

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 4 – Impianto Fonderie di Montorso S.p.A. – Montorso (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	9
4. Scenario emissivo	11
4.1. Portata odorigena della sorgente	11
4.2. Variabilità emissiva.....	12
4.3. Confronto scenari emissivi indagine 2016-2017	13
5. Definizione dominio spaziale di calcolo di Calpuff.....	15
6. Meteorologia del sito di indagine	16
7. Risultati della simulazione modellistica	23
7.1 Mappe impatto odorigeno indagine 2017	24
7.2 Analisi ai ricettori indagine 2017	24
7.3 Confronto mappa di impatto indagine 2016 e 2017	26
8. Conclusioni	28
INDICE DELLE FIGURE	29
INDICE DELLE TABELLE	29

Indice Allegati

Allegato Mappe – Impianto Fonderie di Montorso S.p.A. – Montorso (VI)

Introduzione

Su richiesta della Provincia di Vicenza è stata eseguita un'indagine finalizzata ad individuare e stimare l'impatto odorigeno generato dall'emissione convogliata in atmosfera, identificate come camino n. 32, dell'impianto Fonderie di Montorso S.p.A. sito in via Valchiampo 62 a Montorso (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 della sorgente odorigena oggetto d'indagine, camino 32, 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 Fonderie di Montorso S.p.A. è localizzato a Nord dell'area industriale di Montebello Vicentino ed a Est dell'abitato di Montorso Vicentino. La fonderia è situata in una porzione del comune che presenta un'urbanizzazione discontinua, in cui vi sono impianti industriali e zone residenziali.

L'abitato del Comune di Montorso si colloca su un territorio "pedemontano" ai piedi del monte Dozzi, nel fondo della vallata del Chiampo, alla confluenza fra la valle del Chiampo e quella dell'Agno. La valle del Chiampo è orientata da Nordovest verso Sudest, e ha una larghezza di circa 1200 m tra i versanti opposti, mentre la valle dell'Agno è orientata da Nord-Nordovest verso Sud-Sudest e ha una larghezza di circa 2400 m tra i versanti opposti.



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	296.05	Montorso vicentino	W	685.170	5039.558
2	R2	388.97	Valdame Basse	S	685.329	5039.243
3	R3	396.77	Case sparse	NE	685.756	5039.874
4	R4	674.54	Case sparse	ESE	686.062	5039.302
5	R5	781.91	Montorso vicentino	WNW	684.728	5039.879
6	R6	1005.3	Zermeghedo	S	685.336	5038.611

Tabella 1. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante la fonderia

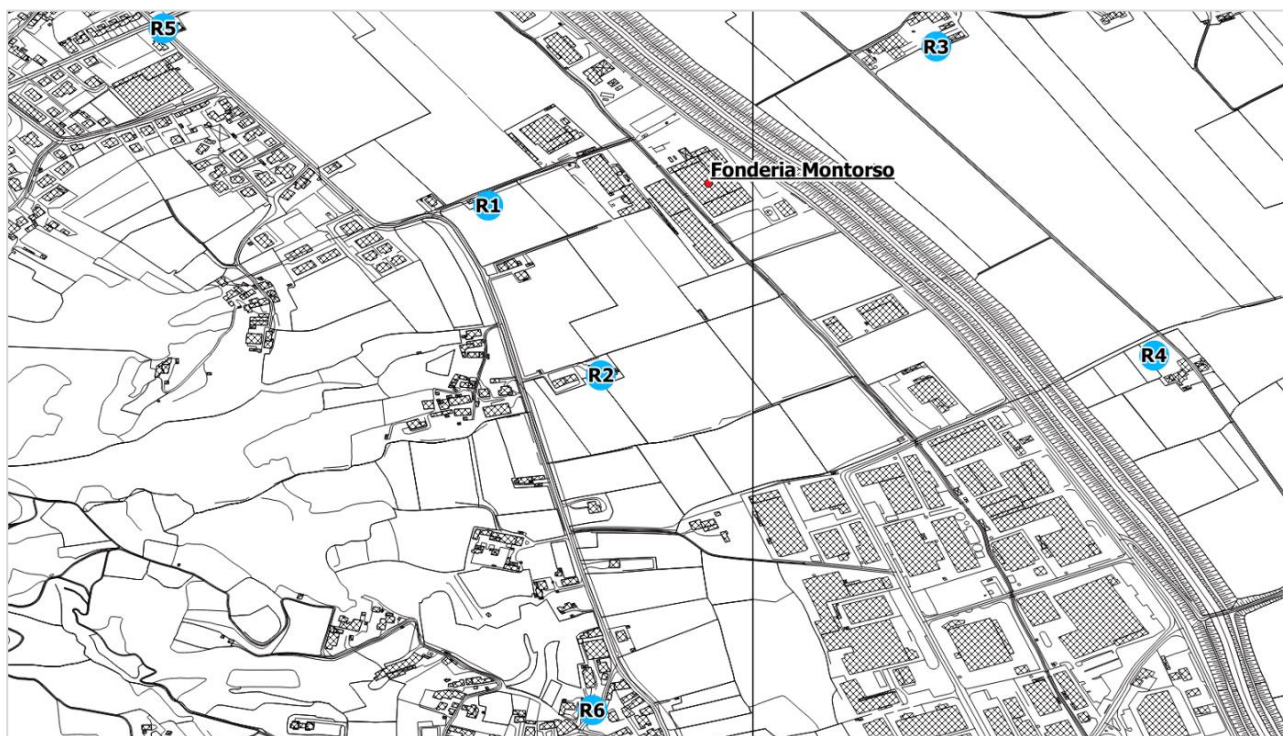


Figura 2. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante la fonderia

2. Emissioni convogliate considerate

Il camino n.32 dell'impianto Fonderie di Montorso S.p.A. di Arzignano è l'emissione convogliata in atmosfera oggetto di valutazione per determinare l'impatto odorigeno prodotto sul territorio circostante.

La posizione del camino n. 32 identificato dalla Provincia di Vicenza è riportata nella planimetria dell'impianto di figura 3, con il punto 1.

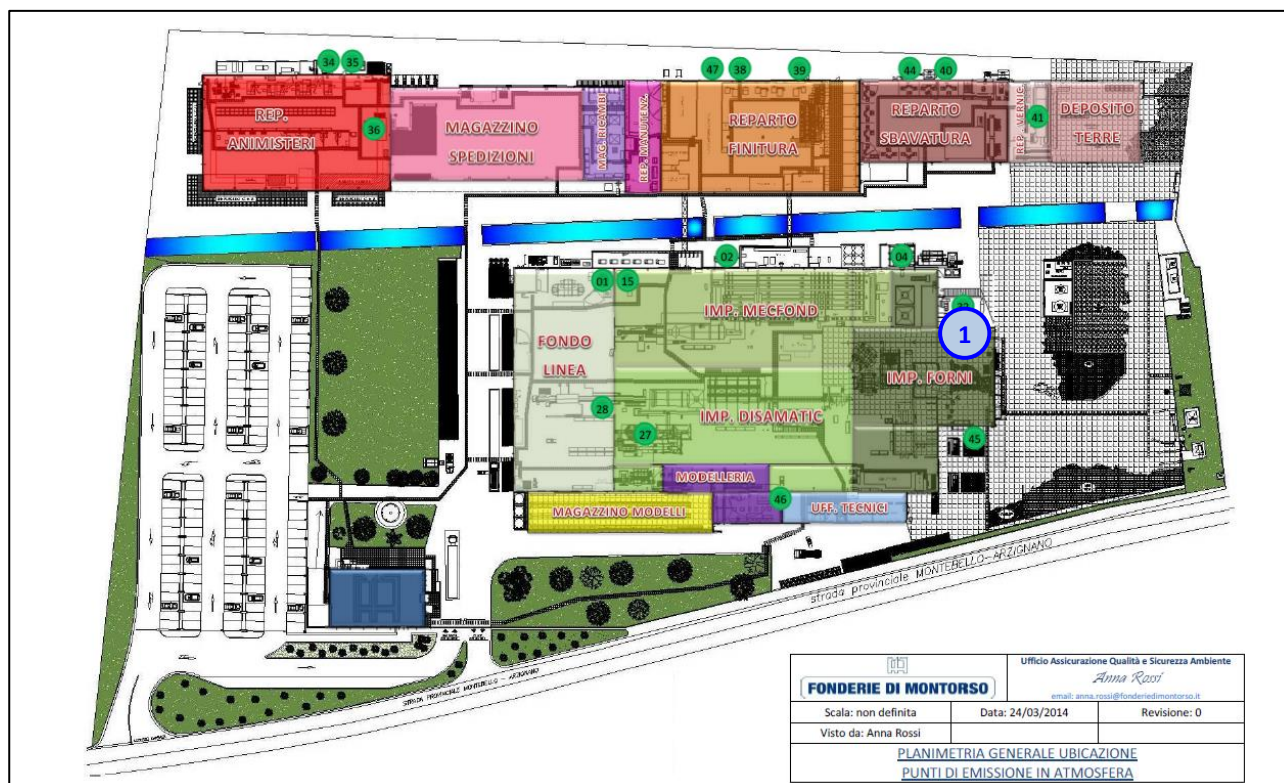


Figura 3: Planimetria dell'impianto Fonderie di Montorso S.p.A.

3. Caratterizzazione delle sorgenti odorigene

Presso la sorgente camino n. 32, identificata 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 pre-diluitore dinamico. 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 2018	descrizione	tipologia campionamento
1	4276-01	camino 32	pre-diluizione

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



Figura 4: Fotografia delle operazioni di campionamento: camino 32 dell'impianto Fonderie di Montorso 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 32 (tempo 0)	5'600	4'600 - 6'850
camino 32 (tempo 1)	2'750	2'250 - 3'350
camino 32 (tempo 2)	2'250	1'850 - 2'750
camino 32 (medio)	3'250	2'900 – 3'650

Tabella 3. Caratteristiche odorigene del camino 32; misure per il “modello 2018”

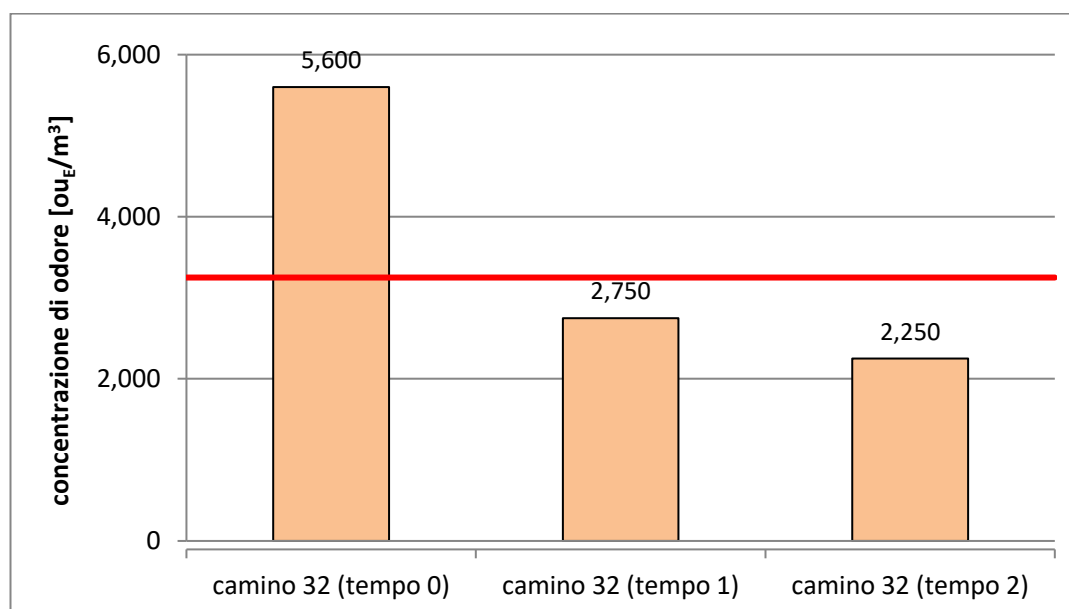


Figura 5: Istogramma della concentrazione di odore dell'emissione camino n.. 32 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)

3.2. Determinazione della concentrazione di acido solfidrico

Le analisi chimiche per la determinazione della concentrazione di acido solfidrico (H_2S), mediante rivelatore portatile Jerome 631-X, hanno dato i risultati riportati nella tabella seguente.

Il valore di concentrazione media di acido solfidrico del camino è stato calcolato come media aritmetica dei singoli valori misurati.

punto di campionamento	concentrazione di H_2S (ppm)
camino 32 (tempo 0)	0.474
camino 32 (tempo 1)	0.413
camino 32 (tempo 2)	0.306
camino 32 (medio)	0.398

Tabella 4. Valori di H_2S rilevati nei campioni prelevati al camino 32; misure per il modello 2018

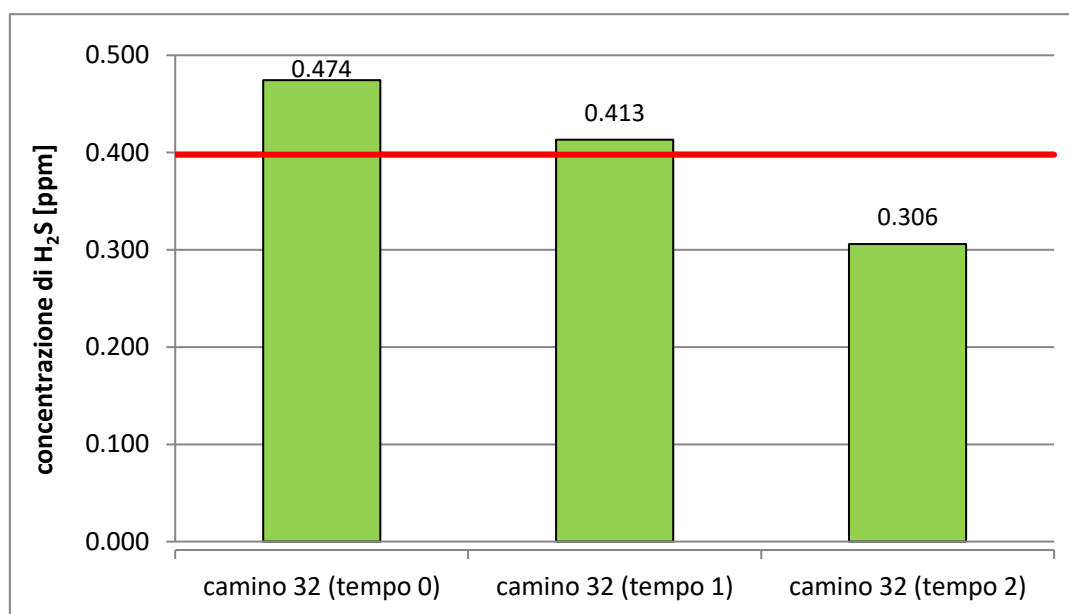


Figura 6: Istogramma delle concentrazioni di acido solfidrico dell'emissione camino 32 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato)

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 32 (tempo 0)	25'500	5'600	1.090	0.474
camino 32 (tempo 1)	21'500	2'750	1.040	0.413
camino 32 (tempo 2)	15'500	2'250	0.680	0.306
camino 32 (medio)	20'500	3'250	0.940	0.398

Tabella 5. Caratteristiche odorogene del camino 32; confronto tra le misure delle due indagini eseguite

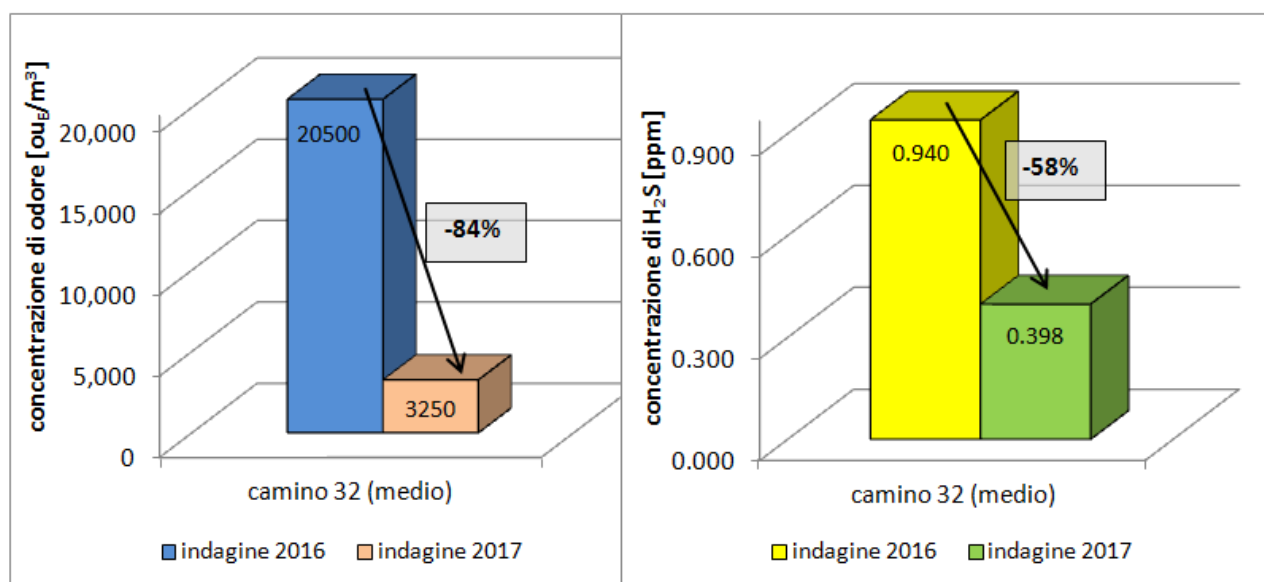


Figura 7: Istogrammi di concentrazione di odore e di H₂S dell'emissione camino 32, confronto tra le misure delle due indagini eseguite

Le misure di concentrazione di odore riscontrate all'emissione n. 32, rispetto alle misure “indagine 2016” presentano una diminuzione quantificabile in circa l'84%, calcolato sul valore medio ottenuto per le due campagne. 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 58%, passando ad incidere sull'odore dal 9% dell'indagine 2016 all'attuale 25%.

Questi dati indicano che rispetto all'indagine 2016 la concentrazione di odore dell'aeriforme in uscita al camino n.32 ha subito un significativo decremento, quindi una o più componenti odorogene, 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.

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 reflu 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

La sorgente odorigena camino n. 32 dell'impianto Fonderie di Montorso S.p.A è stata classificata come emissioni di tipo "convogliata puntiforme", 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 dal camino n. 32 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 6 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
n.32	685.419	5039.648	72.6	35.0	1.1	8.6	12.7	133	3'250	27'936
(*) la quota è riferita al database orografico utilizzato dal modello di dispersione										

Tabella 6. Caratteristiche del camino inserite in Calpuff per il "modello 2018"

4.2. Variabilità emissiva

Definita la portata di odore del camino 32 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.

La sorgente dell'impianto ha un funzionamento discontinuo: ogni settimana dell'anno è attiva da lunedì al venerdì, nell'orario dalle ore 6 fino alle ore 22. Nel modello si è riprodotto questo ciclo di

funzionamento, assumendo che l'emissione sia attiva ogni settimana da lunedì al venerdì nell'orario 6-22, con un OER costante e pari al valore medio calcolato dalle misure: 27'936 ou_E/s.

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 delle variabili misurate nel flusso gassoso, indicando con indagine 2016 quella precedentemente effettuata e con "indagine 2017" quella descritta nella presente relazione tecnica.

Nella tabella 7 e nel relativo grafico di figura 8, invece, si confrontano le 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 Cod (OER) e dalla concentrazione di odore Cod 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
camino 32 tempo 0	25'500	38'159	270'294	328'593	5'600	34'880	54'257	66'368
camino 32 tempo 1	21'500	36'026	215'156	260'188	2'750	30'587	23'365	28'463
camino 32 tempo 2	15'500	36'974	159'194	195'141	2'250	27'367	17'104	20'905
c. 32 medio	20'500	37'053	210'997	236'728	3'250	30'945	27'936	31'374

Tabella 7. Concentrazione di odore, portata dell'effluente gassoso e flusso di odore del camino; confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016

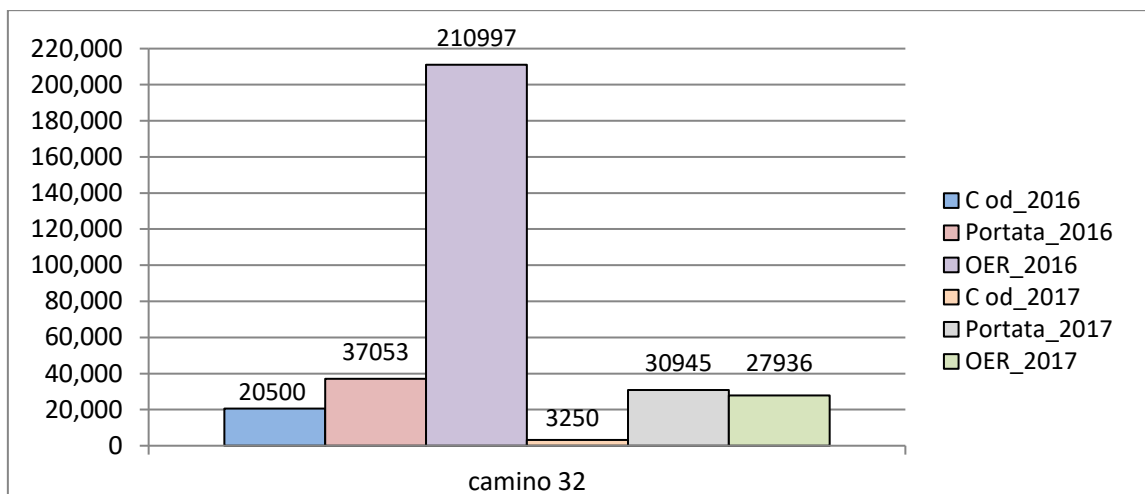


Figura 8: Istogramma dei valori utilizzati per il calcolo del flusso emissivo del camino 32 (c_{od} , Portata dell'effluente gassoso, OER), confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016

Dal confronto degli scenari emissivi riportati nella tabella 7 e nel grafico di figura 8, si osserva che nella presente indagine (indagine 2017) l'OER del camino 32 ha avuto un forte decremento, pari all'87% (da 210'997 ouE/s indagine 2016 a 27'936 ouE/s indagine 2017). Il decremento riscontrato è dovuto principalmente al decremento della concentrazione di odore emessa che è diminuita del 84%, e in minor misura alla minore portata di aeriforme rilevato nella giornata di campionamento rispetto all'indagine 2016.

5. Definizione dominio spaziale di calcolo di Calpuff

Il dominio spaziale di calcolo del modello di Calpuff è di 4.4 x 4.6 km², 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 8 si riassumono le caratteristiche del dominio di calcolo utilizzato, nella Figura 9 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	45.4648617	11.3377021	5037.251	682.750
	NW	45.5062325	11.3394148	5041.851	682.750
	NE	45.5050655	11.3956910	5041.851	687.150
	SE	45.4636964	11.3939372	5037.251	687.150
centro griglia		45.4848258	11.3730785	5039.550	685.450
posizione impianto		45.4857154	11.3727192	5039.648	685.419
Passo griglia				50 m	

Tabella 8. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazione di odore al suolo, CALPUFF



Figura 9. 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 Arzignano nei pressi dell'impianto ILSA 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 9, sia grafico attraverso la rosa dei venti di Figura 10.

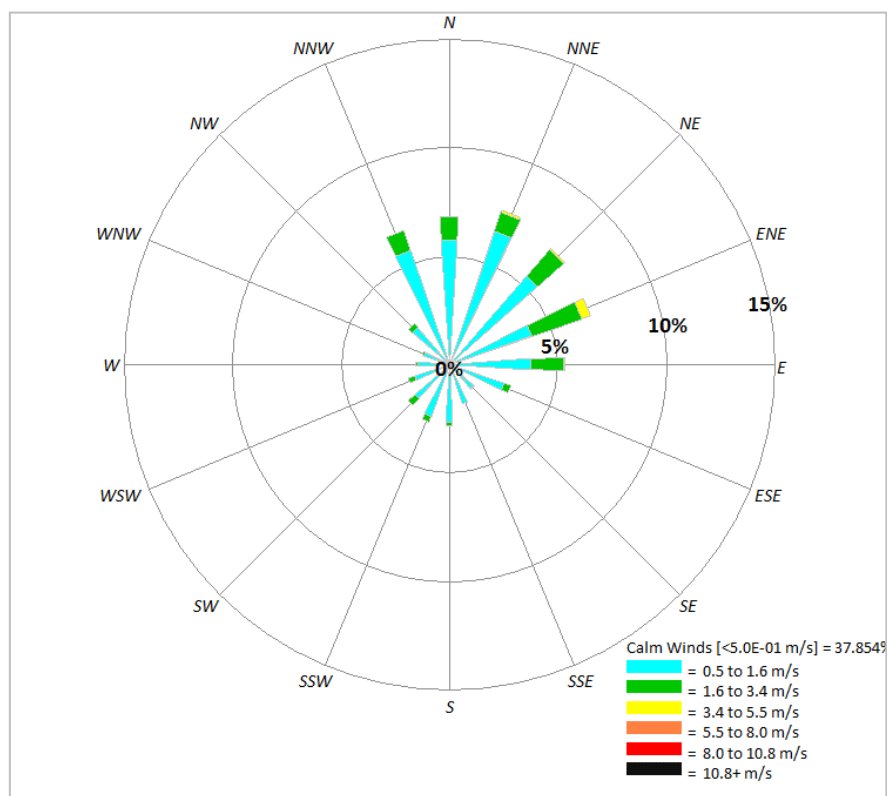


Figura 10. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento medie orarie nel 2015, classificate per direzione e classi di velocità (m/s). Dati del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto.

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	5.75%	1.05%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	6.83%
NNE	6.47%	0.94%	0.10%	0.00%	0.00%	0.00%	7.51%
Nord - Est	5.39%	1.66%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	7.09%
ENE	4.01%	2.44%	0.40%	0.01%	0.00%	0.00%	6.86%
Est	3.72%	1.54%	0.06%	0.00%	0.00%	0.00%	5.32%
ESE	2.66%	0.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.99%
Sud – Est	1.47%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.54%
SSE	1.90%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.91%
Sud	2.65%	0.15%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.80%
SSO	2.53%	0.26%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.80%
Sud – Ovest	2.14%	0.41%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.55%
OSO	1.67%	0.34%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.01%
Ovest	1.48%	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.56%
ONO	1.27%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.34%
Nord – Ovest	2.26%	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.51%
NNO	5.56%	0.98%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.54%
Totale	50.93%	10.58%	0.63%	0.01%	0.00%	0.00%	62.15%
Calme di vento (<0.5 m/s)							37.85%

Tabella 9. 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 10. Estratto della Scala Beaufort della forza del vento

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 37.85% delle ore totali di simulazione. Considerando le classi di velocità del vento della scala di Beaufort (vedi Tabella 10), si nota che l'area oggetto di indagine è caratterizzata in prevalenza da bava di vento (50.93%) e brezza leggera (10.58%).

Dal punto di vista della direzione prevalente di provenienza del vento, si nota che dominano i venti provenienti dai settori Nord ed Est-Nordest, cioè le direzioni: Nord (7.88%), Nord-Nordovest (6.54%), Nord-Nordest (7.51%) e Nordest (7.09%), Est-Nordest (6.86%), Est (5.32%).

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 11) presenta una componente principale della direzione del vento proveniente da Nord-Nordovest (11.53%), di rilievo anche le direzioni: Nord (7.54%), Nordest (5.64%), Nordovest e Nordest (5.32%) e Est-Nordest (4.63%). Rispetto all'analisi annuale si registra un aumento delle calme di vento, le quali si attestano a 41.76%.

La stagione primaverile (Figura 12) presenta un andamento della direzione predominante dei venti in linea con l'analisi annuale: le direzioni di provenienza principale partono da Nord-Nordovest e arrivano fino alla direzione Est con frequenze che partono da 7.65%, aumentano fino a quasi 10% per la direzione Nord e scendono fino al 7.43%. Rispetto a quanto osservato nel periodo invernale diminuiscono le calme di vento (25.63%) e si registra la comparsa delle brezze tese (1.3%).

Durante la stagione estiva (Figura 13) si registra una predominanza dei venti provenienti dal settore Nordest: Nordest (8.38%), Est-Nordest (7.65%), Nord-Nordest (6.57%) ed Est (5.89%). In questa stagione, rispetto al periodo primaverile, aumentano le calme di vento (43.03%), a discapito dell'intensità di vento maggiore della stagione precedente.

In autunno (Figura 14), rispetto al periodo estivo, si osserva la ricomparsa della direttrice Nord (7.56%) e Nord-Nordovest (5.91%) e le stesse direttrici osservate per il periodo annuale e stagionale: Nordest (8.43%), Nord (6.27%), Est-Nordest (6.91%). Si registra il valore di calme di vento in linea con la stagione precedente 41.39%.

Il quadro meteorologico si conclude con la presentazione delle rose dei venti (Figure 15 e 16) 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 le direzioni di provenienza dei venti dominanti provengono dal settore Nord: le direttrici principali sono Nord, la più rilevante, Nord-Nordest, Nord-Nordovest e Nordest. Con l'avanzare della giornata diminuiscono le calme di vento e subentrano tra le direzioni di provenienza del vento le classi di direzione con componente da est e da sud.

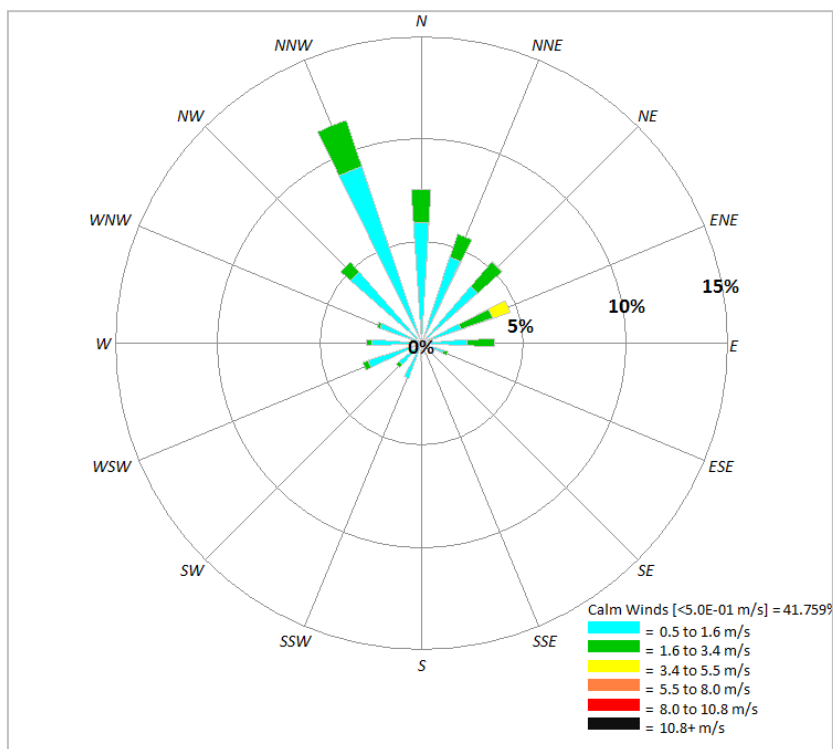


Figura 11. Rose dei venti nella stagione invernale (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Dicembre, Gennaio e Febbraio)

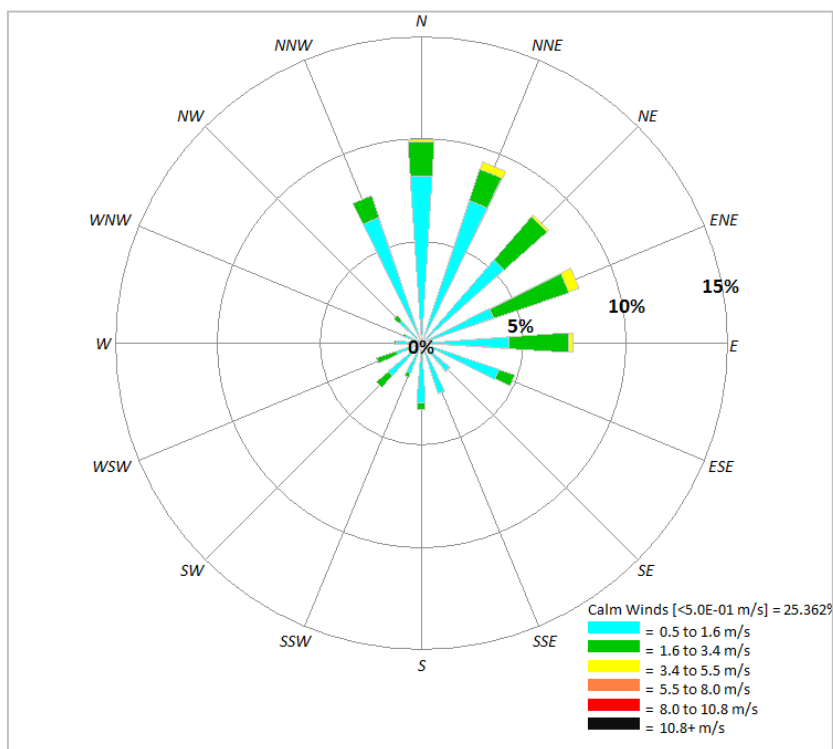


Figura 12. Rose dei venti nella stagione primaverile (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Marzo, Aprile e Maggio)

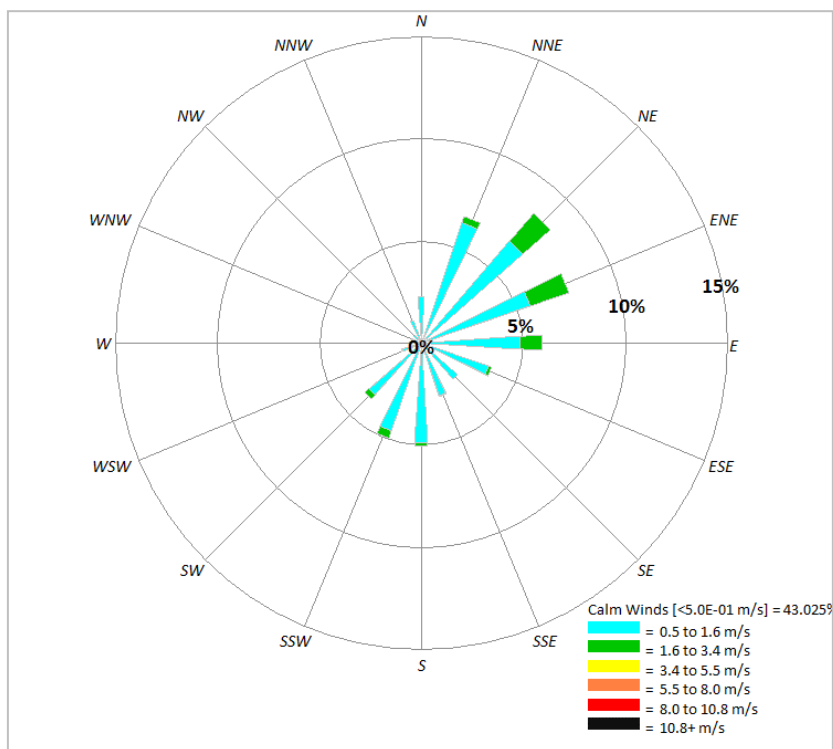


Figura 13. Rose dei venti nella stagione estiva (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Giugno, Luglio e Agosto)

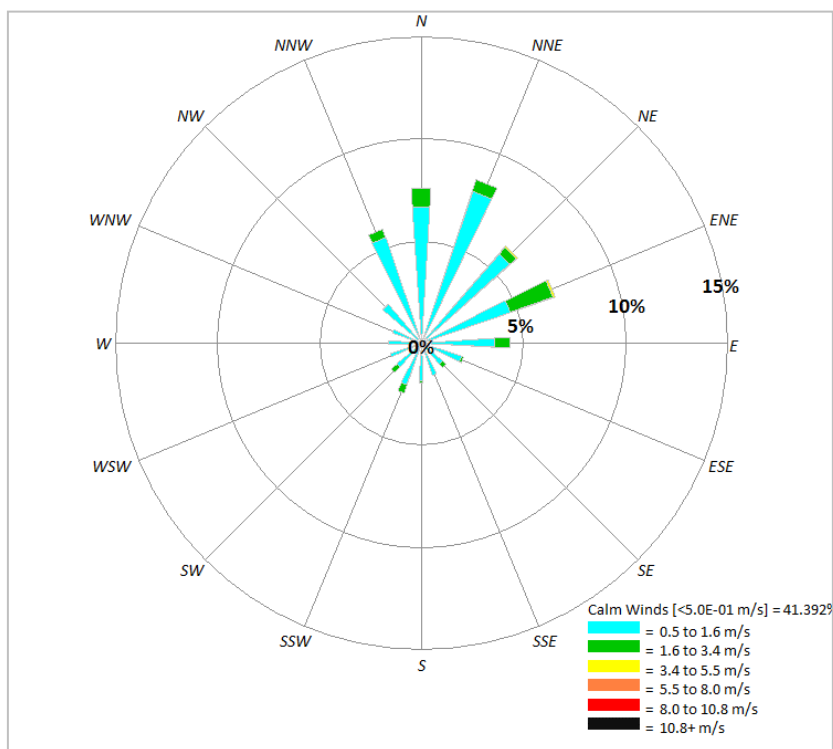


Figura 14. Rose dei venti nella stagione autunnale (anno 2015) indicante le direzioni di provenienza del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto del dominio di calcolo prossimo all'impianto. (mesi: Settembre, Ottobre e Novembre)

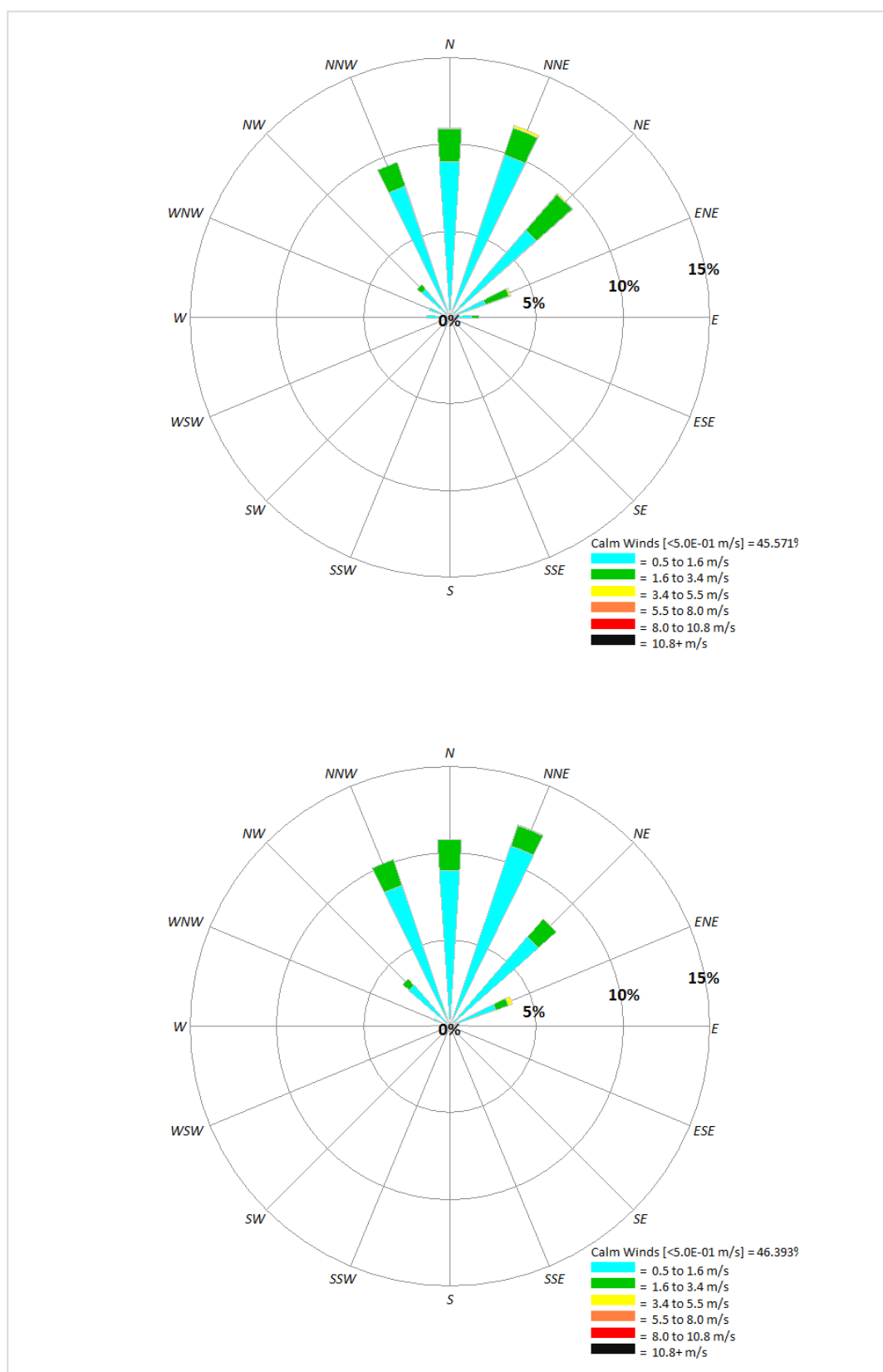


Figura 15: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. Dall'alto: rosa dei venti per le ore dalle 19 alle 00, rosa dei venti per le ore dalle 01 alle 06

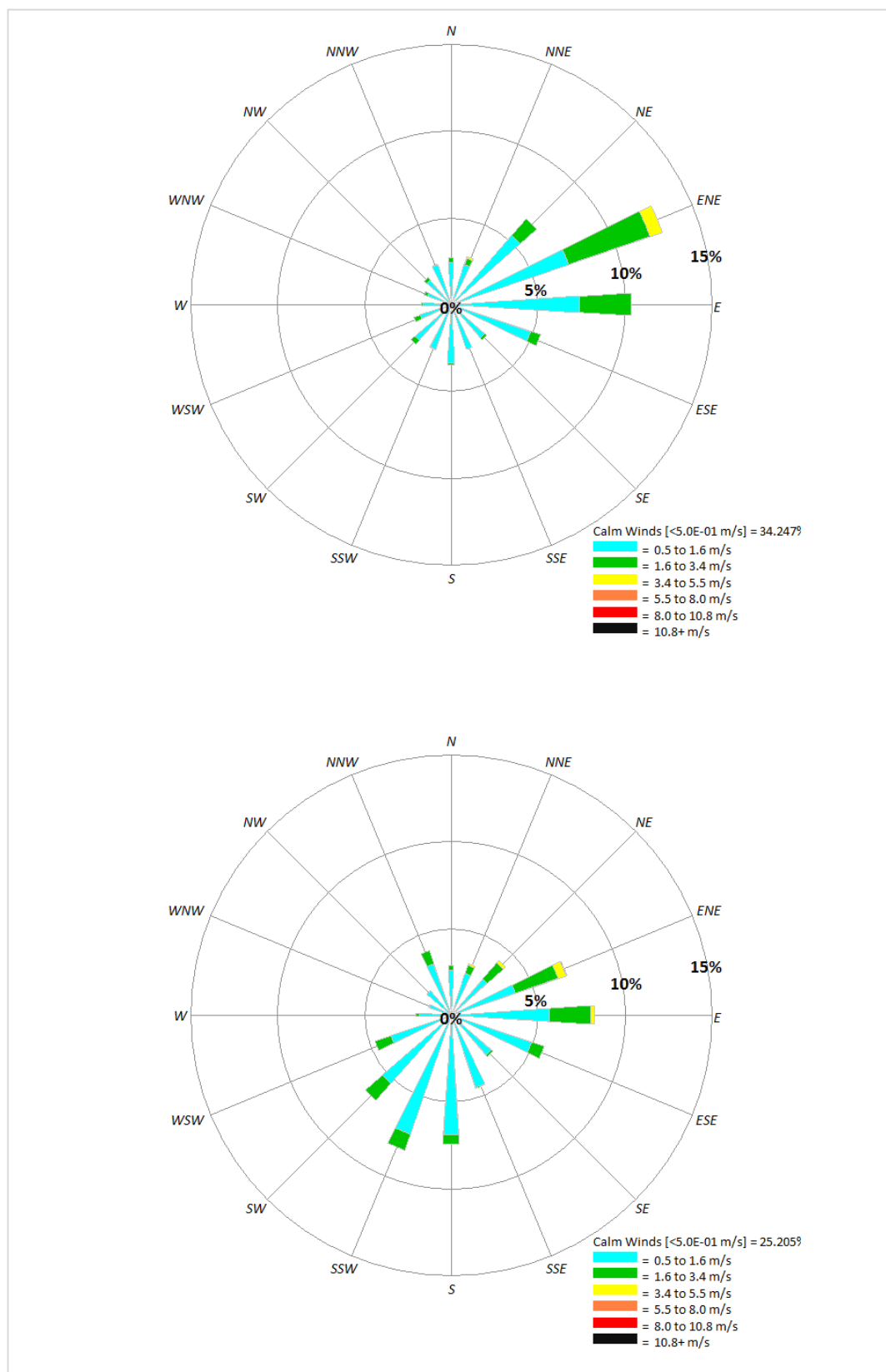


Figura 16: Rosa dei venti costruita con il modello Calmet. Dall'alto: rosa dei venti per le ore dalle 07 alle 12, rosa dei venti per le ore dalle 13 alle 18

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-C: 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-C: mappa del massimo annuale delle concentrazioni orarie di picco di odore di tutte le emissioni di odore dell’impianto
- Tavola 3-C: Confronto delle risultanze al 98° percentile annuale – indagine 2016 e 2017
- Tavola 4-C: 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 dell’emissione n. 32 dell’impianto fonderie di Montorso 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 (Tavola 1-C) rappresenta la dispersione dell'odore determinata dalle condizioni meteo prevalenti che si verificano durante le ore di emissione e nelle ore successive. La sorgente odorigena camino n. 32 simulata con il modello è attiva ogni settimana dell'anno da lunedì al venerdì, nell'orario dalle h 6 fino alle h 22 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.

La mappa di Tavola 1-C mostra che la concentrazione di odore del 98° percentile su base annuale è inferiore a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ su tutto il dominio spaziale di calcolo cioè, per il 98% delle ore dell'anno la concentrazione di odore risulta inferiore a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ presso tutti i sei ricettori puntuali e presso i centri abitati di Montorso Vicentino, Zermeneghedo e Valdame Basse.

Considerato che le risultanze ottenute sono inferiori al primo criterio di valutazione indicato dalla Linee guida Regione Lombardia, $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, nella mappa di impatto si riporta l'area sottesa dall'isopleta di $0.5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

La bassa intensità della concentrazione di odore nell'intorno dell'impianto è dovuta principalmente al basso flusso emissivo rilasciato dal camino, determinato sulla base delle risultanze delle misure effettuate nella giornata di campionamento.

Per analizzare se nel periodo temporale di simulazione si sono verificate situazioni di minore dispersione è stata realizzata la mappa delle massime concentrazioni orarie di picco di odore (Tavola 2-C), che identifica la massima area di ricaduta del flusso di odore uscente dal camino n.32. Questa mappa consente di definire fino a dove almeno una volta all'anno il 50% della popolazione (isopleta di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$) può percepire l'odore dovuto all'emissione in oggetto; tuttavia questa mappa non fornisce alcuna indicazione sulla frequenza di accadimento, per questo oltre alle mappe del 98° percentile è stata eseguita un'analisi ai ricettori.

Nella mappa le isoplete delle massime concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale mostrano anch'esse dei valori molto ridotti: raggiungono al massimo la concentrazione di odore di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, e non includono né ricettori né centri abitati, che sono quindi esposti a una concentrazione oraria di picco massima annuale inferiore a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. In questa mappa è possibile osservare l'effetto orografico e meteorologico sulla dispersione dell'odore: la maggiore intensità (le isoplete di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$) è raggiunta nell'intorno della sorgente emissiva, e a ridosso del pendio a Ovest-Sudovest dell'impianto, a causa dell'alta frequenza di vento dal settore Est-Nordest, che spinge il pennacchio odorigeno contro la parete del rilievo.

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 11 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 ou_E/m³.

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]
1	Montorso vicentino	296	W	100.0%	100.0%	100.0%	0.34
2	Valdame Basse	389	S	100.0%	100.0%	100.0%	0.24
3	Case sparse	397	NE	100.0%	100.0%	100.0%	0.23
4	Case sparse	675	ESE	100.0%	100.0%	100.0%	0.04
5	Montorso vicentino	782	WNW	100.0%	100.0%	100.0%	0.08
6	Zermeghedo	1'005	S	100.0%	100.0%	100.0%	0.06

Tabella 11. Frequenza di non superamento al ricettore in percentuale

indicatore statistico (percentile)	100	99	98	97	96
------------------------------------	-----	----	----	----	----

% ore superamento				0%	1%	2%	3%	4%
n. ore superamento				0	87.6	175.2	262.8	350.4
n. giorni superamento				0	3.65	7.3	10.95	14.6
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
1	Montorso vicentino	296	W	0.91	0.38	0.34	0.31	0.28
2	Valdame Basse	389	S	0.66	0.29	0.24	0.20	0.17
3	Case sparse	397	NE	0.70	0.29	0.23	0.19	0.16
4	Case sparse	675	ESE	0.49	0.07	0.04	0.03	0.02
5	Montorso vicentino	782	WNW	0.43	0.11	0.08	0.06	0.05
6	Zermeghedo	1'005	S	0.27	0.09	0.06	0.04	0.03

Tabella 12. 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-C) si è sovrapposta la mappa del 98° percentile della concentrazione oraria di picco di odore su base annua dell'attuale indagine (Tavola 1-C) 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 della porta emissiva di odore. I risultati dell'attuale indagine sono riportati a riempimento d'area, mentre quelli dell'indagine precedente sono rappresentati da una linea.

Il confronto fra le due mappe dell'impatto odorigeno mostra come la minore portata di odore del camino n. 32, riduzione di circa l'87% rispetto all'indagine dell'anno 2016, annulli le ricadute sul territorio circostante. In particolare si può osservare che l'isopleta delle 3 ou_E/m³ delle risultanze dell'indagine 2016, si riduce a valori inferiori a 0.5 ou_E/m³ cioè di più di un quarto.

Considerato che l'unica differenza fra le due simulazioni di dispersione è la diversa portata di odore, l'effetto positivo di riduzione delle ricadute odorigene sul territorio è da attribuirsi totalmente alla minore concentrazione di odore dell'aeriforme uscente dal camino n. 32.

Per ridurre ulteriormente le variabili in gioco, si è eseguita una simulazione allo scopo di valutare l'effetto del decremento della sola concentrazione di odore emessa al camino 32 riscontrata nell'indagine 2017, rispetto all'indagine del 2016. Per questo motivo, si è simulato lo scenario chiamato "confronto c_{od}", inserendo nel modello il valore di OER del camino 32 calcolato dal prodotto tra la concentrazione di odore misurata nell'indagine 2017 e la portata aeriforme della precedente indagine del 2016. Il valore di OER emesso nello scenario "confronto c_{od}" è pari al 16% del valore di OER 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 del decremento della concentrazione di odore a parità di portata aeriforme, che rispetto all'indagine eseguita nell'anno 2016 determina un decremento dell'OER al 16% del valore precedente e un pari decremento della concentrazione al suolo e ai ricettori.

Per completezza espositiva, riportiamo nella tabella 13 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%	100%	98%	100%
	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 Montorso vicentino	296	W	6.84	2.59	0.91	0.34	1.08	0.41
2 Valdame Basse	389	S	4.96	1.79	0.66	0.24	0.79	0.28
3 Case sparse	397	NE	5.28	1.75	0.70	0.23	0.84	0.28
4 Case sparse	675	ESE	3.72	0.31	0.49	0.04	0.59	0.05
5 Montorso vicentino	782	WNW	3.23	0.57	0.43	0.08	0.52	0.09
6 Zermeghedo	1'005	S	2.02	0.45	0.27	0.06	0.32	0.07

Tabella 13. 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 sull'emissione convogliata n. 32 del sito produttivo fonderie di Montorso S.p.A. di Montorso (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 il camino n. 32 è caratterizzato da una concentrazione di odore media geometrica pari a $3'250 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, che rispetto all'indagine olfattometrica condotta nell'anno 2016 presenta una riduzione dell'84% del valore precedentemente riscontrato, pari a $20'500 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

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 portata di odore del camino confrontata con il corrispettivo valore dell'indagine precedente (anno 2016) presenta una riduzione fino al 21%, passando dal valore di $210'997 \text{ ou}_E/\text{s}$ agli attuali $27'936 \text{ ou}_E/\text{s}$.

Le risultanze della simulazione di dispersione eseguita hanno evidenziato che nella condizione emissiva del campionamento il camino n. 32 non genera una ricaduta tale da eguagliare il primo criterio di valutazione indicato dalle linee guida Regione Lombardia, pari a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Le risultanze al 98° percentile su base annua, infatti, evidenziano che i ricettori puntuali e i centri abitati sono esterni all'isopleta di $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, si consideri che la prima curva ad uscire dal perimetro dell'impianto è quella di $0.5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

Nell'indagine eseguita non si riscontrano particolari situazioni di impatto odorigeno neanche in condizioni meteorologiche di "worst case", in quanto il massimo valore annuo della concentrazione oraria di picco di odore stimata dal modello è pari a $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$: area a Nord dell'impianto e di estensione limitata e sul versante a Sud-Ovest dell'impianto, accumulo generato dalla meteorologia e orografia.

Il confronto delle risultanze ottenute nella presente simulazione, con quelle dell'indagine precedente (anno 2016) evidenziano l'effetto positivo sulle ricadute odorigene apportate dalle nuove condizioni emissive riscontrate nella giornata di campionamento.

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 la fonderia</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3: Planimetria dell'impianto Fonderie di Montorso S.p.A.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4: Fotografia delle operazioni di campionamento: camino 32 dell'impianto Fonderie di Montorso S.p.A.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5: Istogramma della concentrazione di odore dell'emissione camino n.. 32 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato).....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 6: Istogramma delle concentrazioni di acido solfidrico dell'emissione camino 32 (con indicazione in colore rosso del valore medio calcolato).....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 7: Istogrammi di concentrazione di odore e di H₂S dell'emissione camino 32, confronto tra le misure delle due indagini eseguite.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 8: Istogramma dei valori utilizzati per il calcolo del flusso emissivo del camino 32 (c_{od}, Portata dell'effluente gassoso, OER), confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016</i>	<i>14</i>
<i>Figura 9. Rappresentazione del dominio di calcolo di Calpuff (rettangolo blu) su ortofoto.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 10. 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>16</i>
<i>Figura 11. 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>19</i>
<i>Figura 12. 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>19</i>
<i>Figura 13. 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>20</i>
<i>Figura 14. 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>20</i>
<i>Figura 15: 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>21</i>
<i>Figura 16: 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>22</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante la fonderia</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 32; misure per il "modello 2018"</i>	<i>8</i>

<i>Tabella 4. Valori di H₂S rilevati nei campioni prelevati al camino 32; misure per il modello 2018.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 5. Caratteristiche odorigene del camino 32; confronto tra le misure delle due indagini eseguite</i>	<i>10</i>
<i>Tabella 6. Caratteristiche del camino inserite in Calpuff per il “modello 2018”</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 7. Concentrazione di odore, portata dell’effluente gassoso e flusso di odore del camino; confronto dati attuali e precedente indagine anno 2016</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 8. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazione di odore al suolo, CALPUFF</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 9. Distribuzione dei venti medi orari per l’intero periodo di simulazione (anno 2015)</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 10. Estratto della Scala Beaufort della forza del vento</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 11. Frequenza di non superamento al ricettore in percentuale</i>	<i>25</i>
<i>Tabella 12. Concentrazione di odore oraria di picco calcolata dal modello ai ricettori: valori percentili annuali.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabella 13. Confronto tra i valori calcolati ai ricettori, corrispondenti ai criteri della Linea Guida Lombardia</i>	<i>27</i>

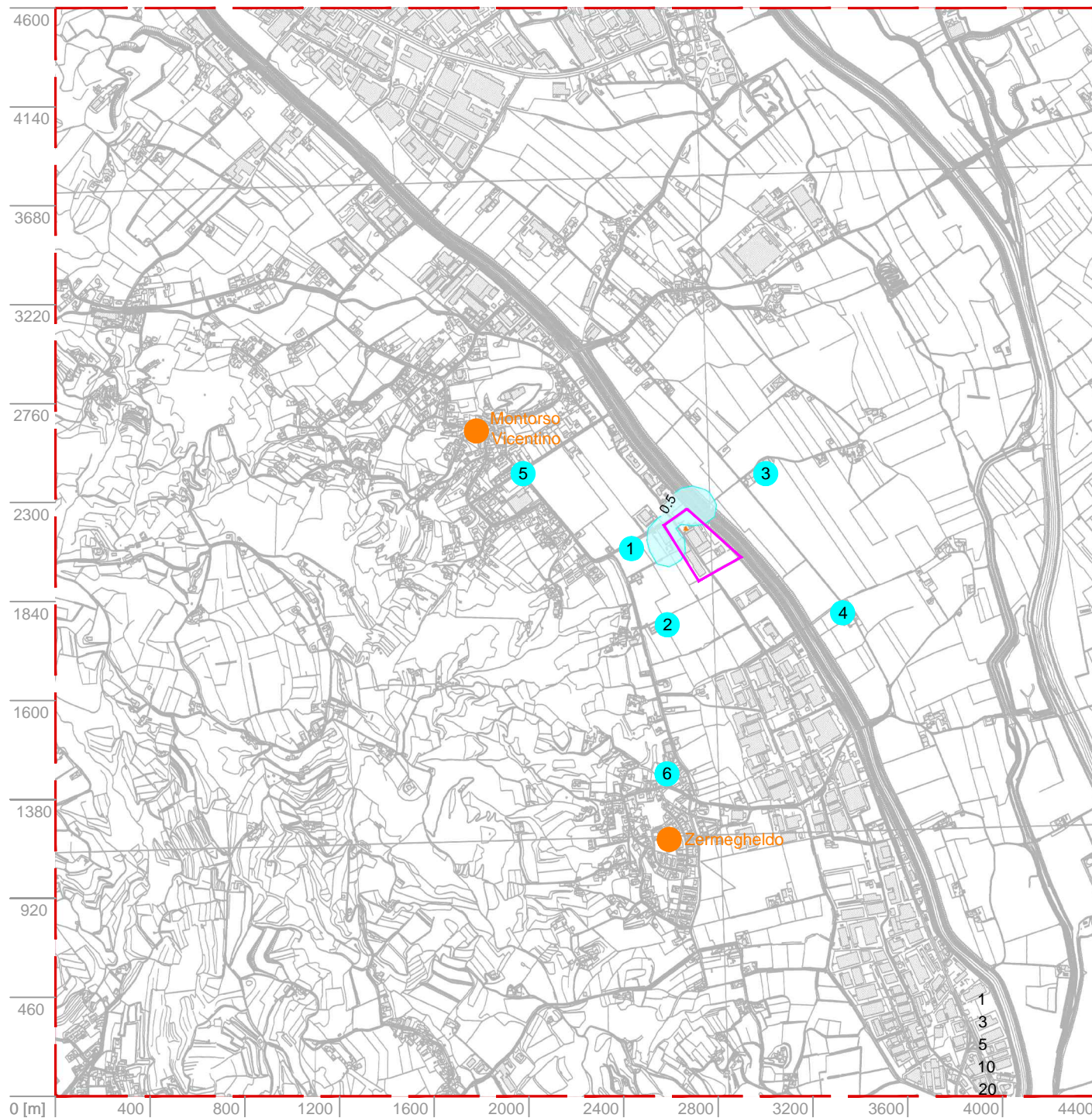
Provincia di Vicenza
Settore Ambiente – Progetto Giada
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

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

DOC. OSM_023_18

Allegato Mappe – Impianto Fonderie di Montorso S.p.A. – Montorso (VI)

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



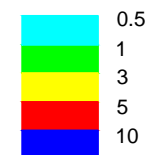
Concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale

Impianto: Fonderie di Montorso -

Legenda:

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

Isopleta di concentrazione di odore (ou/m³)



Scala 1: 1 km
Passo griglia: 50 m
Dominio: 4.4 x 4.6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazioni ARPA Veneto, anno 2015

Misure olfattometriche: indagine 2017, eseguita da Osmotech

Sorgenti: camino 32 impianto Fonderie di Montorso

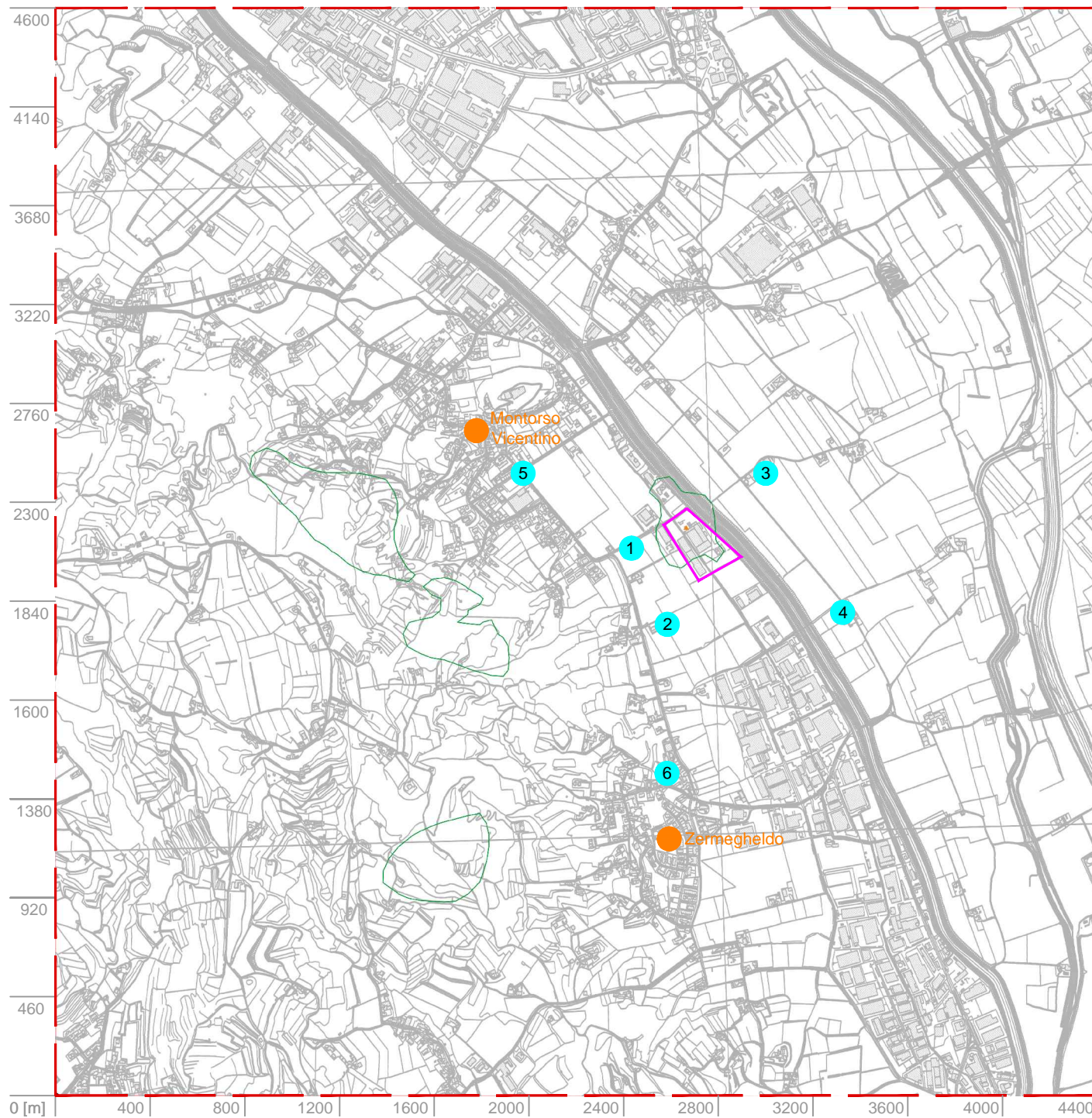
Progetto GIADA - Provincia di Vicenza -
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

Tavola 1 - C



Marzo 2018

SMELL AND MEASURE



Massime concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale

Impianto: Fonderie di Montorso

Legenda:

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

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

- 1
- 3
- 5



Scala 1: 1 km
Passo griglia: 50 m
Dominio: 4.4 x 4.6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazioni ARPA Veneto, anno 2015

Misure olfattometriche: indagine 2017,
eseguita da Osmotech

Sorgenti: camino 32 impianto Fonderie di Montorso

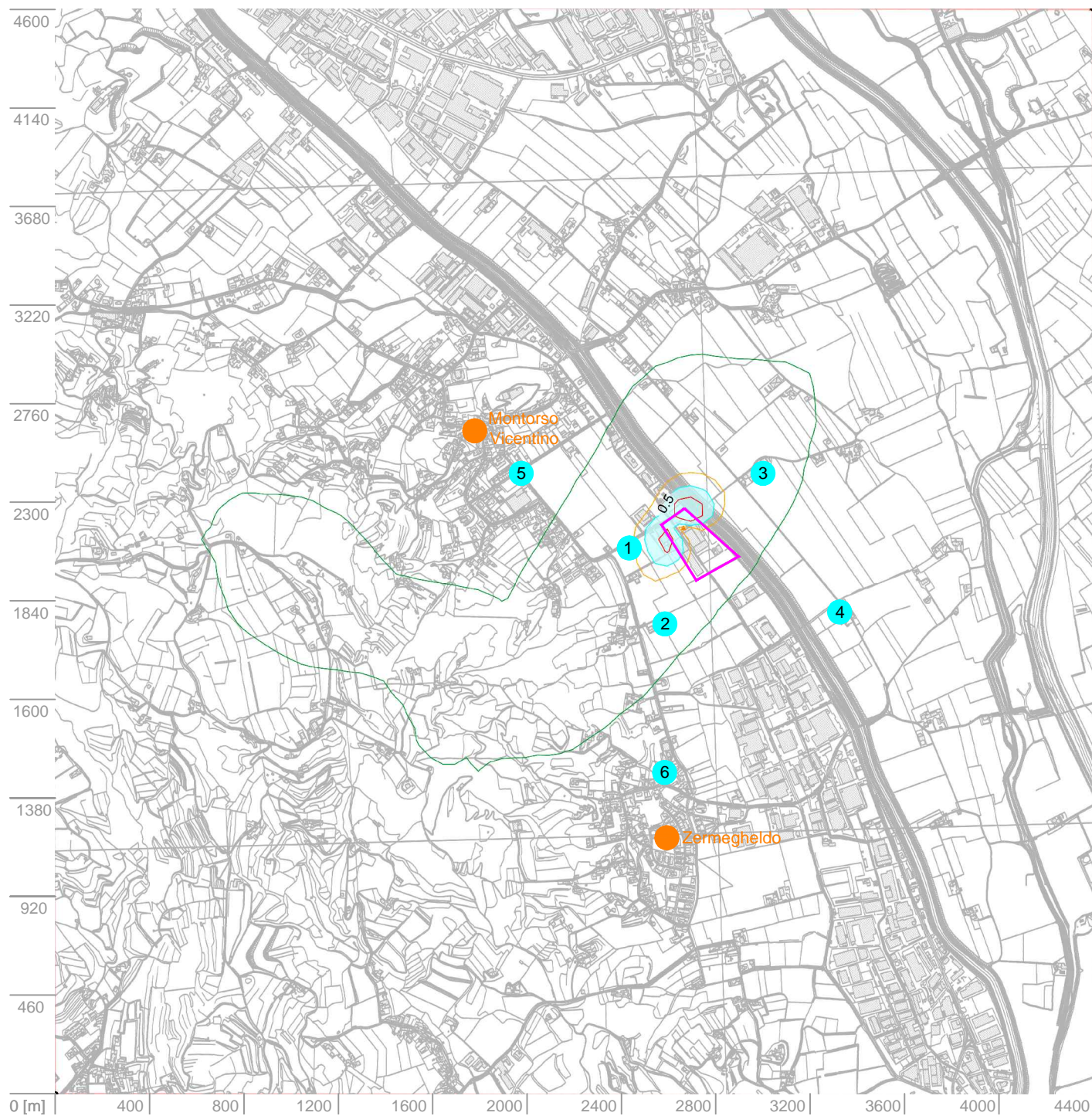
Progetto GIADA - Provincia di Vicenza -
Contrà Gazzolle, 1
Vicenza (VI)

Tavola 2 - C



Marzo 2018

SMELL AND MEASURE



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

Impianto: Fonderie di Montorso -

Legenda:

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

Isopleta di concentrazione di odore (ou/m³)

indagine 2017	indagine 2016
■ 0.5	— 0.5
■ 1	— 1
■ 3	— 3
■ 5	— 5
■ 10	— 10



Scala 1: 1 km
Passo griglia: 50 m
Dominio: 4.4 x 4.6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazioni ARPA Veneto, anno 2015

Misure olfattometriche: indagini 2016 e 2017, eseguite da Osmotech

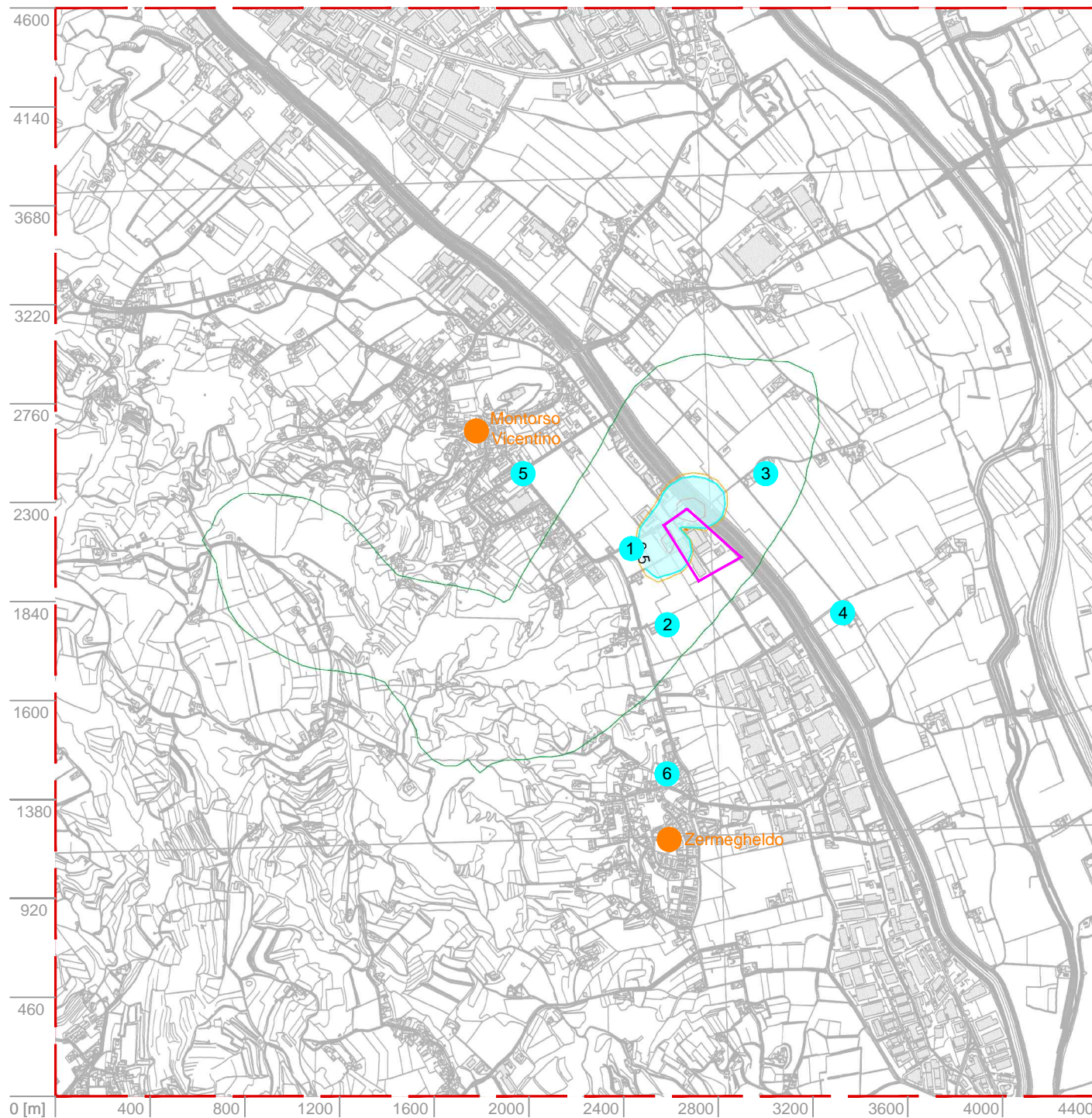
Sorgenti: camino 32 impianto Fonderie di Montorso

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

Tavola 3 - C



Marzo 2018



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

Impianto: Fonderie di Montorso -

Legenda:

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

Isopleta di concentrazione di odore (ou m^{-3})

confronto Cod	indagine 2016
0.5	0.5
1	1
3	3
5	5
10	10



Scala 1: 1 km
Passo griglia: 50 m
Dominio: 4.4 x 4.6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazioni ARPA Veneto, anno 2015

Misure olfattometriche: indagini 2016 e 2017, eseguite da Osmotech

Sorgenti: camino 32 impianto Fonderie di Montorso

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

Tavola 4 - C



Marzo 2018

SMELL AND MEASURE