

Allnex Italy S.r.l.
Via Matteo Bianchin, 62
Romano d'Ezzelino (VI)

**VALUTAZIONE MODELLISTICA DELL'IMPATTO OLFATTIVO GENERATO
DALLE EMISSIONI ODORIGENE DELL'IMPIANTO ALLNEX ITALY S.r.l.
- Stabilimento di Romano d'Ezzelino (VI) -**

- Rielaborazione modellistica -

DOC. OSM_059_19

Studio Modello di dispersione degli Odori – Giugno 2019

INDICE

Introduzione.....	3
1. Dati di input al modello	4
1.1. Periodo temporale di simulazione	4
1.2. Definizione della griglia di calcolo	4
1.3. Indagine sui ricettori sensibili	6
1.4. Dati orografici.....	8
1.5. Individuazioni stazioni meteorologiche	10
1.6. Elaborazione meteorologica	12
1.7. Analisi elaborazione modello meteorologico CALMET	13
2. Quadro emissivo	16
3. Analisi risultanze	17
4. Conclusioni	19
INDICE DELLE FIGURE	20
INDICE DELLE TABELLE	20

INDICE ALLEGATI

Allegato I: Mappe dei risultati del modello di dispersione

Tavola 1: Confronto mappe concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale, emissione C25 ante e post- intervento

Tavola 2: Confronto mappe massime concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale, emissione C25 ante e post- intervento

Tavola 3: Confronto mappe concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale, emissione C25 ante e post- intervento – zoom -

Tavola 4: Confronto mappe massime concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale, emissione C25 ante e post- intervento – zoom –

Introduzione

La presente relazione tecnica descrive la valutazione di dispersione degli odori, eseguita su richiesta della società Allnex per valutare gli effetti delle migliorie apportate all'emissione C25, post-combustore: incremento efficienza di riduzione del carico di COT in ingresso, miglioria delle caratteristiche fluidodinamiche attraverso l'incremento di altezza del punto di emissione e della velocità di espulsione dell'aeriforme.

Per valutare l'efficacia degli interventi proposti è stato utilizzato il modello matematico di dispersione in atmosfera CALPUFF dello studio descritto in relazione OSM_103_17. L'utilizzo, infatti, dello stesso set di dati meteorologici, in particolare la matrice CALMET, permette un confronto diretto fra le ricadute generate dalla conduzione impiantistica attuale e quella precedentemente analizzata.

Si precisa che il documento OSM_103_17 descrive la valutazione di impatto olfattivo eseguita da Osmotech per consentire alla società Allnex Italy di individuare quale fossero le sorgenti odorigene dell'impianto più significative ed al tempo stesso più impattanti sul territorio circostante.

Lo studio era stato eseguito 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 oue/m³.

Per poter confrontare l'impatto olfattivo generato sul territorio circostante dall'emissione C25, il modello dispersione è stato eseguito sulla sola emissione C25. Il parametro di confronto considerato per la stima della qualità degli interventi è l'impatto olfattivo espresso come concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile. Pertanto, il confronto delle mappe di impatto al 98° percentile dello stato attuale con le valutazioni post interventi fornisce il grado di miglioramento risultante dalle azioni messe in atto dal Gestore.

1. Dati di input al modello

Al fine di valutare in modo accurato l'efficacia degli interventi messi in campo dal Gestore è stato utilizzato il modello matematico di dispersione in atmosfera CALPUFF dello studio descritto in relazione OSM_103_17. L'utilizzo, infatti, dello stesso set di dati meteorologici, in particolare la matrice CALMET, permette un confronto diretto fra le ricadute generate dalla conduzione impiantistica oggetto della precedente valutazione e l'impatto dell'attuale conduzione impiantistica.

Di seguito sono esposti i di input relativi al:

- Dominio temporale e spaziale di calcolo;
- Ricettori sensibili
- Uso e morfologia del suolo;
- Input meteorologico
- Analisi risultanze modello Calmet

1.1. Periodo temporale di simulazione

L'estensione del dominio temporale di simulazione deve essere almeno pari a 12 mesi consecutivi, per poter tenere in considerazione la variabilità stagionale dei parametri meteorologici. Secondo l'Allegato 1 del D.g.r. Lombardia n. IX/3018 del 2012, infatti, il dominio temporale della simulazione deve essere di almeno un anno e quale criterio per intervalli superiori si impone che siano multipli interi di 12 mesi.

Per questi motivi e per poter eseguire uno studio completo dell'impatto olfattivo generato dalle sorgenti emmissive in oggetto, la simulazione della dispersione degli odori è stata eseguita su un arco temporale pari ad un anno solare: dal 01/01/2016 ore 00:00 al 01/01/2017 ore 00:00. Inoltre, dovendo fornire le risultanze del modello di dispersione in termini di concentrazione oraria di picco di odore, sia lo step temporale di calcolo del modello meteorologico CALMET, sia quello di dispersione CALPUFF è stato fissato paria ad 1 ora.

1.2. Definizione della griglia di calcolo

La definizione di un adeguato dominio spaziale di indagine è frutto di un'indagine territoriale del contesto in cui è collocato l'impianto e della posizione dei ricettori sensibili. Nelle Linee guida della Regione Lombardia si richiede che le dimensioni del dominio spaziale di simulazione siano fissate in modo da soddisfare i seguenti requisiti:

- Includere tutti i ricettori presso cui sia da valutare il definitivo criterio di valutazione dell'impatto;
- Includere almeno parzialmente i centri abitati presso cui il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate sia maggiore di 1 ou_E/m³.

Infine, il passo della griglia di calcolo deve essere fissato in funzione della distanza fra il ricettore e il punto più prossimo del confine di pertinenza dell'impianto, la quale deve risultare maggiore o uguale al passo della griglia.

Sulla base delle risultanze dell'analisi geografica e morfologica condotta e tenuto conto della posizione dei ricettori individuati nel territorio, si è scelto di fissare un'area di indagine con un'estensione di 7 x 6 km² non centrato sull'impianto, il dominio spaziale è più spostato verso Sudovest per includere le aree di maggiore urbanizzazione.

Il passo della griglia utilizzato dal modello meteorologico CALMET è di 200 m mentre per quello di dispersione CALPUFF è di 50 metri.

Nelle tabelle seguenti si riassumono le caratteristiche dei domini di calcolo utilizzati e nella Figura 1 si riporta la sovrapposizione del dominio di calcolo di Calpuff (rettangolo blu) con un'immagine satellitare del territorio circostante l'impianto produttivo.

		Coordinate geodetiche (gradi decimali)		Sistema di riferimento WGS-84 UTM 32N	
		°N	°E	Northing (km)	Easting (km)
Angolo dominio	SW	45.75674	11.69383	5070.55	709.5
	NW	45.81068	11.69643	5076.55	709.5
	NE	45.80852	11.78642	5076.55	716.5
	SE	45.75458	11.78373	5070.55	716.5
Impianto		45.78698	11.74675	5074.05	713.5
Passo griglia				200 m	

Tabella 1. Coordinate geografiche dominio di calcolo dei parametri meteorologici, CALMET

		Coordinate geodetiche (gradi decimali)		Sistema di riferimento WGS-84 UTM 32N	
		°N	°E	Northing (km)	Easting (km)
Angolo dominio	SW	45.75674	11.69383	5070.55	709.5
	NW	45.81068	11.69643	5076.55	709.5
	NE	45.80852	11.78642	5076.55	716.5
	SE	45.75458	11.78373	5070.55	716.5
Impianto		45.78698	11.74675	5074.05	713.5
Passo griglia				50 m	

Tabella 2. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazioni di odore al suolo, CALPUFF



Figura 1. Rappresentazione del dominio di calcolo di Calpuff (rettangolo blu)

1.3. Indagine sui 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), dando priorità ai ricettori sensibili come scuole, ospedali e successivamente centri abitati e case isolate.

Nella Tabella 3 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.

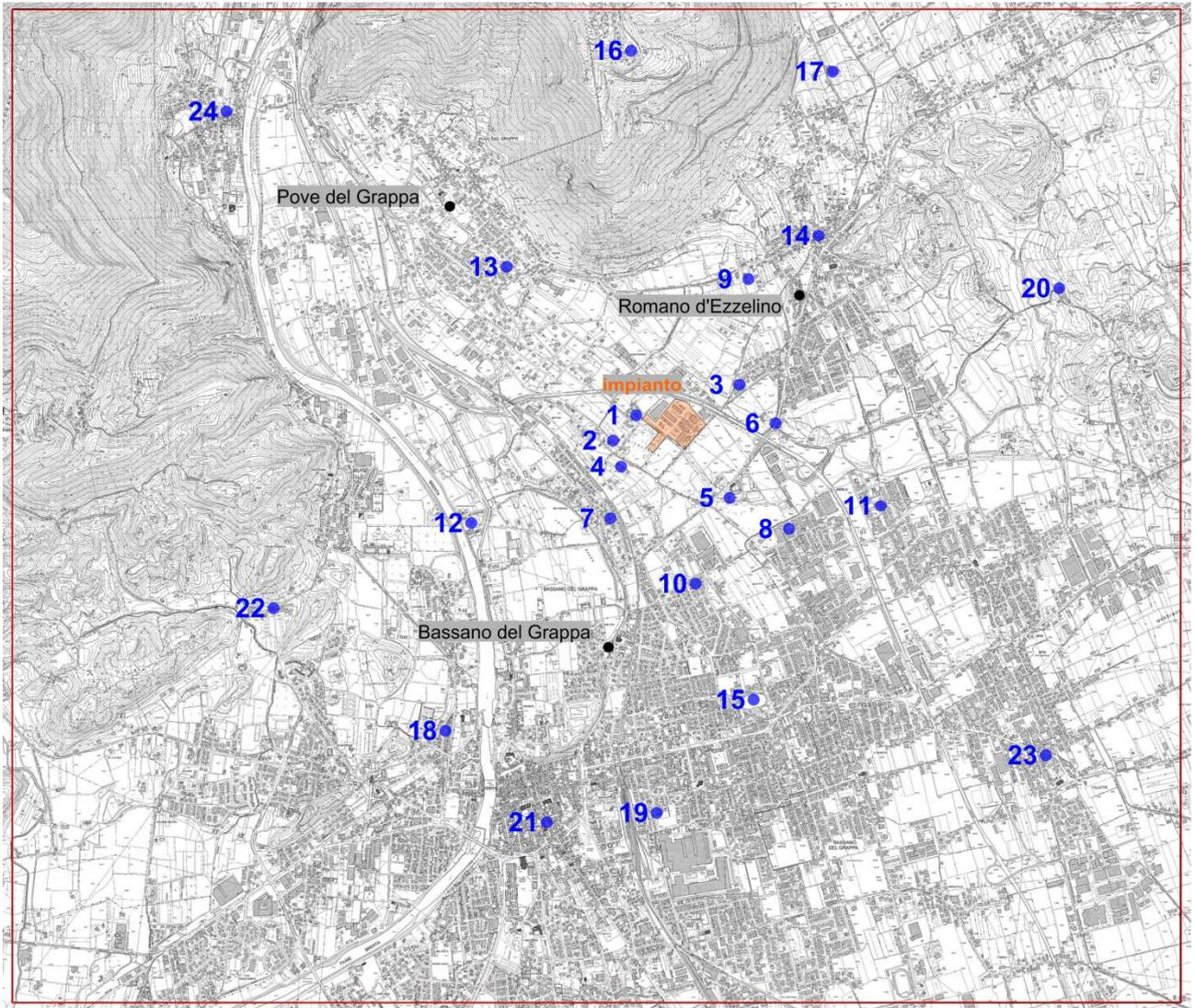


Figura 2. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante l'impianto su Carta Tecnica Regionale, l'impianto è rappresentato dall'area rossa al centro dell'immagine

N.	Descrizione	Distanza dall'impianto		Coordinate UTM 32N	
		[m]	[direzione]	Easting [km]	Northing [km]
R1	abitazioni_ONO	250	ONO	713.2380	5074.0972
R2	abitazioni_Ovest	410	Ovest	713.0990	5073.9452
R3	abitazioni_NE	420	NE	713.8580	5074.2812
R4	abitazioni_OSO	450	OSO	713.1470	5073.7872
R5	scuola "New Cambridge Institute"	550	SSE	713.7970	5073.5982
R6	abitazioni Est	570	Est	714.0730	5074.0482
R7	abitazioni_Sud Ovest (quartiere "S. Vito" di Bassano del Grappa)	700	SO	713.0830	5073.4692
R8	abitazioni_SudEst	950	SE	714.1530	5073.4052
R9	abitazioni NNE	950	NNE	713.9110	5074.9192
R10	abitazioni_Sud (San Vito quartiere di BdG)	1000	Sud	713.5930	5073.0752
R11	S. Giacomo - frazione di Romano d'Ezzelino	1300	ESE	714.7020	5073.5462
R12	abitazioni_OSO (quartiere "Margnan-Conca d'oro" di Bassano del Grappa)	1400	OSO	712.2500	5073.4422
R13	Pove del Grappa - centro abitato	1400	NW	712.4630	5074.9952
R14	Romano d'Ezzelino - centro abitato	1400	NE	714.3300	5075.1812
R15	Stadio Velodromo Rino Mercante	1750	Sud	713.9400	5072.3752
R16	Costalunga - frazione di Pove del Grappa	2250	Nord	713.2090	5076.2992
R17	Valle Santa Felicità - centro abitato	2300	NNE	714.4160	5076.1722
R18	Angarano (quartiere di BdG)	2350	SO	712.0940	5072.1892
R19	Istituto Comprensivo Bassano del Grappa (quartiere S. Marco)	2400	Sud	713.3590	5071.6932
R20	Col Roigo - frazione di Romano d'Ezzelino	2400	ENE	715.7730	5074.8622
R21	Bassano del Grappa - quartiere Centro storico	2550	SSW	712.7000	5071.6372
R22	Due Mori - frazione di bdG	2700	OSO	711.0650	5072.9292
R23	Fellette - frazione di Romano d'Ezzelino	3000	SE	715.6900	5072.0382
R24	Campese - frazione di Bassano	3300	NO	710.7850	5075.9352

Tabella 3. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante l'impianto

1.4. Dati orografici

L'orografia e l'uso del suolo governano la dispersione degli odori sul territorio circostante, pertanto la morfologia del dominio spaziale è stata considerata sia nell'elaborazione del set meteorologico elaborato da Calmet, sia nel calcolo delle concentrazioni al suolo mediante il modello Calpuff, in quanto è stata attivata l'opzione "partial plume path adjustment". In questo modo la concentrazione al suolo non è più funzione delle sole variabili meteorologiche, ma dipende anche dalla quota del terreno sopra cui il puff di inquinante si muove.

Per l'indagine sull'uso del suolo si è utilizzata la carta digitalizzata di copertura del suolo fornita dal database "corine (Coordinated Information on the Environment in the European Community) land cover", alla scala 1:100.000 con unità minima interpretata di 25 ettari. Per l'orografia, invece, si è utilizzato il modello digitale di elevazione del terreno fornito dal database dell'USGS (United States Geological Survey), ottenuto attraverso la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM3).

Questi dati sono stati elaborati con i preprocessori del pacchetto modellistico Calpuff al fine di ottenere una matrice, che fornisca a ciascuna cella del dominio spaziale di simulazione una quota altimetrica e il valore dell'uso del suolo. L'estrapolazione dei dati altimetrici racchiusi nella matrice ha fornito il DTM che si riporta in Figura 3, il quale è caratterizzato prevalentemente da una quota variabile fra 98 m.s.l.m (alveo del fiume Brenta), e 730 m.s.l.m. (colli Berici).

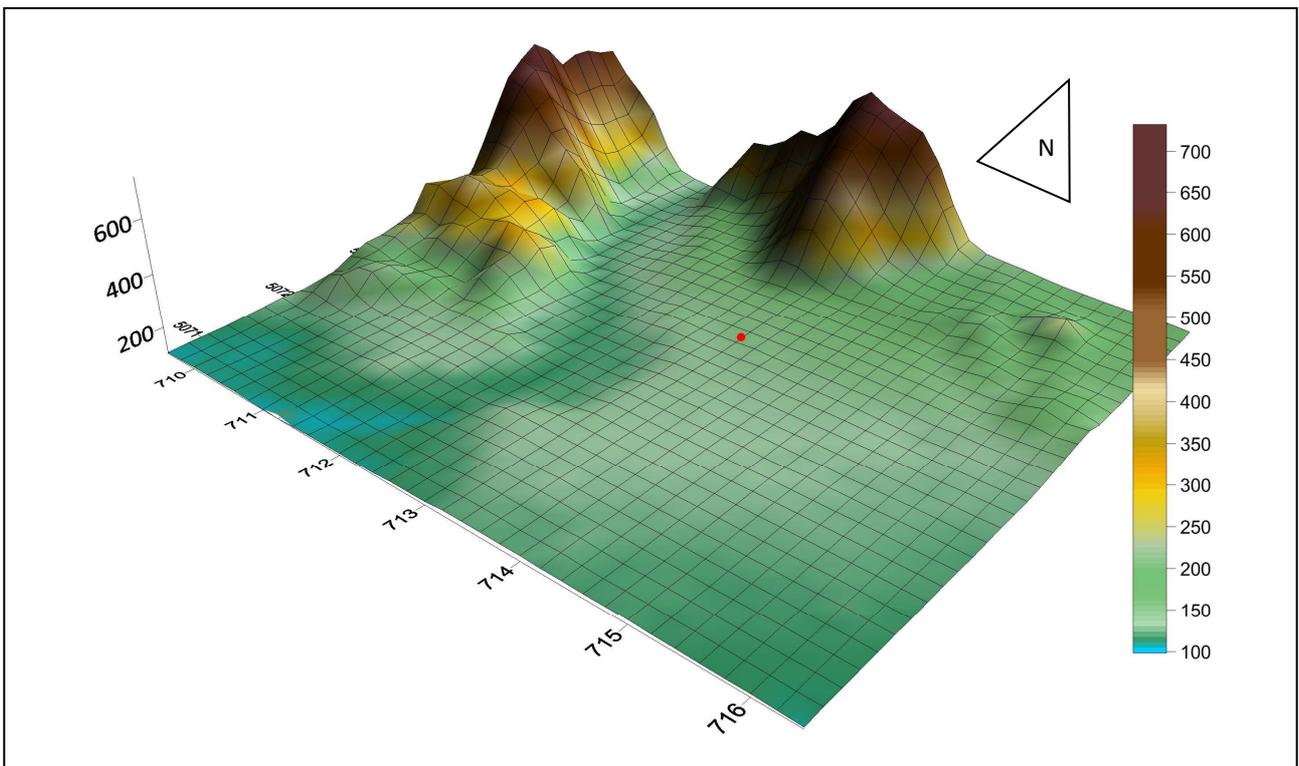


Figura 3. Andamento piano-altimetrico estratto ed utilizzato da Calmet e Calpuff per l'elaborazione del modello di dispersione degli odori (in rosso la posizione dell'impianto)

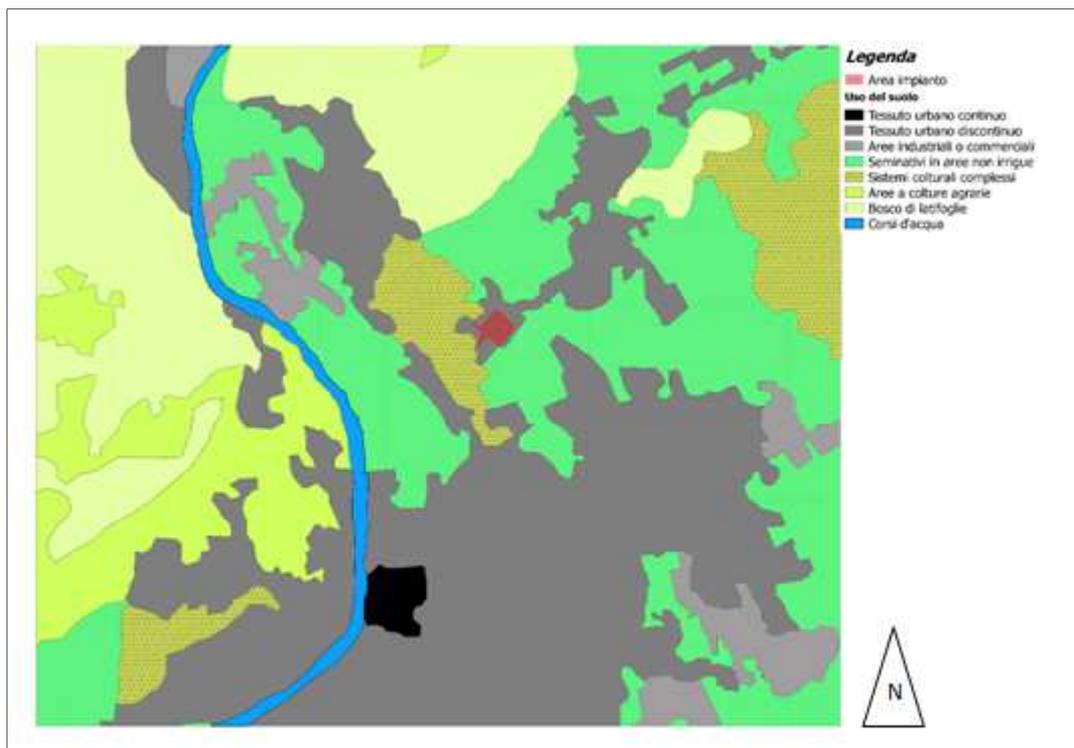


Figura 4. Valore di uso del suolo del dominio di calcolo, utilizzato da Calmet e Calpuff per l'elaborazione del modello di dispersione degli odori. (in rosso la posizione dell'impianto)

1.5. Individuazioni stazioni meteorologiche

All'interno dell'area geografica d'indagine si sono individuate due stazioni meteorologiche appartenenti alla rete di ARPA Veneto, la cui posizione è riportata in Figura 8: la stazione di Bassano del Grappa (n. 232) e quella di Rosà (n. 144), rispettivamente poste alla distanza di 1 km in direzione Ovest e di 8 km a Sud-Sudest rispetto all'impianto oggetto di indagine. Per la pressione si fa riferimento alla stazione di Malo (n. 134) a circa 25 km a Sud-Ovest rispetto all'impianto oggetto d'indagine. I parametri descrittivi della stazione sono riportati in tabella 4, in tabella 5 sono riportate le variabili meteo da inserire in input al modello, rilevate dalla stazione al suolo.

Stazione	Località	Coordinate		Coordinate WGS-84 UTM 32N		Distanza da impianto [Km]	Quota [m s.l.m.]
		lat °N	long °E	Easting [km]	Northing [km]		
232	Bassano del Grappa	45.78498724	11.73026635	712.226	5073.784	1	128
144	Rosa'	45.71660661	11.77623446	716.063	5066.310	8	85
134	Malo	45.66939396	11.46455870	691.969	5060.270	25	99

Tabella 4. Parametri descrittivi della stazione

Parametro meteorologico	Stazione meteo	Unità di misura
Direzione del vento	Bassano del Grappa / Rosà	Gradi Nord
Velocità del vento	Bassano del Grappa / Rosà	m/s
Temperatura	Bassano del Grappa / Rosà	°C
Umidità relativa	Bassano del Grappa / Rosà	%
Pressione	Malo	hPa

Tabella 5. Parametri meteorologici rilevati dalla stazione

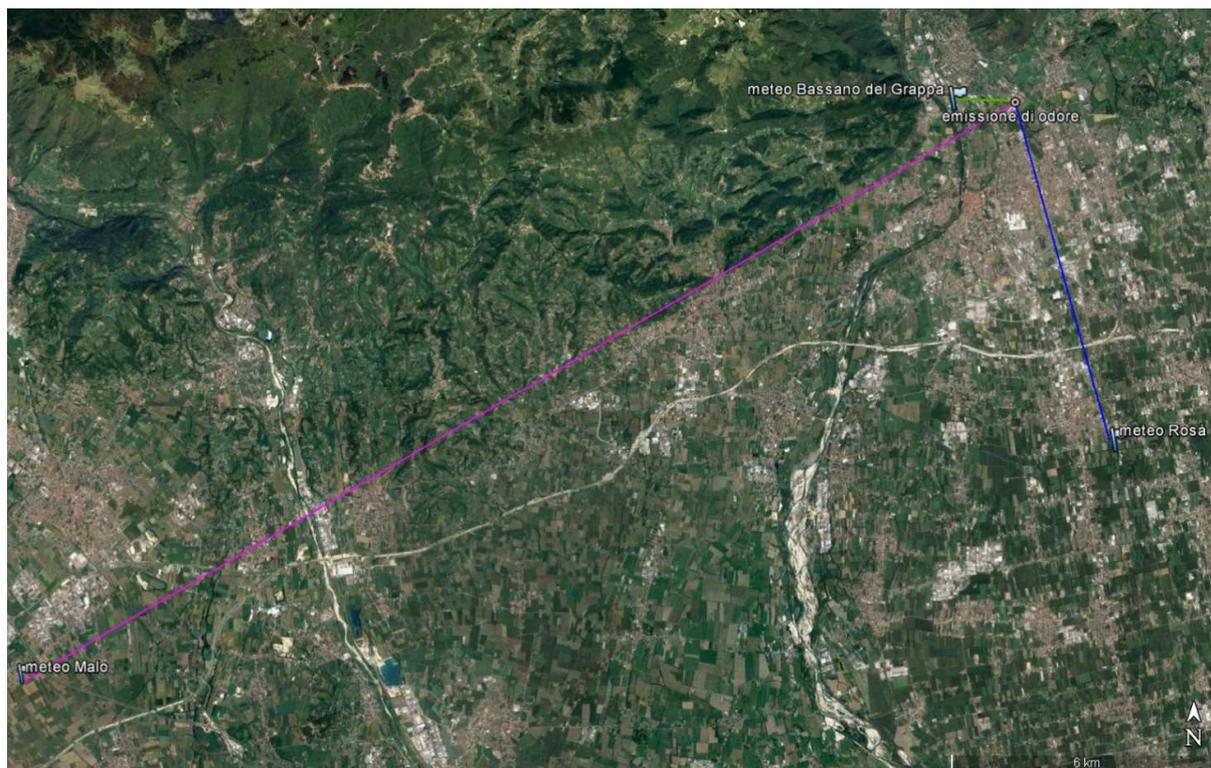


Figura 5. Ubicazione stazioni sito specifiche individuate

Tutti i dati meteo registrati dalla centralina prima di essere utilizzati all'interno del modello meteo CALMET sono stati esaminati per valutare la consistenza dei dati mancanti o invalidi.

L'analisi della consistenza delle vacanze orarie si rende necessaria per verificare i criteri di accettabilità dei dati da utilizzarsi nello studio modellistico, riportati al punto 4.6 dell'Allegato 1 del D.g.r. 15 febbraio 2012 n. IX/3018. Nelle tabelle seguenti si riporta il risultato dell'analisi eseguita per ciascuna centralina sul singolo parametro meteorologico rilevato.

Mese	n. dati mancanti [%]								
	Bassano del Grappa				Rosà				Malo
	Vel. vento	Dir. vento	T	Rh	Vel. vento	Dir. vento	T	Rh	Pressione
Gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0	3.2	3.2	3.2	3.2	0
Novembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale anno	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 6. Tabella riassuntiva dei dati mancanti presenti nei dati rilevati dalla stazione meteorologica nell'anno 2016 per le stazioni di Bassano del Grappa, Rosà e Malo

1.6. Elaborazione meteorologica

La ricostruzione della meteorologia del dominio di calcolo è partita dalle stazioni meteo delle rete SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) effettua una ricostruzione del campo meteorologico sinottico su tutto il territorio nazionale con risoluzione orizzontale di 4x4 km e fino a 5000 m sul livello del suolo utilizzando il modello CALMET. È stata eseguita un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale, con il modello meteorologico CALMET alle risoluzioni (orizzontali e verticali), utilizzando i dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo). Poiché il peso di ognuna di queste stazioni meteo usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni, nelle immagini seguenti vengono riportate le stazioni SYNOP-ICAO di superficie (Figura 6) e profilometriche (Figura 7) più vicine/significative per il dominio di calcolo richiesto.

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo. In questa ricostruzione sono stati utilizzati in particolare i dati sito-specifici rilevati nelle stazioni di ARPAV identificate e descritte al capitolo precedente: Bassano del Grappa, Rosà, Malo. I dati misurati nelle stazioni indicate sono stati analizzati dal punto di vista della completezza (vedi tabella 6) e si è riscontrato che presentano una media annuale di dati mancanti pari a 0% (Bassano del Grappa) e 0.27% (Rosà) per le variabili direzione e velocità del vento, per il cui completamento sono state utilizzate le informazioni fornite dal campo "Coarse Grid" usato come "First Guess".

Per la ricostruzione della stratificazione verticale è stato utilizzato il punto di radiosondaggio più vicino: San Pietro Capofiume. Nella Figura 7 è riportata la posizione della stazione di radiosondaggio utilizzata per la ricostruzione sinottica, in tabella 7 vengono espresse le caratteristiche identificative della stazione.

Nome Aeroporto	ID	Coordinate sistema WGS-84 UTM 32N		Periodo dati
		Easting (km)	Northing (km)	
San Pietro Capodifume	16144	707.750	4947.410	anno 2016

Tabella 7. Caratteristiche stazione di radiosondaggio

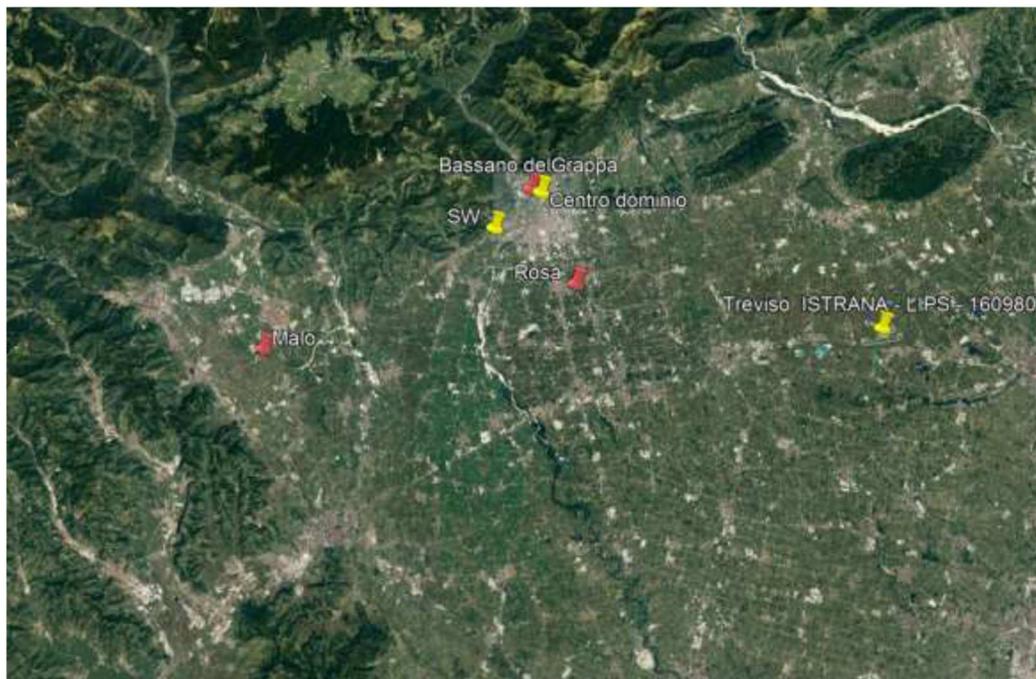


Figura 6: Stazioni al suolo appartenenti alla rete Synop-ICAO più significative

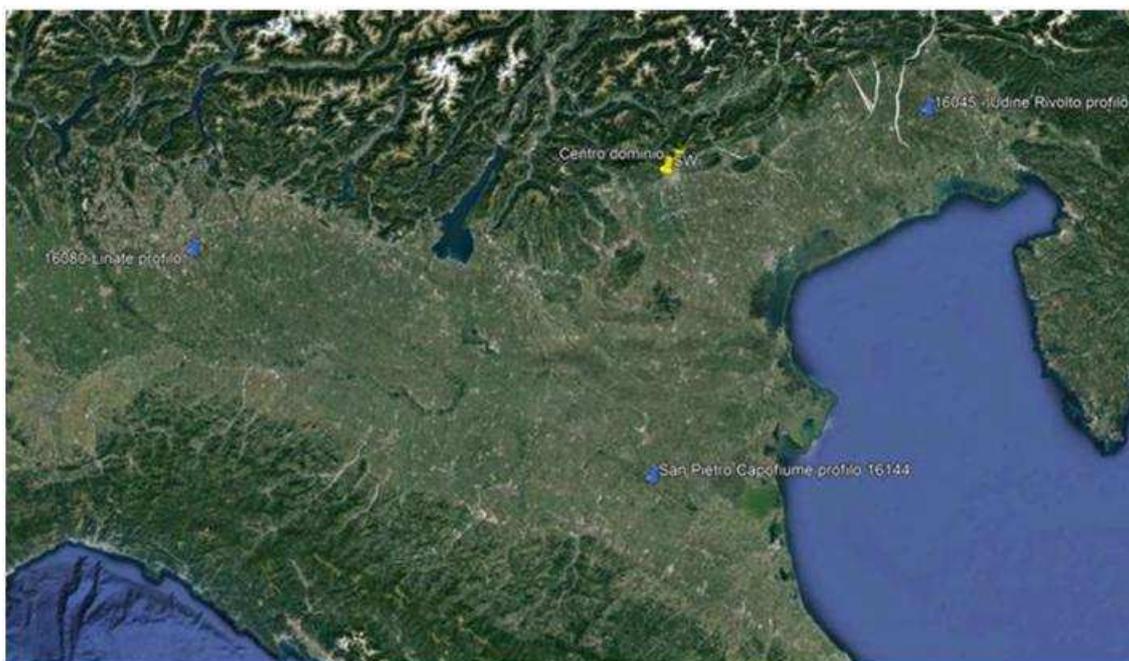


Figura 7: Stazioni profilo metriche Synop-ICAO utilizzate

1.7. Analisi elaborazione modello meteorologico CALMET

Prima dell'utilizzo della matrice di output del modello CALMET eseguito con i dati meteorologici e territoriali esposti nei paragrafi precedenti, 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.

L'indagine delle caratteristiche del vento su base annuale si riferisce a tutto il periodo temporale di indagine (dal 01/01/2016 ore 00:00 al 01/01/2017 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 8, sia grafico attraverso la rosa dei venti di Figura 8.

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	1.37%	1.40%	1.53%	1.26%	0.18%	0.02%	5.76%
NNE	0.67%	0.47%	0.48%	0.18%	0.05%	0.00%	1.84%
Nord - Est	1.20%	0.92%	0.13%	0.00%	0.00%	0.00%	2.24%
ENE	1.83%	1.81%	0.23%	0.00%	0.00%	0.00%	3.87%
Est	1.92%	1.74%	0.16%	0.00%	0.00%	0.00%	3.83%
ESE	0.64%	1.12%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	1.82%
Sud – Est	1.69%	1.54%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	3.25%
SSE	1.47%	1.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.61%
Sud	0.57%	2.31%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.88%
SSO	0.39%	2.02%	0.13%	0.00%	0.00%	0.00%	2.53%
Sud – Ovest	1.13%	0.79%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	1.96%
OSO	1.06%	0.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.34%
Ovest	1.21%	0.22%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.42%
ONO	0.76%	2.29%	1.82%	0.15%	0.00%	0.00%	5.02%
Nord – Ovest	2.53%	17.48%	13.22%	0.58%	0.00%	0.00%	33.80%
NNO	4.55%	7.87%	5.57%	2.66%	0.17%	0.01%	20.83%
Totale	22.97%	43.37%	23.38%	4.84%	0.40%	0.03%	95.00%
Calme di vento (<0.5 m/s)							5.00%

Tabella 8. Distribuzione dei venti medi orari per l'intero periodo di simulazione (anno 2016)

L'analisi condotta ha evidenziato che dal punto di vista dell'intensità dei venti il sito oggetto di indagine è ben ventilato e caratterizzato da bassi valori di calma di vento (venti con velocità inferiore a 0.5 m/s) pari al 5% delle ore totali di simulazione. Considerando le classi di velocità del vento della scala di Beaufort (Tabella 9), si nota che l'area oggetto di indagine è caratterizzata in prevalenza da fenomeni di brezza leggera (venti di intensità fra 1.6 e 3.3 m/s), per il 43.37% delle ore dell'anno. Le altre classi di intensità del vento con percentuale di accadimento più elevata sono: la brezza tesa con 23.38% (intensità fra 3.4 e 5.4 m/s), e la bava di vento (intensità fra 0.5 e 1.5 m/s) con il 22.97%, i venti moderati (con intensità fra 5.5 e 7.9 m/s), per il 4.84%. I venti di intensità maggiore, quali venti tesi e vento fresco (intensità maggiore di 10.8 m/s) si presentano molto raramente, rispettivamente con frequenze pari a 0.4% e 0.03%.

Dal punto di vista della direzione di provenienza dei venti, dominano i venti che discendono dalla valle del Brenta, provenienti dalle direzioni Nord-Ovest (33.8% delle ore annuali), NNO (20.83%). Oltre alle direzioni dominanti, le restanti direzioni presentano una frequenza di

accadimento molto minore, compresa fra il 1% e 6%. Nella Figura 13 è riportata la rosa dei venti raffigurante la direzione di provenienza dei venti.

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 9. Estratto della Scala Beaufort della forza del vento

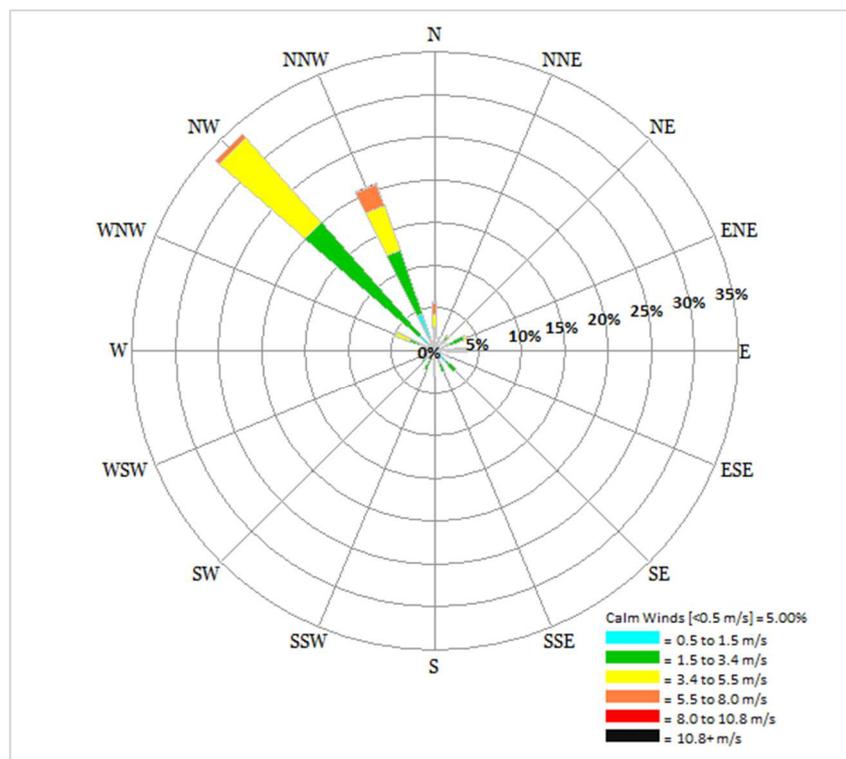


Figura 8. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento medie orarie nel 2016, classificate per direzione e classi di velocità (m/s). Dati del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto al centro dell'impianto.

2. Quadro emissivo

La valutazione delle ricadute dell'emissione odorigena C25, vede il confronto fra le ricadute stimate dal modello a partire dalle risultanze del campionamento avvenuto il 23/03/2017 ed il campionamento del 16/05/2019. Nella tabella 10 sono riassunte le risultanze delle analisi olfattometriche eseguite sui campioni di aeriforme prelevati al combustore termico la cui sigla identificativa è C25.

Data campionamento	Rapporto di prova	C _{od}	Intervallo di confidenza
		[ou _E /m ³]	[ou _E /m ³]
23/03/2017	3694	34'000	28'000 – 41'500
23/03/2017	3694	26'000	21'000 – 32'000
23/03/2017	3694	22'500	18'500 – 27'500
23/03/2017	3694	19'500	16'000 – 24'000
23/03/2017	3694	19'000	15'500 – 23'500
16/05/2019	5281	3'200	2'250 – 4'100
16/05/2019	5281	3'200	2'250 – 4'550
16/05/2019	5281	3'600	2'550 – 5'100
16/05/2019	5281 (medio)	3'350	2'700 -4'100

Tabella 10. Valori di concentrazione di odore registrati durante il campionamento

Nello specifico il confronto avverrà fra quello che è stato definito come “scenario 2” all'interno della relazione OSM_103_17 e lo scenario emissivo derivato dalle condizioni di esercizio rilevate durante il campionamento. Nella Tabella 11 vengono riportati a confronto i parametri inseriti all'interno del modello CALPUFF.

Emissione	Portata autorizzata	Sezione di sbocco	∅ camino	Velocità allo sbocco (*)	Temp. fumi	Altezza camino	conc. di odore	Flusso di odore
	[Nm ³ /h @ 0°C]	[m ²]	[m]	[m/s @ 20°C]	[°C]	[m]	[ou _E /m ³]	[ou _E /s]
C25 (scenario 2)	12'000	0.38	0.7	9.30	110	12	19'000	67'970
C25	9'000	0.38	0.7	8.14	110	15	3'350	10'490

Tabella 11. Valori di input inseriti all'interno del modello

3. Analisi risultanze

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).

Per l’analisi delle risultanze delle simulazioni modellistiche sono state elaborate:

- la mappa del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore su base annuale;
- la mappa dei valori di concentrazione di picco di odore massima su base annuale;
- analisi al ricettore individuato sul territorio circostante ed inserito nel modello di dispersione CALPUFF come ricettore puntuale.

Con il termine “su base annua” si indica l’intero periodo temporale di simulazione eseguita cioè tutto l’anno solare 2016, dal 01/01/2016 ore 00 al 01/01/2017 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”. Le isoplete rappresentano il risultato dell'interpolazione grafica dei valori di concentrazione di odore calcolati dal modello nel baricentro della cella spaziale di calcolo.

Nelle mappe di impatto olfattivo oltre alle isoplete viene indicato il dominio di calcolo del modello Calpuff e la posizione dei ricettori, mentre per valutare la corografia del territorio è stata utilizzata come mappa di sfondo la carta tecnica regionale.

I risultati della simulazione effettuata con le caratteristiche post- intervento dell’emissione C25, sono confrontati direttamente con le risultanze del profilo emissivo “scenario 2” contenuto nella relazione OSM_103_17. I risultati grafici sono esposti in allegato I:

Tavola 1: Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale – Confronto ante e post - intervento –

Tavola 2: Concentrazione oraria di picco di odore massimo su base annuale - Confronto ante e post- intervento –

Tavola 3: Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale – Zoom Tavola 1 –

Tavola 4: Concentrazione oraria di picco di odore massimo su base annuale – Zoom Tavola 2 -

Nella Tavola 1, oppure nella Tavola 3 se si volesse avere un maggior focus sulle aree più prossime all’impianto, si può osservare come le ricadute dovute al nuovo assetto impiantistico (rappresentate dall’area a riempimento) presentino ora un’estensione molto ridimensionata rispetto alle ricadute dello scenario 2. Viene mantenuta la forma generale del pennacchio, con uno

sviluppo verso l'area posta a Sud-Est rispetto all'impianto, però ora vengono esclusi da possibili ricadute tutti i ricettori sensibili individuati.

Nella Tavola 2 sono riportate le massime ricadute al suolo generate dalla conduzione impiantistica campionata a maggio 2019. Anche in questo caso la maggior parte di area coinvolta, esterna al confine impiantistico, è rappresentata dall'area agricola posta a sud-est dell'impianto. Si può osservare come in presenza di eventi di "worst case", in cui si verifica la concentrazione di odore più alta, che è determinata dall'evento meteorologico più sfavorevole per la singola cella (es. vento teso in una determinata direzione, o calma di vento), le ricadute arrivano soltanto a lambire i ricettori più prossimi all'impianto.

Nella Tabella 12 sono riportate le concentrazioni di odore stimate dal modello presso i ricettori sensibili. Vengono riportati i valori del 98° percentile annuale, i valori massimi e la riduzione percentuale rispetto alle risultanze della simulazione OSM_103_17.

Ricettore	Distanza da impianto		OSM_103_17		Maggio 2019		Riduzione	
			98° perc. annuale	Max annuo	98° perc. annuale	Max annuo	98° perc.	Max
	m	direzione	ou _E /m ³	%	%			
R1	250	ONO	1.9	7.4	0.3	1.0	85	87
R2	410	Ovest	1.5	5.9	0.2	0.8	85	86
R3	420	NE	0.7	5.8	0.1	0.7	84	88
R4	450	OSO	1.7	5.7	0.2	0.8	85	86
R5	550	SSE	5.9	7.1	0.5	0.8	91	89
R6	570	Est	0.3	2.8	0.1	0.4	84	84
R7	700	SO	0.5	4.2	0.1	0.8	86	81
R8	950	SE	2.7	3.2	0.3	0.4	88	87
R9	950	NNE	0.3	3.7	0.1	0.3	85	92
R10	1000	Sud	0.8	2.9	0.1	0.4	86	85
R11	1300	ESE	0.8	1.8	0.1	0.4	84	75
R12	1400	OSO	0.2	1.2	0.0	0.2	86	87
R13	1400	NW	0.2	1.8	0.0	0.2	85	87
R14	1400	NE	0.2	2.7	0.0	0.2	84	92
R15	1750	Sud	0.3	1.5	0.0	0.2	87	84
R16	2250	Nord	0.1	2.4	0.0	0.4	82	85
R17	2300	NNE	0.1	2.6	0.0	0.2	82	92
R18	2350	SO	0.1	0.9	0.0	0.1	86	86
R19	2400	Sud	0.1	1.0	0.0	0.2	86	86
R20	2400	ENE	0.0	0.5	0.0	0.1	81	71
R21	2550	SSW	0.1	1.0	0.0	0.1	86	88
R22	2700	OSO	0.2	1.0	0.0	0.2	90	83
R23	3000	SE	0.7	3.0	0.1	0.2	90	95
R24	3300	NO	0.0	0.8	0.0	0.1	85	88

Tabella 12. Riduzione della concentrazione di odore calcolata presso i ricettori

4. Conclusioni

Come richiesto da Allnex Italy è stata condotta l'indagine di valutazione modellistica per la valutazione delle ricadute sul territorio circostante dovute ai nuovi parametri emissivi, rilevati presso l'impianto in fase di campionamento, in confronto ai risultati delle simulazioni precedenti, riportate nel documento OSM_103_17.

Il confronto dei risultati mostra un'evidente riduzione dell'area di impatto, in particolare i ricettori 5 e 8, presso i quali si potevano riscontrare concentrazione di odore pari a rispettivamente 5.9 e 2.7 OU_E/m^3 , grazie agli interventi eseguiti ricadono esterni alla curva di isoconcentrazione di 1 OU_E/m^3 .

La simulazione eseguita conferma quanto ipotizzato a seguito delle analisi olfattometriche condotte, le quali evidenziavano un netto decremento della concentrazione di odore in emissione, inferiore al range di concentrazione suggerita nel precedente studio per ridurre l'impatto odorigeno.

Le risultanze della valutazione di impatto olfattivo eseguita indicano che la condizione di esercizio del post-combustore campionata, se costante nelle ore di effettivo esercizio annuo, non genera un impatto olfattivo sul territorio circostante, in quanto tutti i ricettori sensibili sono esterni alla curva delle 1 OU_E/m^3 rappresentante il primo criterio suggerito dalle linee guida lombarde.

Pavia, 10 luglio 2019

L'autore dell'indagine



Roberto Zambianchi

Il responsabile dell'indagine



Dott. Maurizio Benzo
Albo Interprovinciale dei Chimici
della Lombardia n. 3054

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Rappresentazione del dominio di calcolo di Calpuff (rettangolo blu)	6
Figura 2. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante l'impianto su Carta Tecnica Regionale, l'impianto è rappresentato dall'area rossa al centro dell'immagine	7
Figura 3. Andamento plano-altimetrico estratto ed utilizzato da Calmet e Calpuff per l'elaborazione del modello di dispersione degli odori (in rosso la posizione dell'impianto).....	9
Figura 4. Valore di uso del suolo del dominio di calcolo, utilizzato da Calmet e Calpuff per l'elaborazione del modello di dispersione degli odori. (in rosso la posizione dell'impianto).....	10
Figura 5. Ubicazione stazioni sito specifiche individuate	11
Figura 6: Stazioni al suolo appartenenti alla rete Synop-ICAO più significative.....	13
Figura 7: Stazioni profilo metriche Synop-ICAO utilizzate.....	13
Figura 8. Rosa dei venti indicante le direzioni di provenienza del vento medie orarie nel 2016, classificate per direzione e classi di velocità (m/s). Dati del vento alla quota di 10 m dal piano campagna, estratti in un punto al centro dell'impianto.....	15

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Coordinate geografiche dominio di calcolo dei parametri meteorologici, CALMET	5
Tabella 2. Coordinate geografiche dominio di calcolo delle concentrazioni di odore al suolo, CALPUFF	5
Tabella 3. Posizione dei ricettori identificati nel territorio circostante l'impianto	8
Tabella 4. Parametri descrittivi della stazione.....	10
Tabella 5. Parametri meteorologici rilevati dalla stazione	10
Tabella 6. Tabella riassuntiva dei dati mancanti presenti nei dati rilevati dalla stazione meteorologica nell'anno 2016 per le stazioni di Bassano del Grappa, Rosà e Malo	11
Tabella 7. Caratteristiche stazione di radiosondaggio.....	12
Tabella 8. Distribuzione dei venti medi orari per l'intero periodo di simulazione (anno 2016)	14
Tabella 9. Estratto della Scala Beaufort della forza del vento.....	15
Tabella 10. Valori di concentrazione di odore registrati durante il campionamento	16
Tabella 11. Valori di input inseriti all'interno del modello	16
Tabella 12. Riduzione della concentrazione di odore calcolata presso i ricettori.....	18

Allnex Italy S.r.l.
Via Matteo Bianchin, 62
Romano d'Ezzelino (VI)

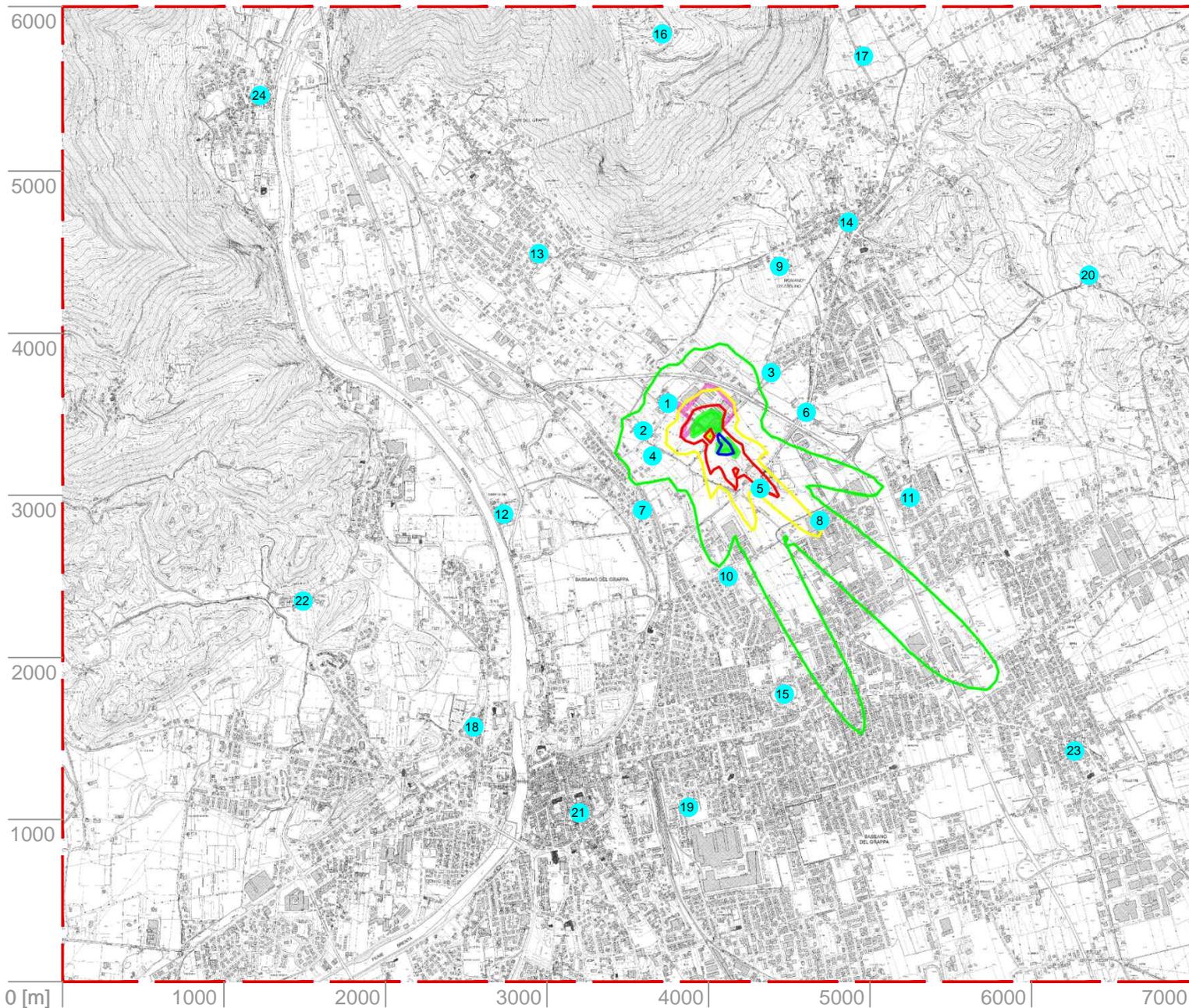
**VALUTAZIONE MODELLISTICA DELL'IMPATTO OLFATTIVO GENERATO
DALLE EMISSIONI ODORIGENE DELL'IMPIANTO ALLNEX ITALY S.r.l.
- Stabilimento di Romano d'Ezzelino (VI) -**

- Rielaborazione modellistica -

DOC. OSM_059_19

— Allegato I: Mappe dei risultati del modello di dispersione —

Studio Modello di dispersione degli Odori – Giugno 2019



Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale
- Confronto ante e post intervento -

Legenda:

-  Perimetro impianto
-  Dominio spaziale di simulazione
-  Ricettori

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

-  1
-  3
-  5
-  10

Area a riempimento rappresenta le ricadute post intervento



Scala 1: 1 km
 Passo griglia: 50 m
 Dominio: 7 x 6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazione meteorologica ARPAVeneto di Bassano del Grappa, Rosa e Malo.

Misure olfattometriche: confronto marzo 2017 maggio 2019 eseguite da Osmotech srl

Sorgenti: Combustore C25 concentrazione 19'000 vs 3'350

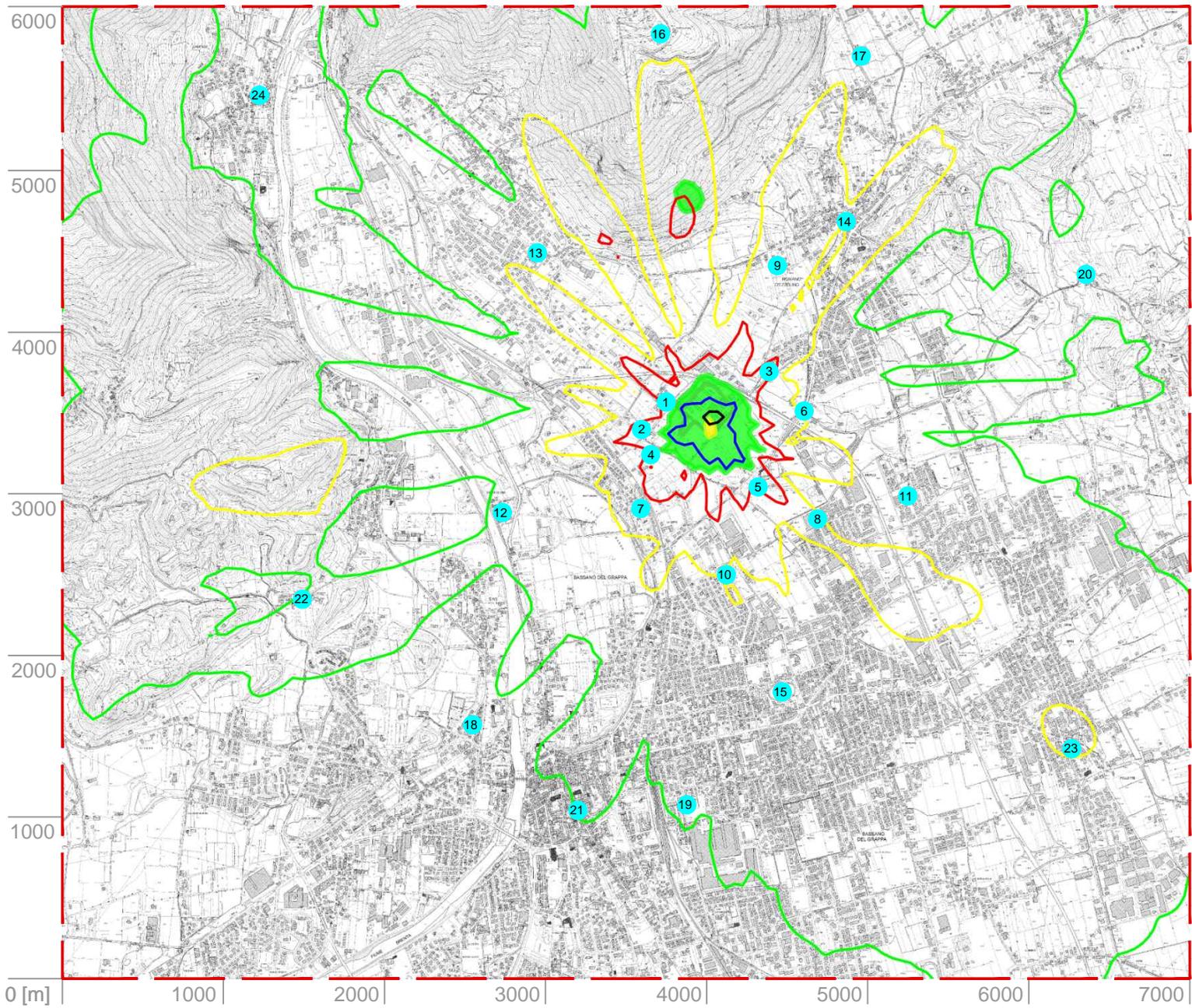
Committente:

Allnex Italy s.r.l.
 via Matteo Bianchi, 62
 Romano d'Ezzellino (VI)

Tavola 1

Maggio 2019





Concentrazione oraria di picco di odore massimo su base annuale - Confronto ante e post intervento -

Legenda:

-  Perimetro impianto
-  Dominio spaziale di simulazione
-  Ricettori

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

-  1
-  3
-  5
-  10
-  20

Area a riempimento rappresenta le ricadute post intervento



Scala 1: 1 km
 Passo griglia: 50 m
 Dominio: 7 x 6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazione meteorologica ARPAVeneto di Bassano del Grappa, Rosa e Malo.

Misure olfattometriche: confronto marzo 2017 maggio 2019 eseguite da Osmotech srl

Sorgenti: Combustore C25 concentrazione 19'000 vs 3'350

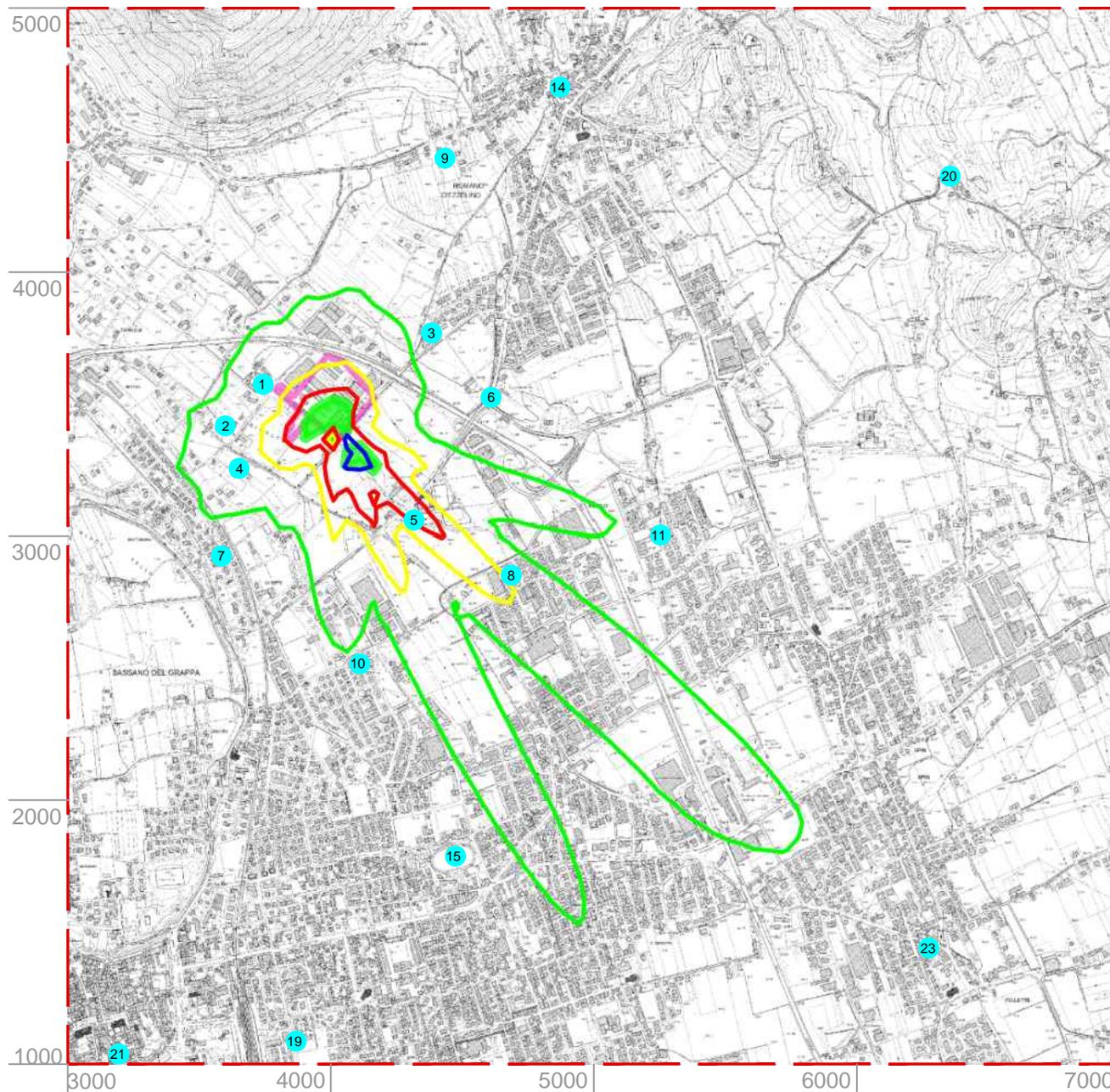
Committente:

Allnex Italy s.r.l.
 via Matteo Bianchi, 62
 Romano d'Ezzellino (VI)

Tavola 2

Maggio 2019





Concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale
- Zoom Tavola 1 -

Legenda:

-  Perimetro impianto
-  Dominio spaziale di simulazione
-  Ricettori

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

-  1
-  3
-  5
-  10

Area a riempimento rappresenta le ricadute post intervento



Scala 1: 1 km
 Passo griglia: 50 m
 Dominio: 7 x 6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazione meteorologica ARPAVeneto di Bassano del Grappa, Rosa e Malo.

Misure olfattometriche: confronto marzo 2017 maggio 2019 eseguite da Osmotech srl

Sorgenti: Combustore C25 concentrazione 19'000 vs 3'350

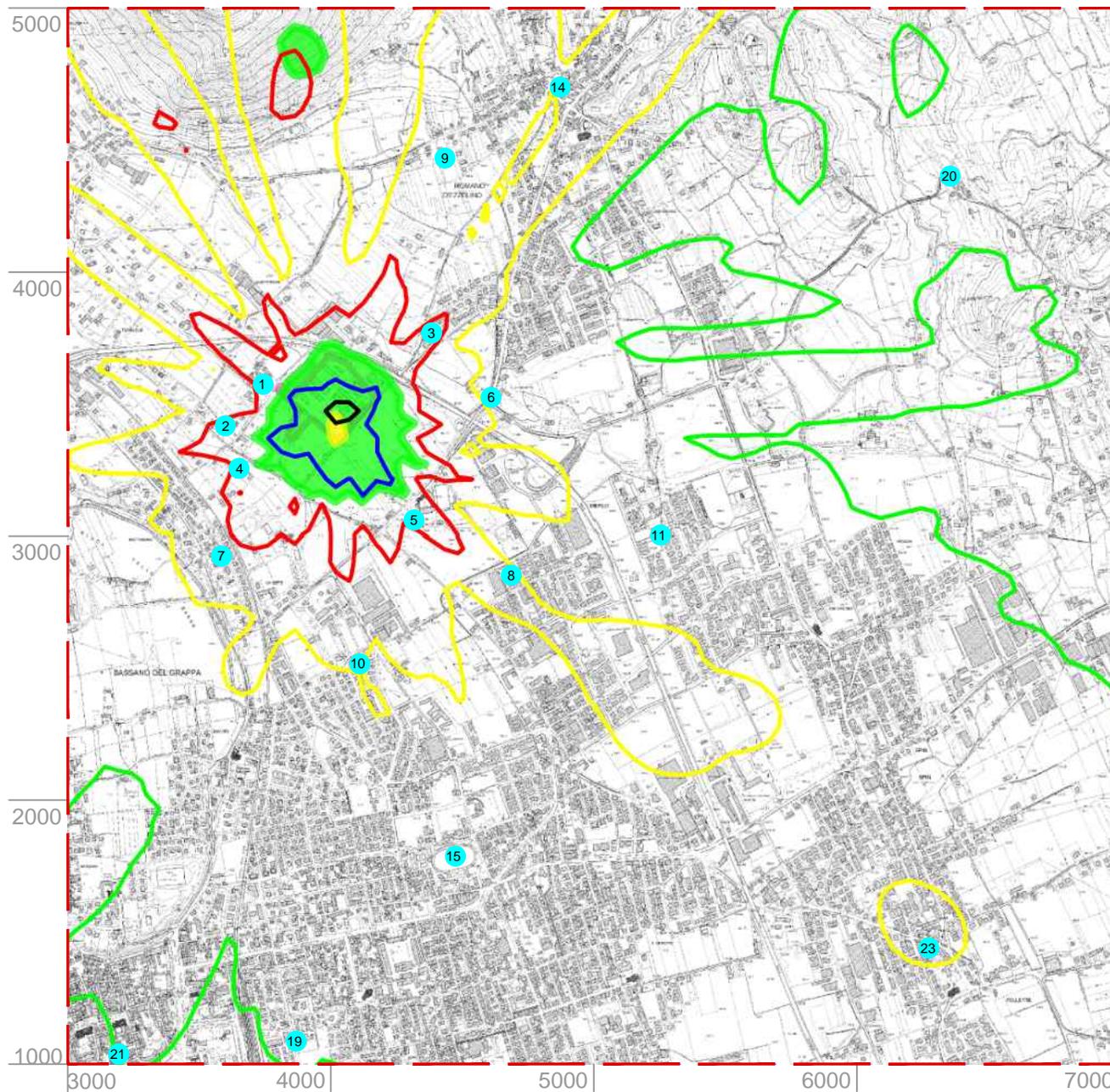
Committente:

Allnex Italy s.r.l.
 via Matteo Bianchi, 62
 Romano d'Ezzellino (VI)

Tavola 3

Maggio 2019





Concentrazione oraria di picco di odore massimo su base annuale - Zoom Tavola 2 -

Legenda:

-  Perimetro impianto
-  Dominio spaziale di simulazione
-  Ricettori

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

-  1
-  3
-  5
-  10
-  20

Area a riempimento rappresenta le ricadute post intervento



Scala 1: 1 km
 Passo griglia: 50 m
 Dominio: 7 x 6 km

Stima del disturbo olfattivo

Meteo: stazione meteorologica ARPAVeneto di Bassano del Grappa, Rosa e Malo.

Misure olfattometriche: confronto marzo 2017 maggio 2019 eseguite da Osmotech srl

Sorgenti: Combustore C25 concentrazione 19'000 vs 3'350

Committente:

Allnex Italy s.r.l.
 via Matteo Bianchi, 62
 Romano d'Ezzellino (VI)

Tavola 4

Maggio 2019

