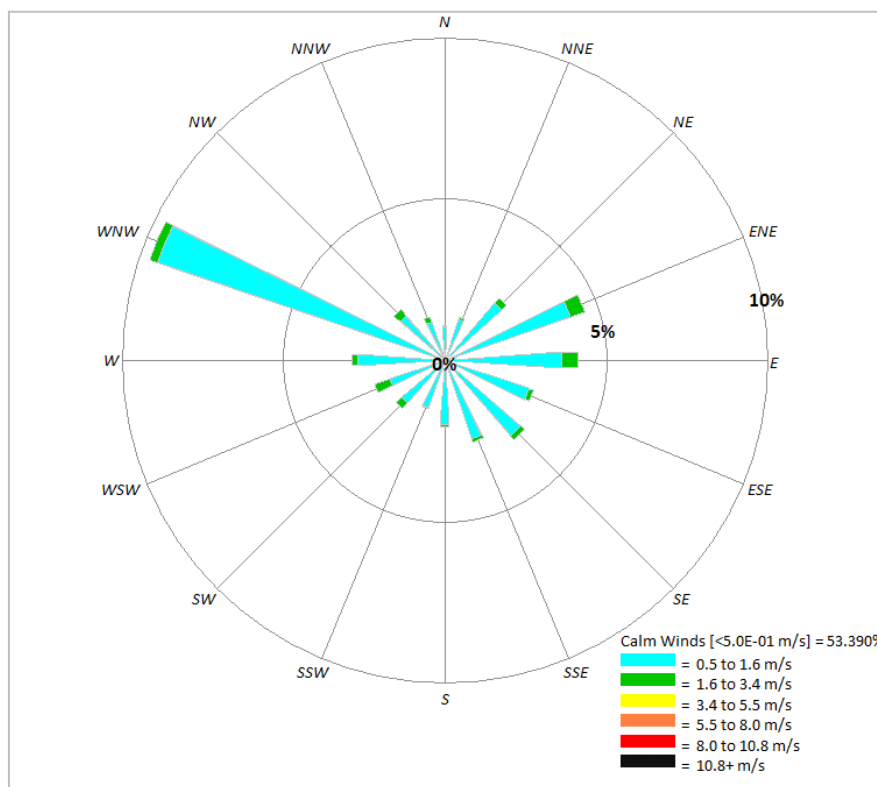


Figura 13. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento medie orarie nel 2015, classificate per direzione e classi di velocità (m/s). Dati del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto

Direzione di provenienza del vento	Classi di velocità del vento [m/s]						Totale
	≥ 0.5 e <1.6	≥ 1.6 e <3.4	≥ 3.4 e <5.5	≥ 5.5 e <8.0	≥ 8.0 e <10.8	≥ 10.8	
Nord	1.04%	0.05%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	1.10%
NNE	1.34%	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.42%
Nord - Est	2.36%	0.19%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.56%
ENE	4.13%	0.45%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.58%
Est	3.61%	0.51%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	4.13%
ESE	2.73%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.89%
Sud – Est	3.09%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.25%
SSE	2.55%	0.11%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.66%
Sud	1.98%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.04%
SSO	1.54%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.59%
Sud – Ovest	1.78%	0.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.00%
OSO	1.79%	0.53%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.32%
Ovest	2.71%	0.18%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.89%
ONO	9.43%	0.23%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	9.66%
Nord – Ovest	1.84%	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.09%
NNO	1.26%	0.18%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	1.45%
Totale	43.16%	3.41%	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%	46.61%
Calme di vento (<0.5 m/s)							53.39%

Tabella 14. Distribuzione dei venti medi orari per l'intero periodo di simulazione (anno 2015)

valore scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità media del vento [m/s]	Effetti sulla terra
0	Calma	0 – 0.2	Calma; il fumo sale verticalmente
1	Bava di vento	0.3 – 1.5	La direzione del vento è segnalata dal movimento del fumo, ma non dalle maniche del vento
2	Brezza leggera	1.6 – 3.3	Si sente il vento sul viso e le foglie frusciano; le maniche a vento si muovono
3	Brezza tesa	3.4 – 5.4	Le foglie e i ramoscelli più piccoli sono in costante movimento; il vento fa sventolare le bandiere di piccole dimensioni
4	Vento moderato	5.5 – 7.9	Si sollevano polvere e pezzi di carta; si muovono i rami piccoli degli alberi
5	Vento teso	8 – 10.7	Gli arbusti con foglie iniziano ad ondeggiare; le acque interne si increspano
6	Vento fresco	10.8 – 13.8	Si muovono anche i rami grossi; gli ombrelli si usano con difficoltà

Tabella 15. Estratto della Scala Beaufort

L'analisi condotta ha evidenziato che, dal punto di vista dell'intensità dei venti dominanti, il sito oggetto di indagine è caratterizzato da una calma di vento (venti con velocità inferiore a 0.5 m/s) per il 53.39% delle ore totali di simulazione. Considerando le classi di velocità del vento della scala

di Beaufort (vedi Tabella 15), si nota che l'area oggetto di indagine è caratterizzata in prevalenza da bava di vento (43.16%) e brezza leggera (3.41%).

Dal punto di vista della direzione prevalente di provenienza del vento, si nota che dominano i venti provenienti Ovest-Nordovest (9.66%) in accordo con l'orografia, le altre direzioni principali sono Est-Nordest (4.58%), Est (4.13%) e Sudest (3.25%).

Per fornire il quadro completo dell'andamento anemologico si riportano nelle figure seguenti le rose dei venti per ogni singola stagione astronomica. La suddivisione dei mesi nelle varie stagioni è stata eseguita secondo lo schema delle stagioni astronomiche cioè, sfasando l'inizio del periodo di 21 o 23 giorni rispetto ai solstizi o agli equinozi. In questo modo il primo giorno del mese coincide con l'inizio della stagione, mentre la fine coincide con la fine del mese che precede il solstizio o l'equinozio della stagione successiva.

Confrontando gli scenari meteorologici stagionali risulta che la stagione invernale (Figura 14) presenta una componente principale della direzione del vento proveniente da Ovest-Nordovest, in accordo con quanto visto nell'analisi annuale però aumentando il numero di frequenze di accadimento (23.75%), si osserva anche una riduzione delle calme di vento (43.47%) rispetto all'analisi annuale.

La stagione primaverile (Figura 15) presenta un cambiamento abbastanza significativo della direzione predominante dei venti, rispetto a quanto osservato nel periodo invernale. La direttrice principale rimane sempre quella proveniente da Ovest-Nordovest (9.83%) subentrano però componenti differenti: Est-Nordest (5.71%), Est (6.84%), Est-Sudest (4.44%), Sudest (4.62%), Sud-Sudest (4,12%). La frequenza di calma di vento è inferiore alla media annuale (43.48%).

Durante la stagione estiva (Figura 16) si registra un'inversione per quanto riguarda la direzione principale del vento: ENE diventa la principale (6.7%) seguita da Est (4.35%) ed Nord-Est (4.3%). Aumenta significativamente il numero delle calme di vento, raggiungendo il 59.6%.

In autunno (Figura 17) si osservano due direzioni del vento principali: Ovest-Nordovest (3.94%) ed Est-Nordest (3.89%). Si registra il valore massimo annuale delle calme di vento: 66.94%.

Il quadro meteorologico si conclude con la presentazione delle rose dei venti (Figure 18 e 19) suddivise nel ciclo notturno e diurno, che inizia un'ora dopo l'alba e si conclude un'ora prima del tramonto. Questa rappresentazione serve a valutare se il territorio è caratterizzato da una variazione giornaliera nell'andamento dei venti.

Nelle ore notturne, aumenta la frequenza delle calme di vento e dominano i venti da Ovest-Nordovest con contributi irrisori dalle altre direzioni. Nelle ore diurne grazie all'aumento termico si osserva un maggior numero di venti con componente Est e Sud, con l'incremento delle temperature cala la frequenza delle calme.

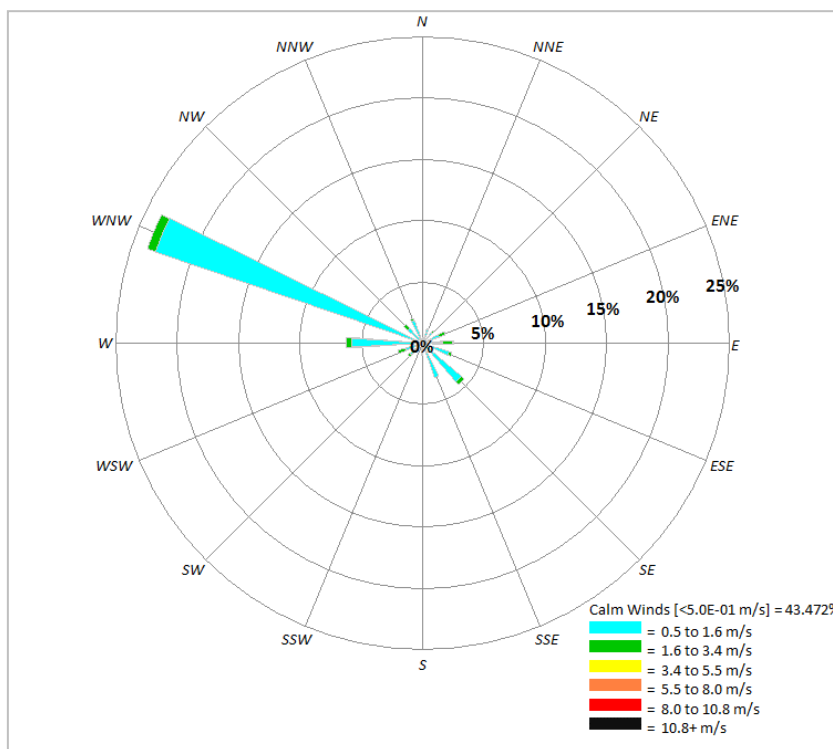


Figura 14. Rose dei venti nella stagione invernale (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Dicembre, Gennaio e Febbraio)

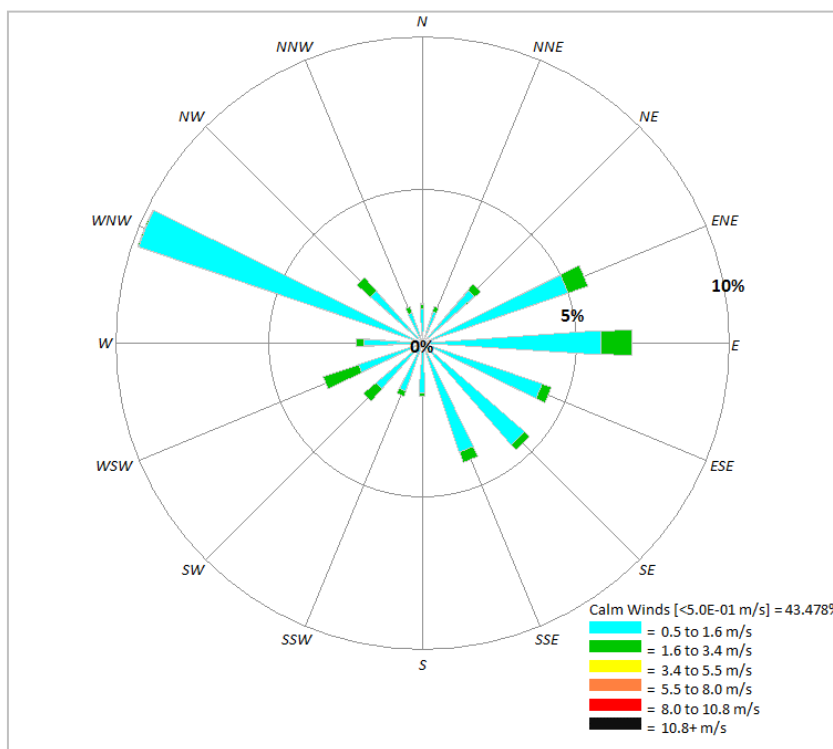


Figura 15. Rose dei venti nella stagione primaverile (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Marzo, Aprile e Maggio)

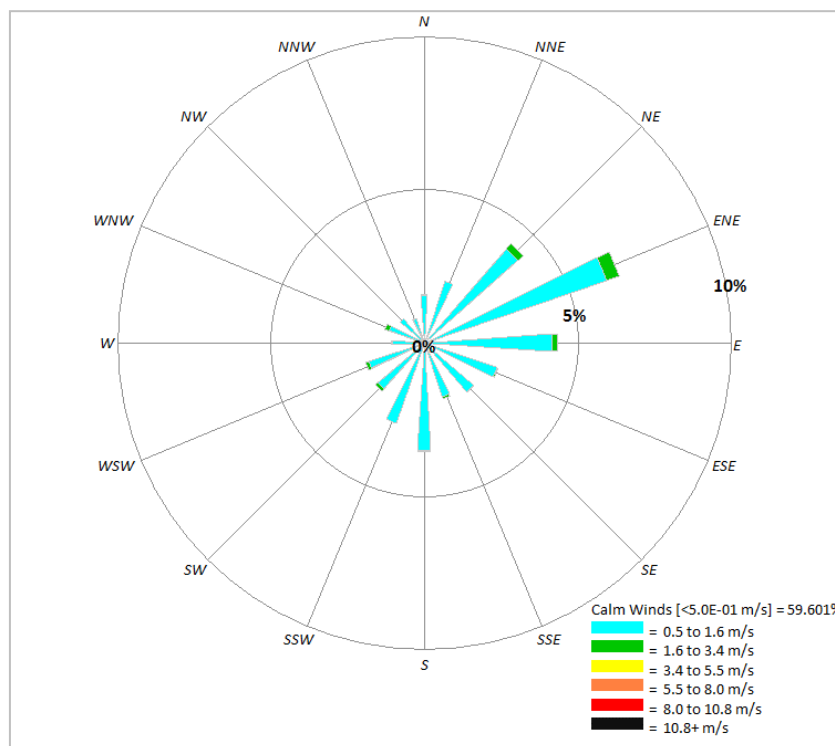


Figura 16. Rose dei venti nella stagione estiva (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Giugno, Luglio e Agosto)

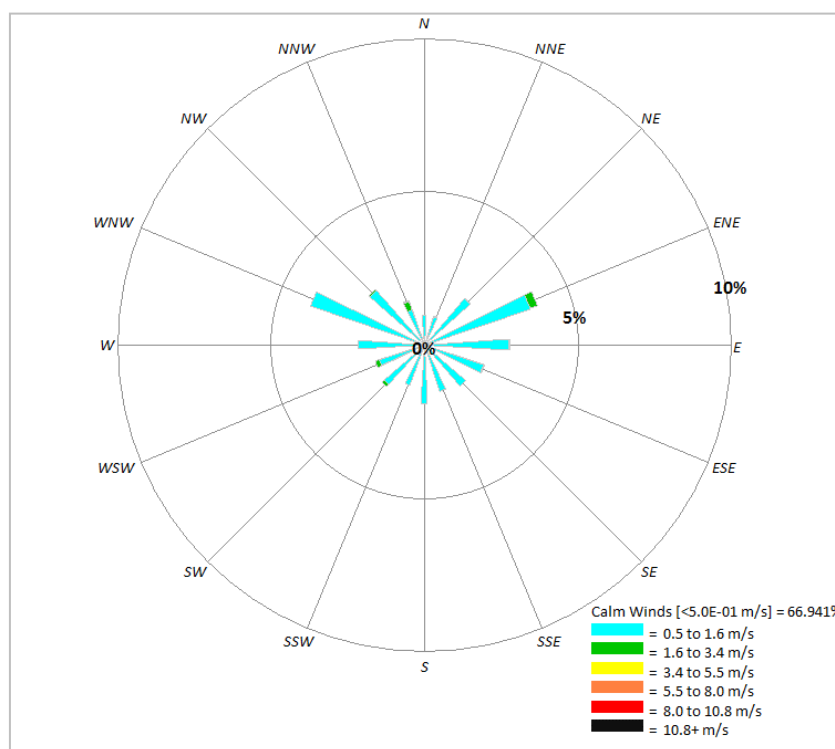


Figura 17. Rose dei venti nella stagione autunnale (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Settembre, Ottobre e Novembre)

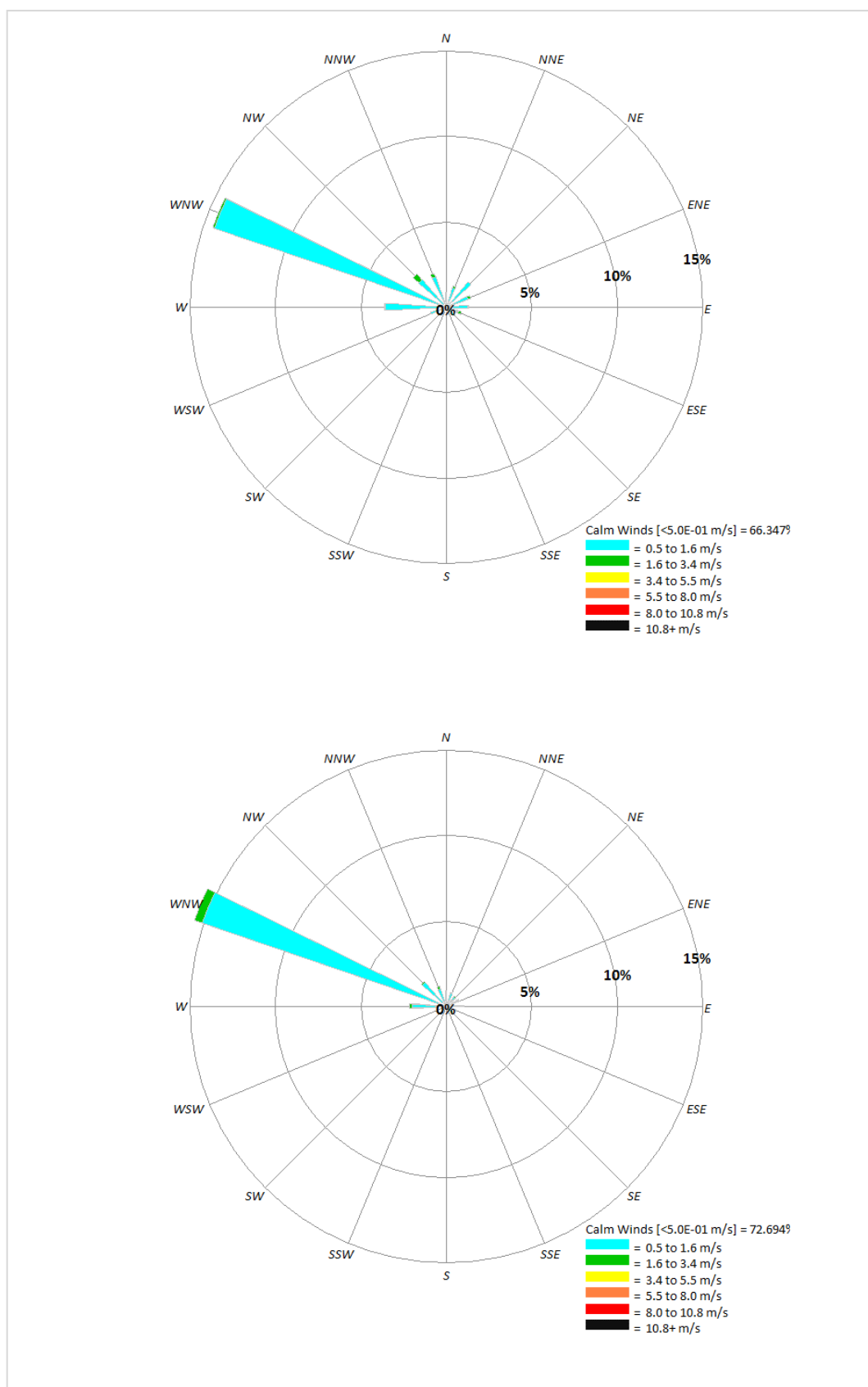


Figura 18: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. Dall'alto: rosa dei venti per le ore dalle 19 alle 00, rosa dei venti per le ore dalle 01 alle 06

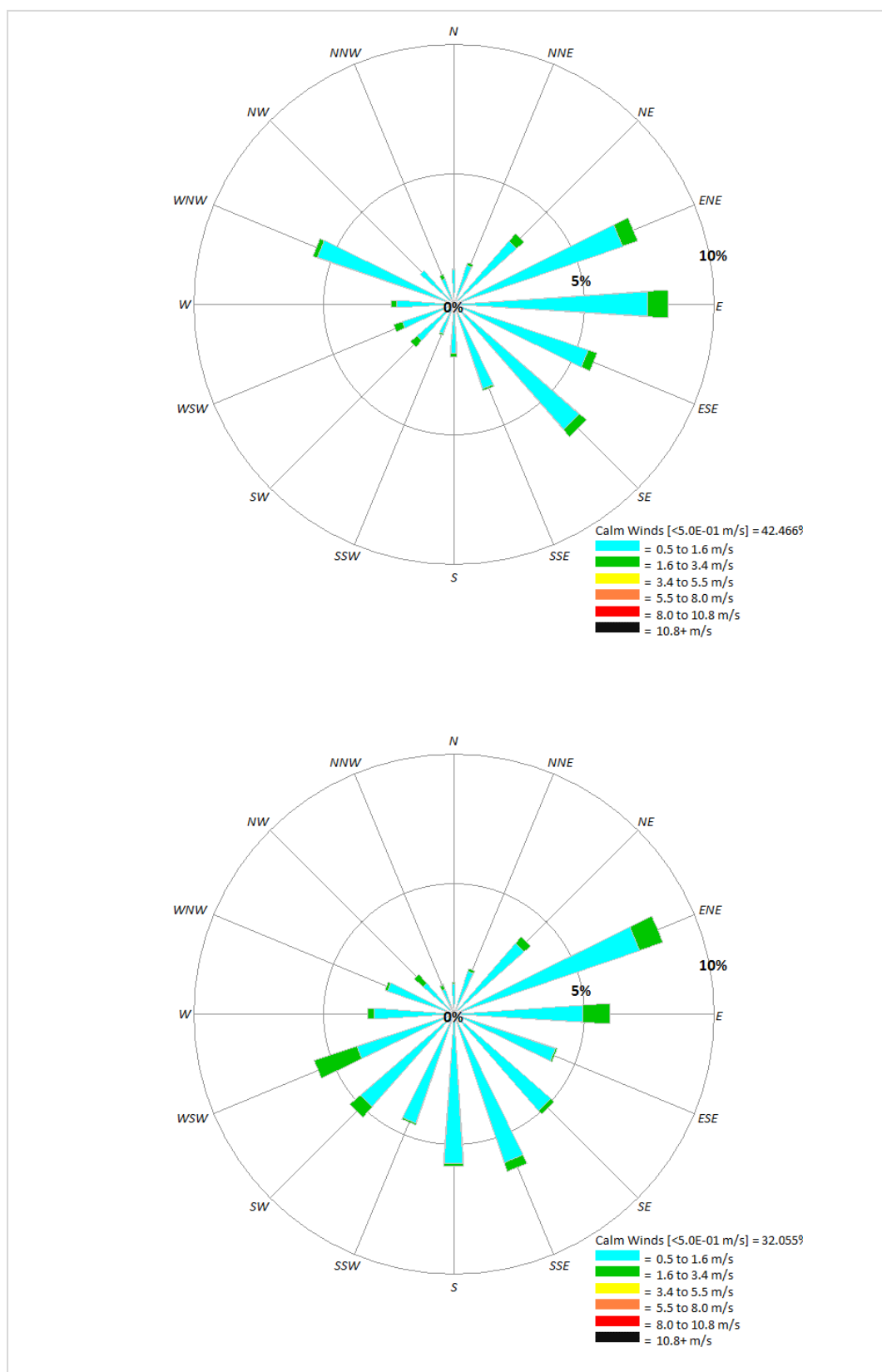


Figura 19: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. Dall'alto: rosa dei venti per le ore dalle 07 alle 12, rosa dei venti per le ore dalle 13 alle 18

7. Risultati della simulazione modellistica

La simulazione modellistica è stata svolta secondo i criteri definiti dalla Regione Lombardia nelle “Linee guida per la caratterizzazione e l’autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno” (emesse con Deliberazione Giunta regionale 15 febbraio 2012 - n. IX/3018). Secondo le Linee Guida, la verifica dell’entità dell’impatto odorigeno va eseguita considerando la frequenza di accadimento e pone come intervallo di analisi il 98% delle ore dell’anno, minimizzando gli eventi che si verificano all’interno del restante 2%. Pertanto le mappe di impatto odorigeno, ottenute con le risultanze della simulazione di dispersione, devono riportare le curve di isoconcentrazione del “98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco di odore” corrispondenti alle tre soglie di concentrazione di odore individuate come criteri di analisi:

- 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.

Per ottemperare alla D.G.R. n. 3018/2012 per la valutazione dell’impatto olfattivo generato dall’impianto oggetto di indagine, con le risultanze della simulazione modellistica sono state elaborate:

- Tavola 1-A: la mappa del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale, riportante i valori di 1, 3, 5 ou_E/m³;
- analisi al ricettore individuato sul territorio circostante ed inserito nel modello di dispersione CALPUFF come ricettore puntuale.

Inoltre nella relazione sono presentati anche i seguenti risultati:

- Tavola 2-A: mappa del massimo annuale delle concentrazioni orarie di picco di odore di tutte le emissioni di odore dell’impianto
- Tavola 3-A: Confronto delle risultanze al 98° percentile annuale – indagine 2016 e 2017
- Tavola 4-A: Confronto delle risultanze al 98° percentile annuale – indagine 2016 e 2017 su portata di aeriforme costante e pari all’indagine 2016.

Nell’allegato mappe alla presente relazione, si riportano le mappe rappresentanti le ricadute in termini di odore delle due emissioni dell’impianto Sicit 2000 SpA, in funzione delle differenti condizioni meteorologiche che si sono verificate nell’anno solare 2015. Con il termine “su base annua” si indica l’intero periodo temporale di simulazione eseguita cioè tutto l’anno solare 2015, dal 01/01/2015 ore 00 al 01/01/2016 ore 00.

Le mappe sono state elaborate sulla concentrazione oraria di picco di odore, determinata moltiplicando la concentrazione di odore calcolata dal modello Calpuff, in ogni punto della griglia del dominio spaziale di simulazione e in ogni ora del dominio temporale di simulazione, per il fattore 2.3 imposto dalle Linee Guida Regione Lombardia come *peak-to-mean ratio*. Nelle tavole dei risultati, le isoplete rappresentano i criteri di valutazione del dgr Regione Lombardia e sono il risultato dell’interpolazione grafica dei valori di concentrazione calcolati nelle celle, con una risoluzione di 50 metri.

Nelle mappe dei risultati è indicato il dominio di calcolo del modello Calpuff (che è approssimativamente centrato sull'impianto) ed è indicata la posizione dei ricettori e delle sorgenti.

7.1 Mappe impatto odorigeno indagine 2017

La mappa del 98° percentile su base annuale rappresenta la dispersione dell'odore determinata dalle condizioni meteo prevalenti che si verificano durante le ore di emissione e nelle ore successive. Entrambe le sorgenti di odore simulate con il modello (CM12 e CM17) sono attive ogni settimana dell'anno da lunedì ore 6 a sabato ore 5, con un flusso di odore costante, perciò la dispersione del pennacchio di odore è influenzata sia dalle caratteristiche meteo diurne che da quelle notturne, oltre che dell'andamento stagionale.

Il sito di indagine è caratterizzato da venti dominanti orientati lungo l'asse della valle del Chiampo, in particolare il vento da Ovest-Nordovest predomina nei mesi invernali e primaverili, sia nelle ore notturne che diurne, mentre il vento dal quadrante Sudest (ESE, SE, SSE) è caratteristico dei mesi primaverili e predomina nelle ore diurne tra le 7 e le 18 (come si può vedere dall'analisi dei venti descritta nel capitolo 6).

La mappa del 98° percentile su base annuale (Tavola 1-A) indica che il comune di Chiampo a Nordovest è incluso nell'isopleta di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, mentre il comune di Arzignano a Sudovest è esterno all'isopleta di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, equivale a dire che per il 98% delle ore dell'anno la concentrazione di odore è inferiore a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Presso i ricettori 1, 2, 3 e 4 il valore di concentrazione corrispondente al 98° percentile è superiore a $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$; presso i ricettori 5 il valore di concentrazione corrispondente al 98° percentile è compreso tra 3 e $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$; presso i ricettori 6, 7 e 8 il valore di concentrazione corrispondente al 98° percentile è compreso tra 1 e $3 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Nella mappa del 98° percentile, prendendo come riferimento la posizione delle sorgenti dell'impianto, si nota che tutte le isoplete di concentrazione di odore sono centrate sulle sorgenti, e presentano una minore espansione lungo l'asse della valle del Chiampo (da Nordovest verso Sudest), rispetto alla direzione trasversale alla valle (da Nordest a Sudovest).

L'isopleta di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ è meno estesa nelle direzioni Nordovest e Sudest, poiché la dispersione dell'odore risente della conformazione orografica del territorio e delle direzioni dei venti dominanti. Al contrario ha una maggiore estensione nelle direzioni Sudovest e Nordest a causa dell'alta frequenza di calme di vento, che determina l'accumulo dell'odore nell'intorno della sorgente, in particolare a ridosso dei rilievi orografici a Sudovest e Nordest.

I venti, si insinuano nella valle del Chiampo trasportando il pennacchio di odore lontano dalla sorgente, con un effetto di "diluizione", per questo motivo nelle direzioni Sudovest e Nordest, a parità di distanza dall'impianto (es. 3 km), il modello ha calcolato una concentrazione di odore inferiore a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, e quindi inferiore ai valori calcolati lungo le direzioni dei versanti (Sudovest, Nordest).

L'effetto di "diluizione" dell'odore lungo la valle del Chiampo e accumulo dell'odore a ridosso dei versanti, si presenta anche ai livelli di concentrazione di odore di 3, 5, 10 e $20 \text{ ou}_E/\text{m}^3$; infatti,

osservando le isoplete della mappa del 98° percentile si nota che tutte presentano una minore estensione lungo l'asse della valle del Chiampo (da Nordovest verso Sudest) e hanno una maggiore estensione nella direzione trasversale (da Nordest a Sudovest).

Nella mappa delle massime concentrazioni di odore (Tavola 2-A) si osserva lo stesso effetto di dispersione, legato all'effetto orografico e meteorologico. Tale mappa però non fornisce alcuna indicazione sulla frequenza con cui avviene la ricaduta, per questo oltre alle mappe del 98° percentile è stata eseguita un'analisi ai ricettori.

7.2 Analisi ai ricettori indagine 2017

Lo scopo di eseguire l'analisi al ricettore è di valutare il disturbo olfattivo presso opportuni punti della griglia di calcolo identificati come ricettori sensibili, per poter valutare quali possano essere le concentrazioni di odore più frequenti percepite dalla popolazione. Per quanto concerne la posizione dei ricettori rispetto all'impianto, si rimanda al capitolo 1, dove vengono riportate le posizioni dei ricettori.

Per ogni ricettore è stata estratta la serie temporale della concentrazione oraria di picco di odore al suolo calcolata dal modello Calpuff e moltiplicata per il fattore "peak to mean ratio" di 2.3 e per ognuna di queste è stata definita la frequenza di accadimento, come rapporto fra il numero di volte che è stata calcolata quella concentrazione di odore su quel punto e il numero totale dei casi possibili pari a 8760 (ore totali dell'anno).

Successivamente, a partire dalla frequenza di accadimento è stata ricavata la frequenza di non superamento pari alla somma della frequenza di accadimento di quella concentrazione e di quelle precedenti. Nella Tabella 16 si riportano le percentuali della frequenza di non superamento e il valore del 98° percentile per ciascun ricettore.

Per valutare la frequenza di accadimento e la variabilità delle concentrazioni orarie di picco di odore su ciascun ricettore, si sono ricavati dalla serie annuale i valori di concentrazione oraria di picco corrispondente ai percentili 100°, 98°, 90°, 80° e 78° su base annua. L'ultimo percentile è stato individuato in modo tale da ottenere su ciascun ricettore puntuali una concentrazione di odore inferiore a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Ricettore		Distanza da impianto		frequenza non superamento			
		m	direzione	1 ou_E/m^3	3 ou_E/m^3	5 ou_E/m^3	98 [ou_E/m^3]
2	C.D. Chiampo Portinari (infanzia)	395	ENE	79.92%	90.89%	93.49%	17.3
1	Case area industriale	181	NE	78.41%	84.65%	89.91%	15.2
3	Case area industriale	441	SW	79.66%	92.20%	95.07%	11.6
4	C.D. Chiampo Portinari (primaria)	528	NWN	87.31%	95.38%	97.35%	6.3
5	Case area industriale	628	NW	90.15%	97.61%	98.96%	3.3
7	Campo sportivo	823	NW	93.65%	98.49%	99.32%	2.4
6	Case esposte sottovento	731	ESE	92.60%	98.79%	99.62%	2.4
8	Case esposte sottovento	1'197	ESE	96.23%	99.74%	99.98%	1.4

Tabella 16. Frequenza di non superamento al ricettore in percentuale

indicatore statistico (percentile)				100	98	90	80	78
% ore superamento				0%	2%	10%	20%	22%
n. ore superamento				0	175.2	876	1752	1927.2
n. giorni superamento				0	7.3	36.5	73	80.3
Ricettore		Distanza da impianto		Concentrazione di odore corrispondente al percentile				
		m	direzione	ou _E /m ³	ou _E /m ³	ou _E /m ³	ou _E /m ³	ou _E /m ³
2	C.D. Chiampo Portinari (infanzia)	395	ENE	52.72	17.28	2.67	1.01	0.85
1	Case area industriale	181	NE	38.35	15.25	5.08	1.45	0.86
3	Case area industriale	441	SW	52.92	11.61	2.30	1.02	0.87
4	C.D. Chiampo Portinari (primaria)	528	NWN	23.83	6.30	1.32	0.51	0.38
5	Case area industriale	628	NW	12.53	3.32	0.99	0.46	0.39
7	Campo sportivo	823	NW	11.15	2.44	0.62	0.26	0.21
6	Case esposte sottovento	731	ESE	10.34	2.43	0.62	0.14	0.11
8	Case esposte sottovento	1'197	ESE	6.06	1.39	0.32	0.08	0.06

Tabella 17. Concentrazione di odore oraria di picco calcolata dal modello ai ricettori: valori percentili annuali

7.3 Confronto mappa di impatto indagine 2016 e 2017

Nella mappa di confronto (Tavola 3-A) si è sovrapposta la mappa del 98° percentile della concentrazione oraria di picco di odore su base annua dell'attuale indagine (Tavola 1-A) con quella dell'indagine eseguita nell'anno 2016.

Le due simulazioni sono state eseguite sul medesimo dominio spaziale e temporale e utilizzando lo stesso set dati morfologici e meteorologici, in questo modo le differenze di ampiezza delle isoplete di medesimo valore sono direttamente correlabile alla variazione dello scenario emissivo. I risultati dell'attuale indagine sono riportati a riempimento d'area, mentre quelli dell'indagine precedente sono rappresentati da una linea.

Dal confronto emerge che la forma delle isoplete è simile, mentre l'estensione si è ridotta di pochi metri rispetto all'indagine precedente; tale effetto positivo di riduzione della concentrazione di odore al suolo è dovuta al calo della portata di odore del camino CM12, determinata da una minore concentrazione di odore dell'aeriforme emesso.

Comparando i valori delle tabelle relative ai ricettori, si nota che i centri abitati e i ricettori sono esposti a concentrazioni di odore inferiori rispetto al precedente studio modellistico.

Considerato che il decremento di concentrazione di odore in aria ambiente stimata dal modello è dovuto principalmente alla riduzione dell'OER del camino CM12, la tavola 3-A dimostra come una riduzione della concentrazione di odore e contemporaneo decremento del flusso emissivo comporti una diminuzione della concentrazione di odore in aria ambiente.

Per ridurre ulteriormente le variabili in gioco, si è eseguita una ulteriore simulazione allo scopo di valutare l'effetto del decremento della sola concentrazione di odore emessa ai camini CM12 e CM 17 (nell'indagine 2017, rispetto all'indagine del 2016). Pertanto, è stata mantenuta costante la portata di aeriforme riscontrata nell'indagine 2016 ed è stato simulato lo scenario chiamato "confronto c_{od} ", inserendo nel modello i valori di OER dei camini CM17 e CM12 calcolati dal prodotto tra la concentrazione di odore misurata nell'indagine 2017 e la portata aeriforme della precedente indagine del 2016. Complessivamente, il valore di OER emesso dai camini CM17 e CM12 nello scenario "confronto c_{od} " è pari al 32% del valore complessivo di OER (somma di CM17 e CM12) calcolato con la concentrazione di odore misurata nell'indagine 2016, e simulato nel precedente studio modellistico.

Nella mappa di confronto (Tavola 4-A) si sono sovrapposte le mappe del 98° percentile della concentrazione oraria di picco di odore su base annua: la mappa della simulazione ottenuta con i valori dell'indagine eseguita nell'anno 2016, e la mappa della simulazione "confronto c_{od} ".

Nella tavola 4-A, viene enfatizzato l'effetto della diminuzione della concentrazione di odore a parità di portata aeriforme, che rispetto all'indagine eseguita nell'anno 2016 determina un decremento dell'OER complessivo del 32% del valore precedente, e un pari decremento della concentrazione al suolo e ai ricettori.

Per meglio individuare l'effetto di riduzione della concentrazione di odore nell'indagine del 2017 rispetto all'indagine del 2016, si rende necessario indagare la variabilità emissiva dell'impianto in termini di portata di aeriforme.

Per completezza espositiva, riportiamo nella tabella 18 si riporta il confronto fra 98° percentile annuale delle concentrazioni orarie di picco e massimo annuale, calcolate ai ricettori puntuali nell'indagine odierna e in quella precedente (indagine 2016).

Ricettore		Distanza da impianto		Indagine 2016		Indagine 2017		Confronto c_{od}	
				100%	98%	100%	98%	100%	98%
		m	direzione	ou _E /m ³	ou _E /m ³	ou _E /m ³	ou _E /m ³	ou _E /m ³	ou _E /m ³
1	Case area industriale	181	NE	41.14	16.48	38.35	15.25	13.10	5.22
2	C.D. Chiampo Portinari (inf.)	395	ENE	56.86	19.07	52.72	17.28	18.03	6.00
3	Case area industriale	441	SW	56.40	12.44	52.92	11.61	18.03	3.96
4	C.D. Chiampo Portinari (prim.)	528	NWN	25.33	6.75	23.83	6.30	8.18	2.16
5	Case area industriale	628	NW	12.16	3.50	12.53	3.32	4.29	1.15
6	Case esposte sottovento	731	ESE	11.34	2.59	10.34	2.43	3.58	0.83
7	Campo sportivo	823	NW	11.88	2.51	11.15	2.44	3.81	0.84
8	Case esposte sottovento	1197	ESE	6.92	1.41	6.06	1.39	2.17	0.48

Tabella 18. Confronto tra i valori calcolati ai ricettori, corrispondenti ai criteri della Linea Guida Lombardia

8. Conclusioni

Lo studio di impatto odorigeno, condotto per conto della Provincia di Vicenza sulle due emissioni convogliate in atmosfera identificata come "CM12" e "CM17" della SICIT2000 S.p.A. impianto di Chiampo (VI), è stato realizzato secondo le Linee Guida Regione Lombardia in tema di odore (Allegato 1 al D.g.r. 15 febbraio 2012 – n. IX/3018), a cui si fa comunemente riferimento mancando una linea guida a livello Nazionale e di Regione Veneto.

L'implementazione del modello di dispersione è stata preceduta dalla valutazione olfattometrica quantitativa dell'aeriforme emesso, attraverso il prelievo di aliquote dell'aeriforme e la successiva analisi olfattometrica secondo UNI EN 13725:2004.

Sia l'attività di campionamento che le relative analisi olfattometriche, sono state svolte dal laboratorio Osmotech, dichiarato conforme ai requisiti della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 "Requisiti generali per la competenza dei Laboratori di prova e taratura" (accreditamento n. 1408), ed accreditato da ACCREDIA per il campionamento e l'esecuzione di analisi olfattometriche in conformità ai requisiti della norma UNI EN 13725:2004.

In particolare, la valutazione olfattometrica quantitativa eseguita ha evidenziato che i camini CM12 e CM17 sono caratterizzati da una concentrazione di odore media geometrica rispettivamente pari a 17'000 ou_E/m³ per il camino CM17 e 5'250 ou_E/m³ per il camino CM12.

Rispetto all'indagine olfattometrica condotta nell'anno 2016 si sono riscontrate concentrazioni di odore inferiori e quantificabili in una riduzione di circa il 64% al camino CM17 e di 78% per il CM12. Il confronto i valori di concentrazione odorigena delle due indagini porta a concludere che una o più componenti odorigene, intese come molecole chimiche che compongono la miscela gassosa campionata, o non sono più presenti o hanno subito una forte diminuzione rispetto all'anno precedente.

I risultati delle analisi olfattometriche riscontrati nell'attuale indagine e lo studio delle caratteristiche fisiche e morfologiche delle emissioni hanno consentito il calcolo del flusso di emissione di odore (OER – Odour Emission Rate, espressa in ou_E/s), valori che sono stati utilizzati per la valutazione della dispersione in atmosfera degli odori mediante elaborazione di un modello matematico di dispersione degli odori (CALPUFF).

La somma della portata di odore dei due camini confrontata con il corrispettivo valore dell'indagine precedente (anno 2016) presenta una riduzione del 7%, in quanto ad una riduzione della concentrazione di odore in emissione al camino CM17 corrisponde un incremento di portata che vanifica la riduzione di OER riscontrata al camino CM12.

Nel caso di SICIT2000 SpA la dispersione del flusso di odore è sfavorita dalle caratteristiche meteorologiche e orografiche dell'area, poiché l'alta frequenza di calme di vento determina l'accumulo dell'odore nell'intorno della sorgente e a ridosso dei versanti, in particolare presso i ricettori più vicini. Il vento di valle (da Ovest-Nordovest e dal quadrante Sudest), pur essendo molto frequente, è poco intenso, perciò nella valle del Chiampo prevale l'effetto di accumulo dell'odore (emesso dall'impianto SICIT) dovuto alla calma di vento, rispetto all'effetto di diluizione dell'odore determinata dal vento.

I risultati della simulazione, evidenziano che le emissioni dell'impianto SICIT2000 S.p.A. di Chiampo possono rappresentare situazioni potenzialmente critiche dal punto di vista odorigeno: nelle risultanze in termini di 98° percentile annuale della concentrazione oraria di picco di odore (Tavola 1-A) l'isopleta di $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ include ricettori sensibili di tipo "scuole" (2, 4) localizzate nell'abitato e ricettori di tipo "abitazioni" (1, 3) localizzati nell'area industriale.

I livelli di concentrazioni di odore superiori a $5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ nei quartieri abitati della periferia del centro urbano di Chiampo, sono tali da far percepire in modo distinto l'odore dell'impianto al 90-95% della popolazione. La vicinanza di questi ricettori ai punti emissivi e la loro quota di elevazione maggiore rispetto alla posizione dell'impianto, non consentono alle sostanze odorigene di disperdersi generando eventi di "impatto odorigeno".

Il confronto delle risultanze ottenute nella presente simulazione, con quelle dell'indagine precedente (anno 2016) evidenziano una riduzione dell'estensione delle isoplete. Tale decremento è più visibile considerando una portata di aeriforme costante in uscita ai camini, pertanto è opportuno eseguire uno studio più dettagliato della variabilità della portata di aeriforme per eseguire una simulazione modellistica più rappresentativa possibile delle reali condizioni emissive dell'impianto.

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1: Localizzazione dell'impianto su ortofoto</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante l'impianto SICIT 2000 S.p.A</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3: Planimetria dell'impianto SICIT 2000 S.p.A.</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4: Fotografia delle operazioni di campionamento: a sinistra camino CM17 e a destra camino CM12 dell'impianto SICIT 200 S.p.A.</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5: Istogramma delle concentrazione di odore dell'emissione CM17 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)</i>	<i>8</i>
<i>Figura 6: Istogramma delle concentrazione di odore dell'emissione CM12 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)</i>	<i>9</i>
<i>Figura 7: Istogramma della concentrazione di acido solfidrico dell'emissione CM17 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)</i>	<i>10</i>
<i>Figura 8: Istogramma della concentrazione di acido solfidrico dell'emissione CM12 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)</i>	<i>10</i>
<i>Figura 9: Istogrammi di concentrazione di odore e di H₂S dell'emissione CM17: confronto dei dati delle due indagini</i>	<i>11</i>
<i>Figura 10: Istogrammi di concentrazione di odore e di H₂S dell'emissione CM12: confronto tra le misure del modello 2017 e del modello 2018</i>	<i>12</i>
<i>Figura 11: Istogrammi dei valori utilizzati per il calcolo del flusso emissivo delle sorgenti CM17 e CM12 (c_{od}, Portata dell'effluente gassoso, OER): confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 12. Rappresentazione del dominio di calcolo di Calpuff (rettangolo blu) su ortofoto.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 13. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento medie orarie nel 2015, classificate per direzione e classi di velocità (m/s). Dati del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 14. Rose dei venti nella stagione invernale (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Dicembre, Gennaio e Febbraio)</i>	<i>22</i>
<i>Figura 15. Rose dei venti nella stagione primaverile (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Marzo, Aprile e Maggio).....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 16. Rose dei venti nella stagione estiva (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Giugno, Luglio e Agosto)</i>	<i>23</i>
<i>Figura 17. Rose dei venti nella stagione autunnale (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Settembre, Ottobre e Novembre)</i>	<i>23</i>
<i>Figura 18: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. Dall'alto: rosa dei venti per le ore dalle 19 alle 00, rosa dei venti per le ore dalle 01 alle 06</i>	<i>24</i>
<i>Figura 19: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. Dall'alto: rosa dei venti per le ore dalle 07 alle 12, rosa dei venti per le ore dalle 13 alle 18.....</i>	<i>25</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante l'impianto</i>	<i>5</i>
<i>Tabella 2. Tecniche e rapporti di prova dei punti di campionamento</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 3. Caratteristiche odorigene del camino CM17</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 4. Caratteristiche odorigene del camino CM12</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 5. Valori di H₂S rilevati nei campioni prelevati al camino CM17; misure per il "modello 2018"</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 6. Valori di H₂S rilevati nei campioni prelevati al camino CM12</i>	<i>10</i>
<i>Tabella 7. Caratteristiche odorigene del camino CM17; confronto tra le misure delle due indagini eseguite</i>	<i>11</i>
<i>Tabella 8. Caratteristiche odorigene del camino CM12; confronto tra le misure dei modelli 2017 e 2018 ...</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 9. Caratteristiche dei due camini inserite in Calpuff per il "modello 2018"</i>	<i>14</i>
<i>Tabella 10. Concentrazione di odore, portata dell'effluente gassoso e flusso di odore del camino CM12; confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 11. Concentrazione di odore, portata dell'effluente gassoso e flusso di odore del camino CM17; confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 12. Concentrazione di odore, portata dell'effluente gassoso e flusso di odore dei due camini; confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 13. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazione di odore al suolo, CALPUFF</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 14. Distribuzione dei venti medi orari per l'intero periodo di simulazione (anno 2015).....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 15. Estratto della Scala Beaufort</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 16. Frequenza di non superamento al ricettore in percentuale.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 17. Concentrazione di odore oraria di picco calcolata dal modello ai ricettori: valori percentili annuali</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 18. Confronto tra i valori calcolati ai ricettori, corrispondenti ai criteri della Linea Guida Lombardia</i>	<i>30</i>

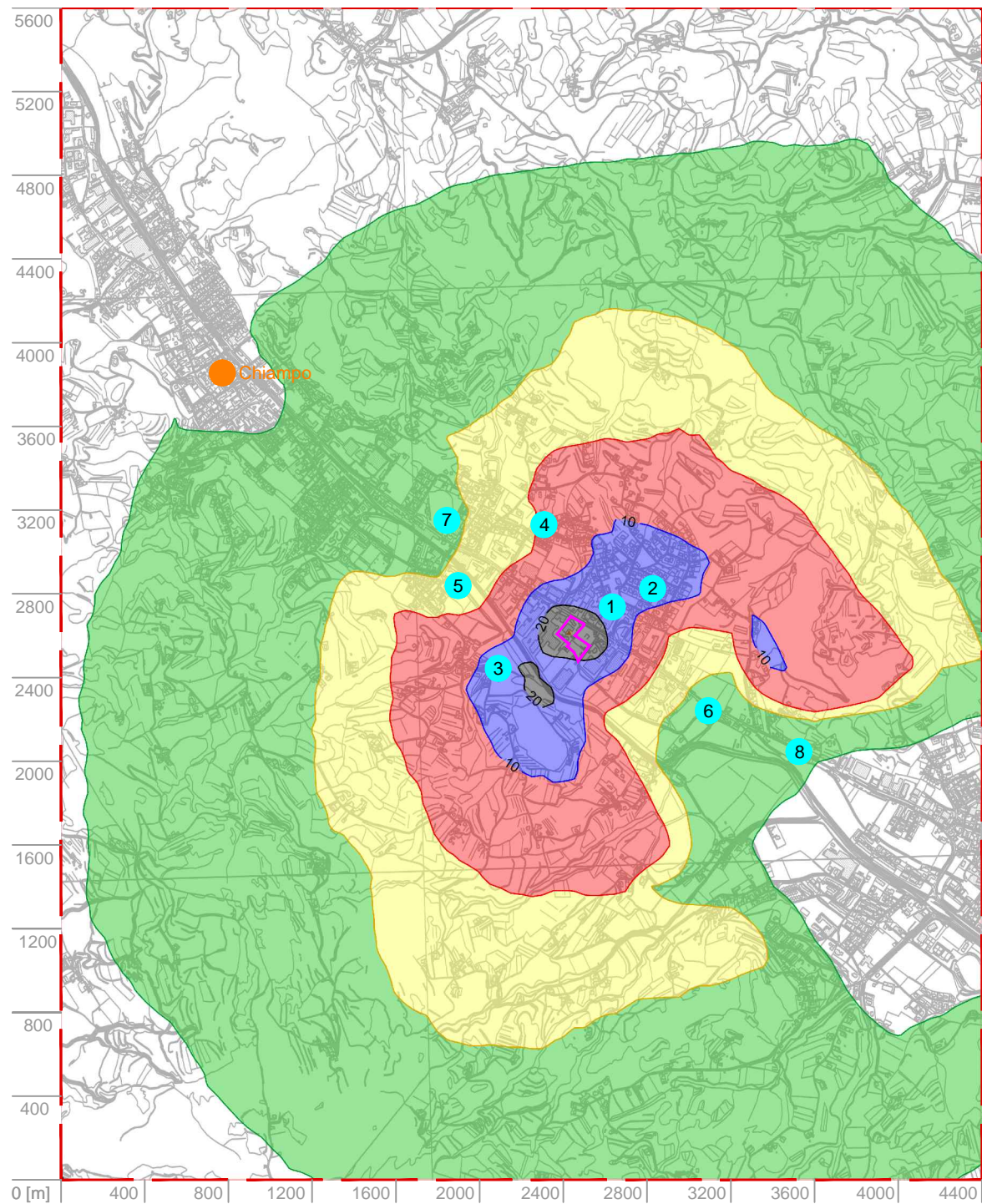
Provincia di Vicenza
Settore Ambiente – Progetto Giada
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

**STUDIO DELL'IMPATTO OLFATTIVO
NELLA ZONA CONCIA NELL'OVEST VICENTINO**

DOC. OSM_023_18

Allegato Mappe – Impianto SICIT 2000 S.p.A. – Chiampo (VI)

Mappe 98° percentile e massime concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale



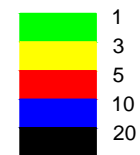
Concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale

Impianto: SICIT2000 SpA - Chiampo

Legenda:

- Perimetro impianto
- Dominio spaziale di simulazione
- Ricettori sensibili
- Paesi

Isopleta di concentrazione di odore (ou/m^3)



Scala 1: 1 km
Passo griglia: 50 m
Dominio: 4.4 x 5.6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazioni ARPA Veneto, anno 2015

Misure olfattometriche: indagine 2017, eseguita da Osmotech

Sorgenti: CM17 e CM12 impianto SICIT 2000 S.p.A.

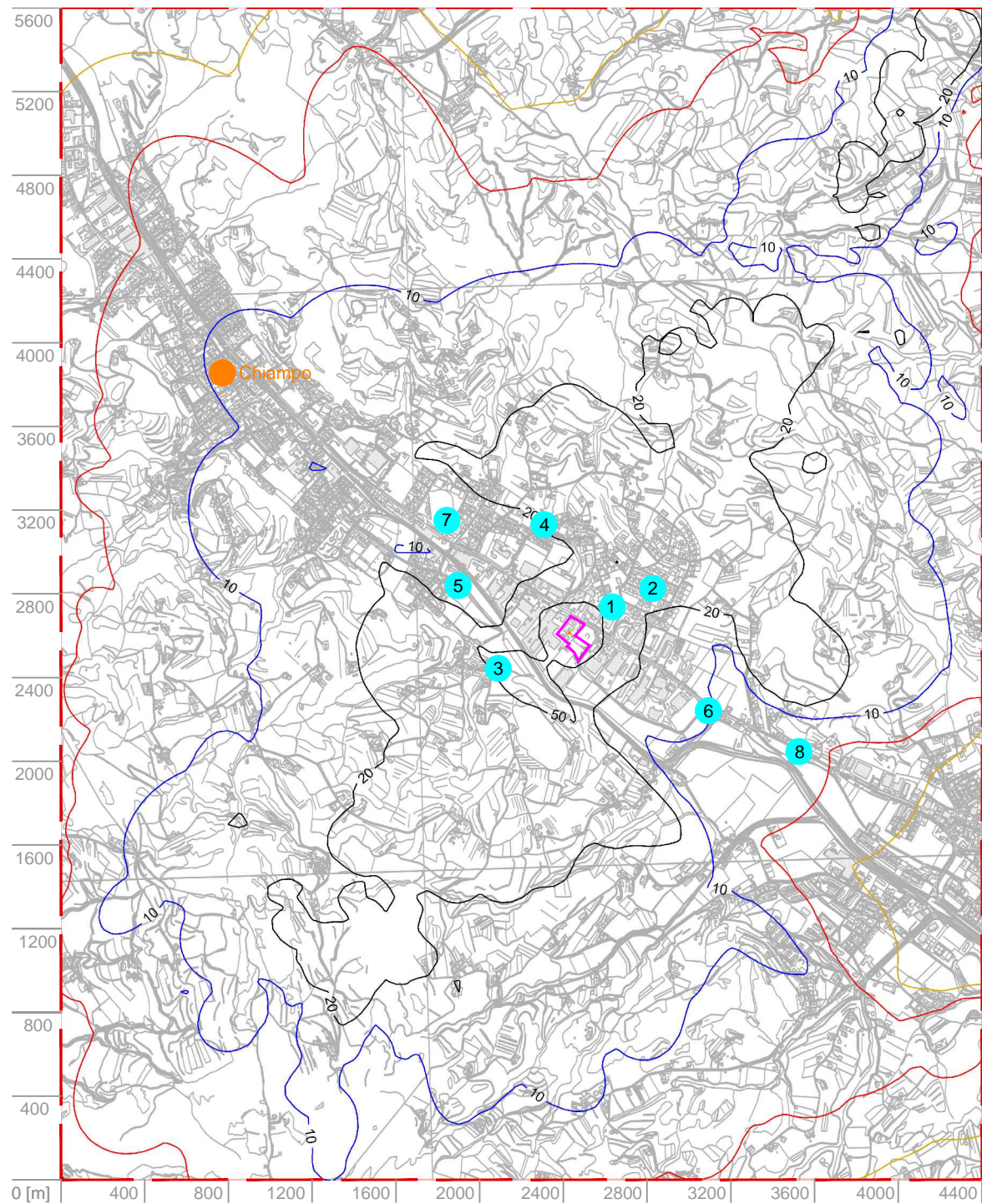
Progetto GIADA - Provincia di Vicenza-
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

Tavola 1 - A



Marzo 2018

SMELL AND MEASURE



Massime concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale

Impianto: SICIT2000 SpA - Chiampo

Legenda:

- Perimetro impianto
- Dominio spaziale di simulazione
- Ricettori sensibili
- Paesi

Isopleta di concentrazione di odore (ou/m^3)

- | | |
|---|---|
| — 1 | — 10 |
| — 3 | — 20 |
| — 5 | — 50 |



Scala 1: 1 km
Passo griglia: 50 m
Dominio: 4.4 x 5.6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazioni ARPA Veneto, anno 2015

Misure olfattometriche: indagine 2017, eseguita da Osmotech

Sorgenti: CM17 e CM12 impianto SICIT 2000 S.p.A.

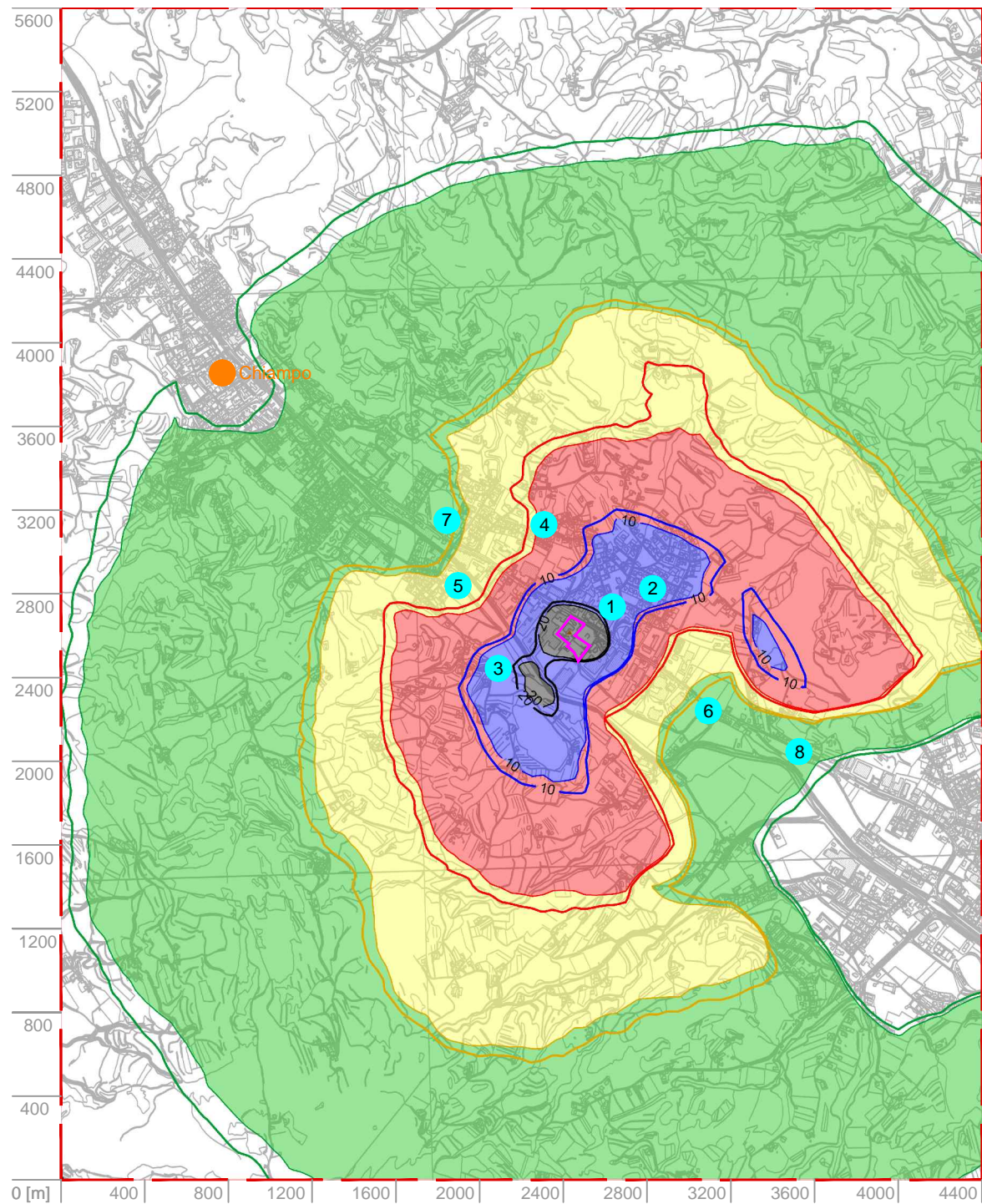
Progetto GIADA - Provincia di Vicenza-
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

Tavola 2 - A



Marzo 2018

SMELL AND MEASURE



Concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale - confronto indagine 2017 e indagine 2016

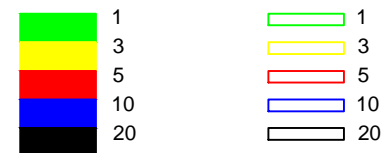
Impianto: SICIT2000 SpA - Chiampo

Legenda:

- Perimetro impianto
- - - Dominio spaziale di simulazione
- Ricettori sensibili
- Paesi

Isopleta di concentrazione di odore (ou/m³)

indagine 2017 indagine 2016



Scala 1: 1 km
Passo griglia: 50 m
Dominio: 4.4 x 5.6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazioni ARPA Veneto, anno 2015

Misure olfattometriche: indagini 2016 e 2017, eseguite da Osmotech

Sorgenti: CM17 e CM12 impianto SICIT 2000 S.p.A.

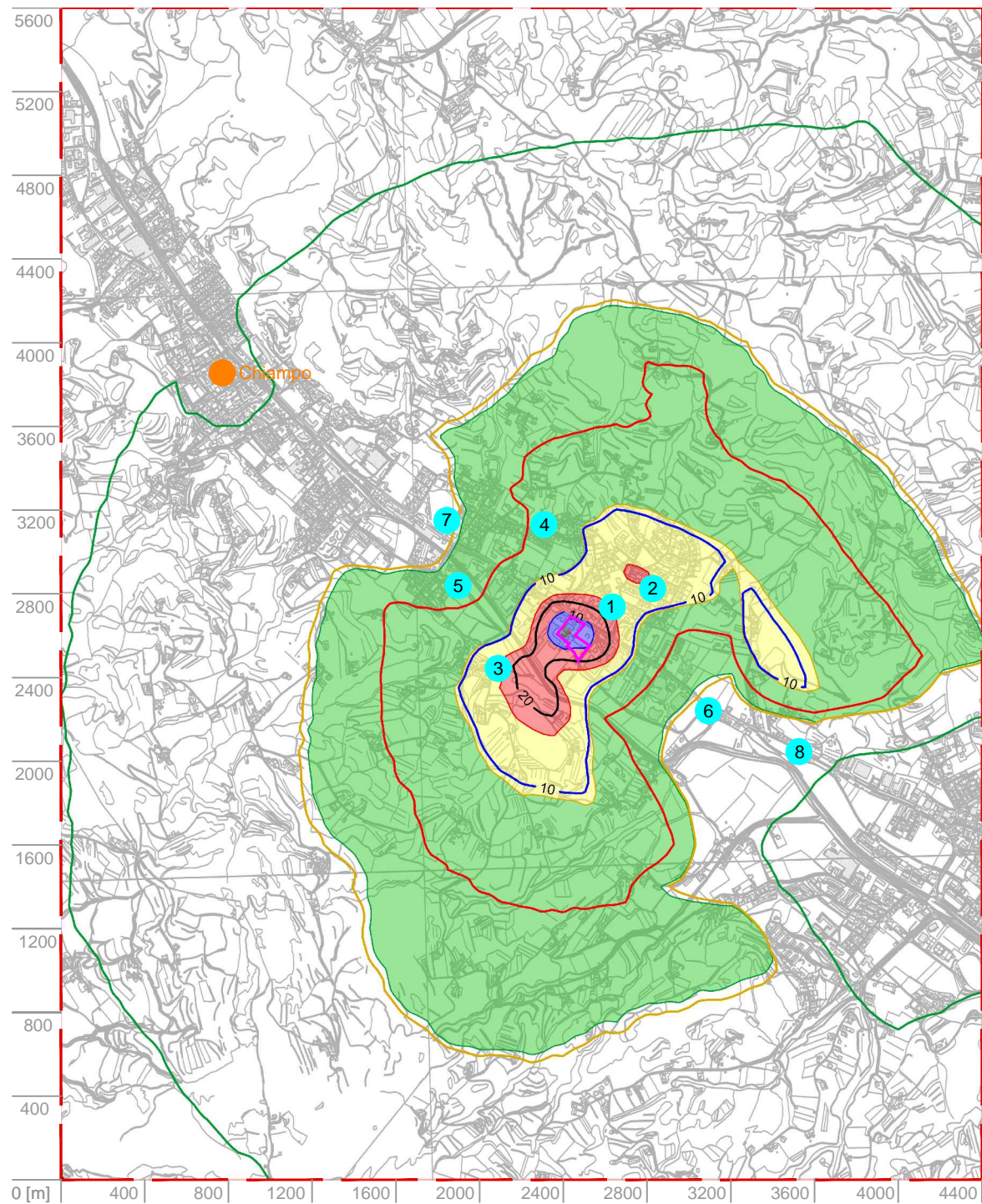
Progetto GIADA - Provincia di Vicenza -
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

Tavola 3 - A



Marzo 2018

SMELL AND MEASURE



Concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale - confronto cod

Impianto: SICIT2000 SpA - Chiampo

Legenda:

- Perimetro impianto
- Dominio spaziale di simulazione
- Ricettori sensibili
- Paesi

Isopleta di concentrazione di odore (ou/m³)

confronto cod indagine 2016

	1		1
	3		3
	5		5
	10		10
	20		20



Scala 1: 1 km
Passo griglia: 50 m
Dominio: 4.4 x 5.6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazioni ARPA Veneto, anno 2015

Misure olfattometriche: indagini 2016 e 2017, eseguite da Osmotech

Sorgenti: CM17 e CM12 impianto SICIT 2000 S.p.A.

Progetto GIADA - Provincia di Vicenza-
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

Tavola 4 - A



Marzo 2018

SMELL AND MEASURE