



**STABILIMENTO DI PORTO MARGHERA (VE)**

**ALLEGATO D6**

**STUDIO DELLE RICADUTE AL SUOLO DELLE EMISSIONI  
IN ATMOSFERA**

**Attività IPPC 4.1  
Fabbricazione di prodotti chimici organici di base**

**IMPIANTO PM3**

## SOMMARIO

1	OBIETTIVI E CONTENUTI.....	3
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	4
2.1	Inquadramento territoriale.....	4
2.2	Le emissioni in atmosfera.....	5
3	ANALISI DEL QUADRO NORMATIVO.....	6
3.1	Riferimenti normativi in materia di qualità dell'aria.....	6
3.1.1	La Zonizzazione del territorio della regione Veneto.....	8
3.1.2	La rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Veneto.....	9
3.1.3	La rete di rilevamento della qualità dell'aria nel Comune di Venezia.....	11
3.2	Riferimenti normativi in materia di limiti di emissione.....	12
4	ANALISI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	13
4.1	La qualità dell'aria nel Comune di Venezia.....	13
4.1.1	Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ).....	13
4.1.2	Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	15
4.2	La qualità dell'aria su scala locale.....	15
5	VALUTAZIONE DELLA DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA DALL'IMPIANTO.....	16
5.1	Il modello MMS-CALPUFF.....	16
5.1.1	Il post-processore Run Analyzer.....	16
5.2	I dati di input.....	17
5.2.1	Il dominio di calcolo.....	17
5.2.2	La sorgente emissiva.....	18
5.2.3	I dati meteo.....	19
5.3	Risultati dell'applicazione modellistica.....	20
5.3.1	Concentrazioni medie annue.....	20
5.3.2	I Percentili.....	24
6	CONCLUSIONI.....	25

## 1 OBIETTIVI E CONTENUTI

Il presente studio ha quale obiettivo la valutazione degli effetti sulla componente atmosferica derivanti dall'esercizio dell'impianto PM3 presente all'interno dello stabilimento 3V SIGMA, gestito dalla società 3V SIGMA S.p.A., e ubicato in Via Malcontenta n° 1, Porto Marghera (VE).

Tali effetti sono riconducibili essenzialmente agli sfiati di processo provenienti dai reattori che vengono convogliati ai sistemi di trattamento prima dell'emissione in atmosfera attraverso i camini 9, 10, 12, 14.

Lo studio è strutturato come segue:

- quadro di riferimento progettuale;
- principali riferimenti normativi in materia di qualità dell'aria;
- analisi della qualità dell'aria su scala locale;
- simulazione della dispersione degli inquinanti attraverso l'applicazione del modello Lagrangiano a puff CALPUFF, mappatura delle curve di isoconcentrazione delle sostanze inquinanti emesse, verifica dei limiti previsti dal D.lgs. 155/2010 per gli inquinanti considerati e caratterizzazione statistica dei valori di concentrazione ottenuti dalla simulazione.

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Si riportano nel seguente capitolo:

- inquadramento territoriale dell'impianto;
- caratteristiche qualitative e quantitative dei punti di emissione in atmosfera.

### 2.1 Inquadramento territoriale

Si riporta di seguito l'orto foto dello stabilimento (tratta da Google Earth) con indicazione della posizione del reparto PM3 rispetto ai confini dello stabilimento (Fig. 2.1)



Ortofoto stabilimento 3V SIGMA



Particolare stabilimento 3V SIGMA

Fig. 2.1 – Stabilimento 3V SIGMA (in rosso) e reparto PM3 (in giallo).



I principali assi viari di interesse sono la strada statale 11 Padana Superiore ad Ovest, la strada statale 309 Romea ad Ovest, la tangenziale di Mestre a Nord. Lo stabilimento è posto in un'area pianeggiante all'interno della zona industriale di Porto Marghera.

L'attività dell'impianto PM3 consiste in **procedimenti di sintesi discontinui** (reazione, miscelazione, filtrazione, distillazione e confezionamento) finalizzati alla produzione di prodotti chimici impiegati principalmente nell'industria dei coloranti, come additivi nelle materie plastiche e nella chimica fine.

A supporto di questi impianti sono presenti i servizi ausiliari quali produzione di vapore, produzione e/o distribuzione di fluidi tecnici (azoto, aria compressa, acqua industriale, acqua antincendio, acqua demineralizzata).

## 2.2 Le emissioni in atmosfera

I punti emissivi del reparto PM3 sono dovuti agli sfiati di processo provenienti dai reattori che vengono convogliati a delle colonne di lavaggio o al termodistruttore prima di essere emessi attraverso i camini:

- **Camino 9 (Colonna di lavaggio ad acqua C06):** gli sfiati dalle sintesi (in particolar modo per quanto riguarda la sintesi di TMP-INA e TMP-OLO) sono convogliati alla colonna di lavaggio ad acqua C06; dopo l'abbattimento vengono emessi attraverso il camino n° 9, di altezza pari a 21 m, diametro pari a 13 cm, portata pari a 200 Nm<sup>3</sup>/h;
- **Camino 10 (Colonna di lavaggio ad acqua C07):** gli sfiati sono convogliati alla colonna di lavaggio ad acqua C07; dopo l'abbattimento vengono emessi attraverso il camino n° 10, di altezza pari a 21 m, diametro pari a 13 cm, e portata pari a 800 Nm<sup>3</sup>/h;
- **Camino 12 (a servizio del termodistruttore di sostanze chimiche):** i fumi prodotti dal termodistruttore sono inviati al camino n° 12, di altezza pari a 10 m, diametro pari a 50 cm, portata pari a 6.500 Nm<sup>3</sup>/h;
- **Camino 14 (a servizio della caldaia dell'impianto per la produzione di vapore):** I fumi della caldaia sono inviati al camino n° 14, di altezza pari a 10 m, diametro pari a 60 cm e portata pari a 8.027 Nm<sup>3</sup>/h. Il valore massimo di emissione di NO<sub>x</sub> è pari a 120 mg/Nm<sup>3</sup>.

Si riporta di seguito (Tab. 2.1) il quadro emissivo che si intende proporre per i 4 punti di emissione a seguito della riattivazione dell'impianto PM3.

Tab. 2.1 – Caratteristiche qualitative delle emissioni.

Emissione convogliata	Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	Inquinante	Flusso di massa [Kg/h]	Giorni e ore di funzionamento all'anno
Camino 9	200	n-butilammina	0,05	250 gg, 750 ore
		Xilene	0,06	60 gg, 240 ore
Camino 10	800	n-butilammina	0,04	120 gg, 60 ore
		Ammoniaca	0,2	300 gg, 75 ore
		Acetone	0,48	300 gg, 75 ore
		Diisopropilammina	0,03	60 gg, 240 ore
		Xilene	0,06	60 gg, 35 ore
Camino 12	6.500	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	5	60 gg, 1440 ore
		SOV	0,1	60 gg, 1440 ore
Camino 14	8.027	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	0,963	330 gg, 7920 ore

### 3 ANALISI DEL QUADRO NORMATIVO

Si riporta di seguito una breve sintesi dei principali contenuti delle norme riguardanti la valutazione e la gestione della qualità dell'aria (D. Lgs n° 155 del 13/08/2010 e s.m.i.) e i limiti di emissione (Quinta Parte del D.lgs 152/2006 Testo Unico sull'Ambiente)

#### 3.1 Riferimenti normativi in materia di qualità dell'aria

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è costituita dal D.Lgs.155/2010. Tale decreto regolamenta i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), piombo (Pb) benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), oltre alle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) e ai livelli nel particolato PM<sub>10</sub> di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e Benzo(a)pirene (BaP).

Il D.lgs. n. 155/2010, attuando la Direttiva 2008/50/CE, istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Tra le finalità indicate dal decreto, che si configura come un testo unico, vi sono:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- la valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- la raccolta di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine;
- il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e il miglioramento negli altri casi;
- la garanzia di fornire al pubblico corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- la realizzazione di una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il D. Lgs.155/10 stabilisce:

- valori limite per le concentrazioni in aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub>;
- livelli critici per le concentrazioni in aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- le soglie di allarme per le concentrazioni in aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni in aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>;
- i valori obiettivo per le concentrazioni in aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Il Dlgs 155/10 è stato aggiornato dal Dlgs 250/2012 che ha fissato il margine di tolleranza (MDT) da applicare, ogni anno, al valore limite annuale per il PM<sub>2,5</sub> (25 µg/m<sup>3</sup>, in vigore dal 1° gennaio 2015).

Nella tabella che segue sono riportati i valori limite e i valori obiettivo per la protezione della salute umana e della vegetazione secondo la normativa vigente (D.lgs 155/2010).

**Tab. 3.1 - Valori limite e valori obiettivo per la protezione della salute umana e della vegetazione secondo la normativa vigente (D.lgs 155 e s.m.i.).**

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore limite
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Soglia di allarme *	Media 1 h	500 µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
	Limite per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	500 µg/m <sup>3</sup>
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	Soglia di allarme *	Media 1 h	400 µg/m <sup>3</sup>
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m <sup>3</sup>
CO	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0,5 µg/m <sup>3</sup>
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1 ng/m <sup>3</sup>
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m <sup>3</sup>
(O <sub>3</sub> )	Soglia di informazione	Media 1 h	180 µg/m <sup>3</sup>
	Soglia di allarme	Media 1 h	240 µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m <sup>3</sup>
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio**	6000 µg/m <sup>3</sup> h
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio**	18000 µg/m <sup>3</sup> h da calcolare come media su 5 anni
Ni	Valore obiettivo	Media annuale	20 ng/m <sup>3</sup>
As	Valore obiettivo	Media annuale	6 ng/m <sup>3</sup>
Cd	Valore obiettivo	Media annuale	5 ng/m <sup>3</sup>

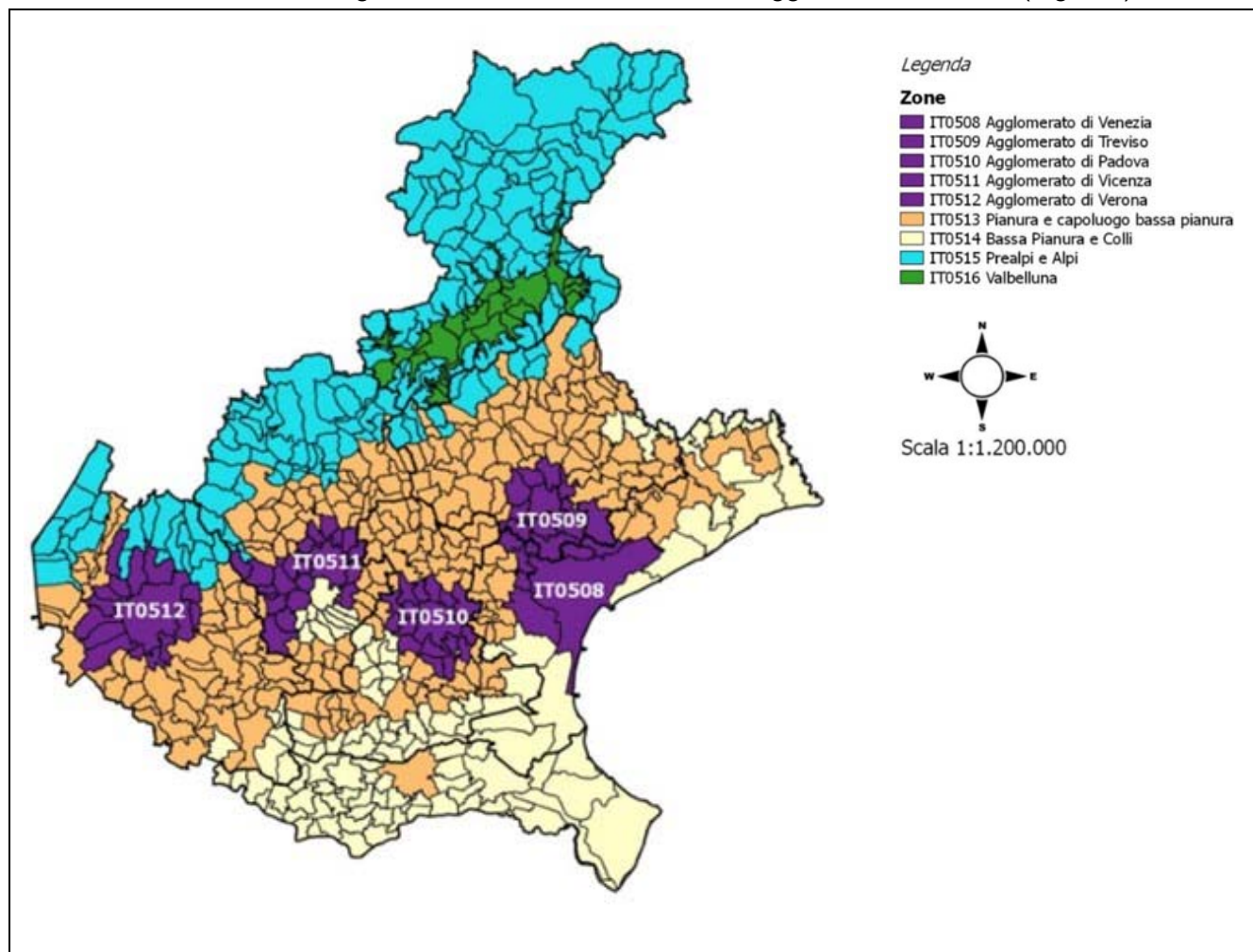
\* Il superamento della soglia deve essere misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km<sup>2</sup>, oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

\*\* Per AOT40 (espresso in µg/m<sup>3</sup> h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale.

### 3.1.1 La Zonizzazione del territorio della regione Veneto

Il Decreto Legislativo n. 155/2010 stabilisce che le Regioni redigano un progetto di riesame della zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri individuati in Appendice 1 al decreto stesso.

Con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2130 del 23/10/2012 è stato riesaminata la zonizzazione del territorio regionale e sono stati individuati 5 agglomerati e 4 zone (Fig. 3.1).



Agglomerato	Superficie [km <sup>2</sup> ]
Venezia IT0508: oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni contermini.	655
Treviso IT0509: oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni contermini.	402
Padova IT0510: oltre al Comune Capoluogo di provincia, comprende i Comuni inclusi nel Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (PATI) della Comunità Metropolitana di Padova.	390
Vicenza IT0511: oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni della Valle del Chiampo, caratterizzati dall'omonimo distretto della concia delle pelli.	490
Verona IT0512: oltre al Comune Capoluogo di provincia, comprende i Comuni inclusi nell'area metropolitana definita dal Documento Preliminare al Piano di Assetto del Territorio (PAT).	641
Zone	Superficie [km <sup>2</sup> ]
Pianura e Capoluogo Bassa Pianura IT0513	5.952
Bassa Pianura e Colli IT0514	3.944
Prealpi e Alpi IT0515	5.134
Val Belluna IT0516	580

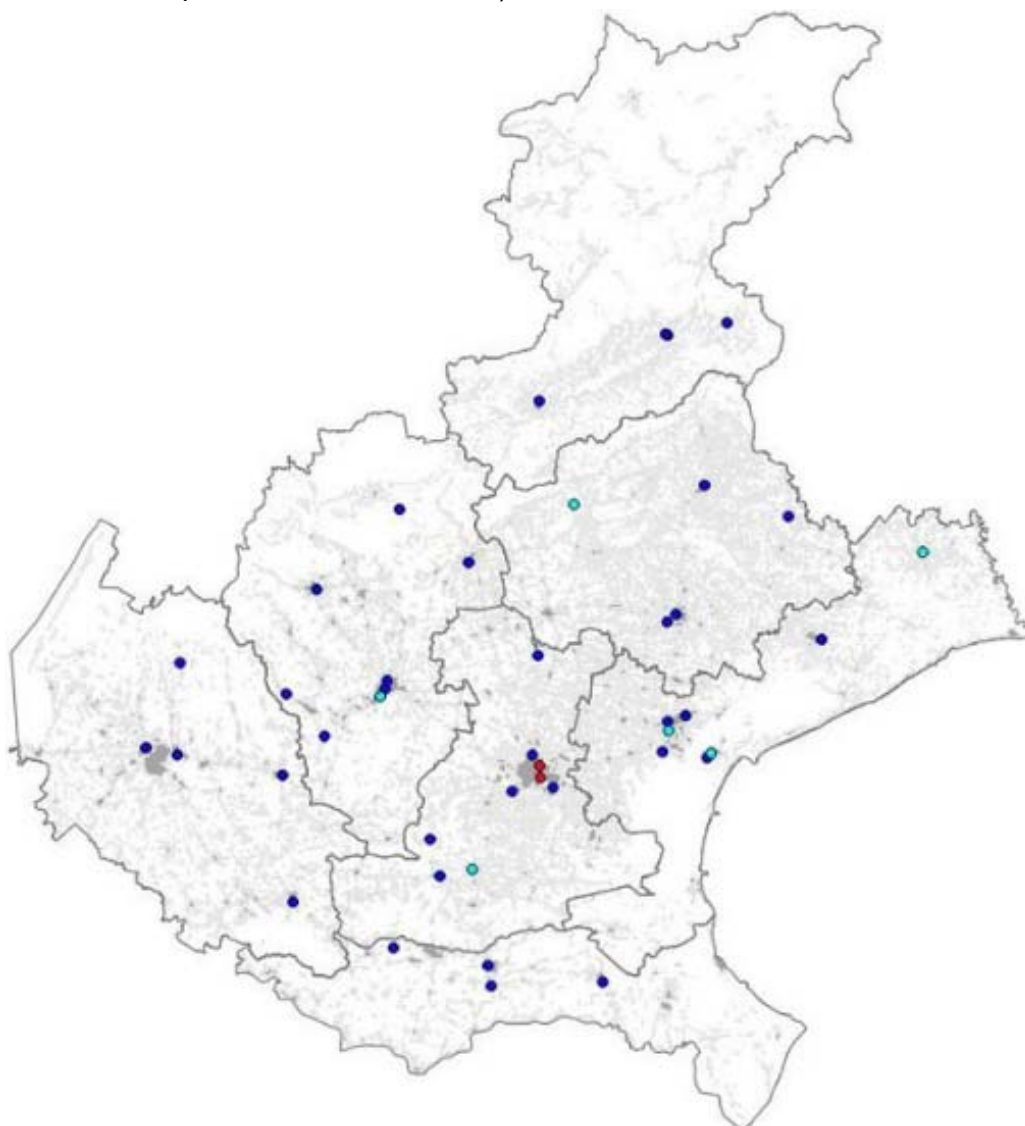
Fig. 3.1 – Zonizzazione della qualità dell'aria approvata con DGRV 2130/2012.



### 3.1.2 La rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Veneto

La rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Veneto è costituita al 01/01/2019 da 43 stazioni di misura, di diversa tipologia (traffico, industriale, fondo urbano e fondo rurale). Le stazioni sono dislocate su tutto il territorio regionale e ciascun Dipartimento Provinciale ARPAV gestisce quelle ricadenti sul territorio di propria competenza. Oltre alle centraline, il rilevamento degli inquinanti atmosferici viene realizzato mediante l'utilizzo di laboratori mobili per campagne di monitoraggio della qualità dell'aria in zone non coperte da rete fissa.

Si riporta l'ubicazione delle **35 centraline** (indicate in blu) i cui dati sono stati utilizzati nella valutazione della qualità dell'aria e delle 8 centraline in convenzione (con gli Enti Locali, indicate azzurro, o con aziende private, indicate in rosso).



*Fig. 3.2 – Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. Sono indicate in blu le stazioni appartenenti al Programma di Valutazione, in azzurro le stazioni in convenzione con gli Enti Locali e in rosso quelle in convenzione con aziende private.*

Tab. 3.2 – Elenco delle stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria (aggiornamento gennaio 2019).

Provincia	Nome Stazione	Zona di appartenenza	Tipologia Stazione	Tipo Zona
BL	BL-Parco Bologna	IT0516	B	U
BL	BL-La Cerva	IT0516	T	U
BL	Area Feltrina	IT0516	B	S
BL	Pieve d'Alpago	IT0515	B	S
PD	Este	IT0513	I	S
PD	Parco Colli Euganei	IT0514	B	R
PD	Alta Padovana	IT0513	B	R
PD	PD-Granze	IT0510	I	U
PD	PD - Mandria	IT0510	B	U
PD	PD- Arcella	IT0510	T	U
RO	Badia Polesine	IT0514	B	R
RO	Adria	IT0513	B	U
RO	RO-Borsea	IT0513	B	U
RO	RO-Largo Martiri	IT0513	T	U
TV	Conegliano	IT0513	B	U
TV	Mansuè	IT0514	B	R
TV	TV-S. Agnese	IT0509	T	U
TV	TV-Via Lancieri	IT0509	B	U
VE	S. Donà di Piave	IT0513	B	U
VE	VE-Malcontenta	IT0508	I	S
VE	VE-Parco Bissuola	IT0508	B	U
VE	VE-Sacca Fisola	IT0508	B	U
VE	VE-Via Tagliamento	IT0508	T	U
VI	Asiago-Cima Ekar	IT0515	B	R
VI	Bassano del Grappa	IT0513	B	U
VI	Chiampo	IT0511	I	U
VI	Montebello	IT0511	I	S
VI	Schio	IT0513	B	U
VI	VI-Quartiere Italia	IT0511	B	U
VI	VI-San Felice	IT0511	T	U
VR	Boscochiesanuova	IT0515	B	R
VR	Legnago	IT0513	B	U
VR	San Bonifacio	IT0513	B	U
VR	VR-Giarol	IT0512	B	U
VR	VR-Borgo Milano	IT0512	T	U
Tipologia Stazione: B=background; T=traffico; I=industriale				
Tipo Zona: U=urbana; S=suburbana; R=rurale				

### 3.1.3 La rete di rilevamento della qualità dell'aria nel Comune di Venezia

Nel territorio del Comune di Venezia, oltre alle 4 stazioni fisse (evidenziate in verde in Tab. 3.2), l'Amministrazione comunale ha finanziato per il sesto anno consecutivo l'attivazione della stazione di traffico urbano di Marghera via Beccaria e il proseguimento per l'anno 2019 del monitoraggio presso la stazione di traffico lagunare di Venezia Rio Novo, attivo dal 1° settembre 2017.

Si riportano di seguito le stazioni di misura della rete comunale di Venezia con indicazione dei parametri monitorati (Tab. 3.3, Fig. 3.3) aggiornate all'anno 2019.

Tab. 3.3 - Stazioni della rete Comunale di Venezia anno 2019.

Nome Stazione	Tipologia	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	BTEX a	PM <sub>2,5</sub> m	PM <sub>2,5</sub> a	PM <sub>10</sub> m	PM <sub>10</sub> a	IPA	Metalli
Parco Bissuola	BU	X	X		X	X	X			X	X	X
Sacca Fisola	BU	X	X		X					X		X
Via Tagliamento	TU		X	X						X		
Via Beccaria	TU		X	X	X					X		
Malcontenta	IS	X	X				X	X	X		X	X
Rio Novo	TU		X	X	X		X			X		

m: metodo manuale  
a: metodo automatico

	analizzatori attivati durante l'anno 2019
	misura indicativa
	analizzatori dismessi durante l'anno 2019



Fig. 3.3 - Rete di rilevamento della qualità dell'aria nel Comune di Venezia.

### 3.2 Riferimenti normativi in materia di limiti di emissione

Il Titolo I della Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/2006, relativo alla «Prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività» (artt. 267-281) si applica agli impianti ed alle attività che producono emissioni in atmosfera e stabilisce i valori di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi delle emissioni e i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite. In particolare (Art. 268) vengono definiti:

- **valore limite di emissione:** il fattore di emissione, la concentrazione, la percentuale o il flusso di massa di sostanze inquinanti nelle emissioni che non devono essere superati. I valori limite di emissione espressi come concentrazione sono stabiliti con riferimento al funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio più gravose e, salvo diversamente disposto dal presente titolo o dall'autorizzazione, si intendono stabiliti come media oraria;
- **soglia di rilevanza dell'emissione:** flusso di massa, per singolo inquinante o per singola classe di inquinanti, calcolato a monte di eventuali sistemi di abbattimento, e nelle condizioni di esercizio più gravose dell'impianto, al di sotto del quale non si applicano i valori limite di emissione.

L'allegato I (parte II) alla parte V del D.Lgs 152/2006 fissa i valori minimi e massimi per le sostanze inquinanti, l'allegato I (parte III) fissa i valori di emissione minimi e massimi per le sostanze inquinanti di alcune tipologie di impianti e le relative prescrizioni. Per gli impianti previsti nella Parte III i valori di emissione ivi stabiliti si applicano in luogo di quelli stabiliti per le stesse sostanze nella Parte II. Nei casi in cui le parti II e III stabiliscano soglie di rilevanza delle emissioni, i valori limite di emissione devono essere rispettati solo se tali soglie sono raggiunte o superate (Allegato I-Parte I-Disposizioni generali). L'impianto oggetto dello studio si configura come codice IPPC 4.1 ovvero "Fabbricazione di prodotti chimici organici", e in particolare sostanze coloranti e pigmenti e tensioattivi e agenti di superficie. Tale impianto non è menzionato nell'Allegato I Parte III del D.Lgs 152/2006 e pertanto sono stati considerati i limiti emissivi riportati nell'Allegato I Parte II (Tab. 3.4).

Tab. 3.4 – Limiti emissivi ai sensi del D.Lgs 152/2006 (Allegati alla parte V-Allegato 1) e s.m.i. per le sostanze inquinanti in uscita dai camini dell'impianto.

3. Sostanze inorganiche sotto forma di gas o vapore (Tabella C) Soglia di rilevanza (kg/h)		
Classe IV	Ammoniaca	2
Classe V	Ossidi di azoto espressi come biossido di azoto	5
4. Composti organici sotto forma di gas, vapori o polveri (Tabella D) Soglia di rilevanza (kg/h)		
Classe II	n-butilammina, Diisopropilammina, SOV	0,1
Classe IV	Xilene	3
Classe V	Acetone	4

Si riportano di seguito il confronto tra i flussi di massa delle sostanze inquinanti in uscita dai camini ed i rispettivi valori di soglia di rilevanza (Tab. 3.5).

Tab. 3.5 – Confronto tra i flussi emissivi e soglie di rilevanza.

Emissione	Inquinante	Flusso di massa [Kg/h]	Soglia di rilevanza [Kg/h] D.Lgs 152/2006
Camino 9 (colonna lavaggio)	n-butilammina	0,05	0,1
	Xilene	0,06	3
Camino 10 (colonna lavaggio)	n-butilammina	0,04	0,1
	Ammoniaca	0,2	2
	Acetone	0,48	4
	Diisopropilammina	0,03	0,1
Camino 12 (termodistruttore)	Xilene	0,06	3
	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	5	5
Camino 14 (caldaia)	SOV*	0,1	0,1
	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	0,963	5

\* Il flusso di massa del SOV è attualmente autorizzato

La Tab. 3.5 mostra come tutti i flussi di massa sono sempre inferiori alle rispettive soglie di rilevanza e pertanto per tali inquinanti non si applicano i limiti sulle concentrazioni.



## 4 ANALISI DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Nel presente capitolo si fornisce una descrizione dello stato della qualità dell'aria nell'area vasta in cui si colloca l'impianto; la conoscenza dello stato di qualità dell'aria nella zona deriva dalle valutazioni condotte attraverso la rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da ARPA Veneto ([www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)).

### 4.1 La qualità dell'aria nel Comune di Venezia

Per la descrizione dello stato di qualità dell'aria nell'area vasta intorno al sito si è fatto riferimento al Rapporto sulla Qualità dell'Aria nel Comune di Venezia Anno 2019.

Tra gli inquinanti monitorati dalle centraline presenti nel territorio del Comune di Venezia si riportano di seguito i dati relativi al biossido di azoto NO<sub>2</sub> e al benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (considerato come rappresentativo delle sostanze organiche volatili) in quanto inquinanti atmosferici emessi dell'impianto in esame.

#### 4.1.1 Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Le concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub>, registrate nel periodo 2004+2019 (Fig. 4.1) sono spesso superiori al limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> presso le stazioni di traffico. Il superamento del limite annuale è stato costantemente registrato presso la stazione di traffico urbano di via Tagliamento dal 2008 al 2012. Dal 2013 al 2015 tale limite è stato superato solo in via Beccaria a Marghera mentre nel 2016 e nel 2017 si è verificato nuovamente anche in via Tagliamento. Nel 2018 e nel 2019 entrambe queste stazioni di traffico hanno misurato valori medi inferiori al valore limite annuale; al contrario la stazione di traffico acqueo di Rio Novo a Venezia (attiva dal 01/09/2017) ha fatto registrare una concentrazione media di 51 µg/m<sup>3</sup>, superiore al valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Le concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> (Fig. 4.2) mostrano alcuni superamenti del valore limite di 200 µg/m<sup>3</sup>; si è trattato tuttavia solo di eventi sporadici e comunque sempre in numero inferiore o uguale al limite massimo consentito dal D.Lgs. 155/10. Nel 2009 e nel 2010 non sono stati registrati superamenti. Nel 2011 sono state misurate due ore di superamento presso la stazione di via Tagliamento. Dal 2012 al 2015 sono state misurate alcune ore di superamento presso la stazione di via Beccaria a Marghera. Sempre in via Beccaria nel 2016 sono state registrate diciotto ore di superamento del valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup>, che corrispondono al numero massimo di ore di superamento consentite per anno, nel 2017 sono state registrate 8 ore di superamento dello stesso valore limite e nel 2018 è stata registrata un'ora di superamento. A differenza dei sette anni precedenti, nel 2019 non è stata registrata alcuna ora di superamento dello stesso valore limite in via Beccaria mentre sono state registrate 6 ore di superamento presso la stazione di Rio Novo a Venezia, attiva da settembre 2017.

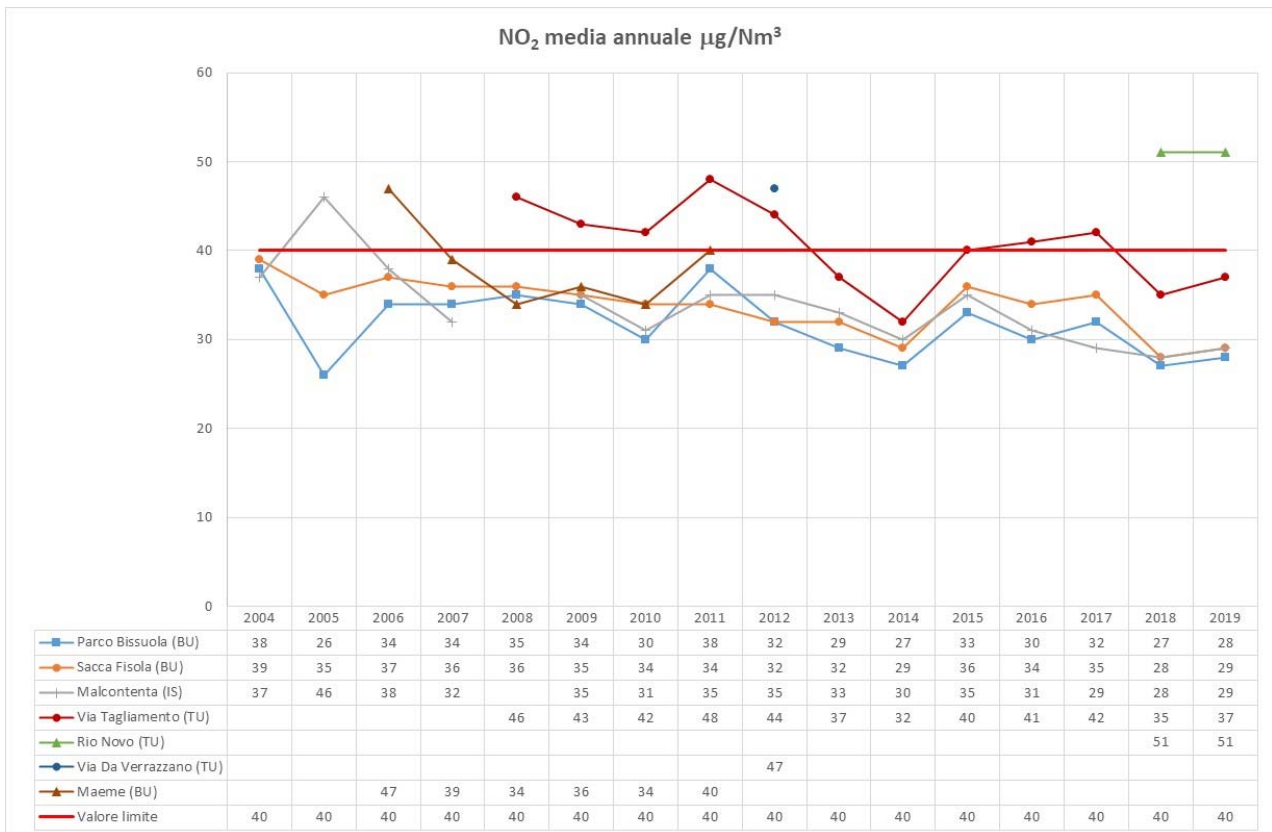


Fig. 4.1 – NO<sub>2</sub>. Andamento delle concentrazioni medie annuali 2004-2019.

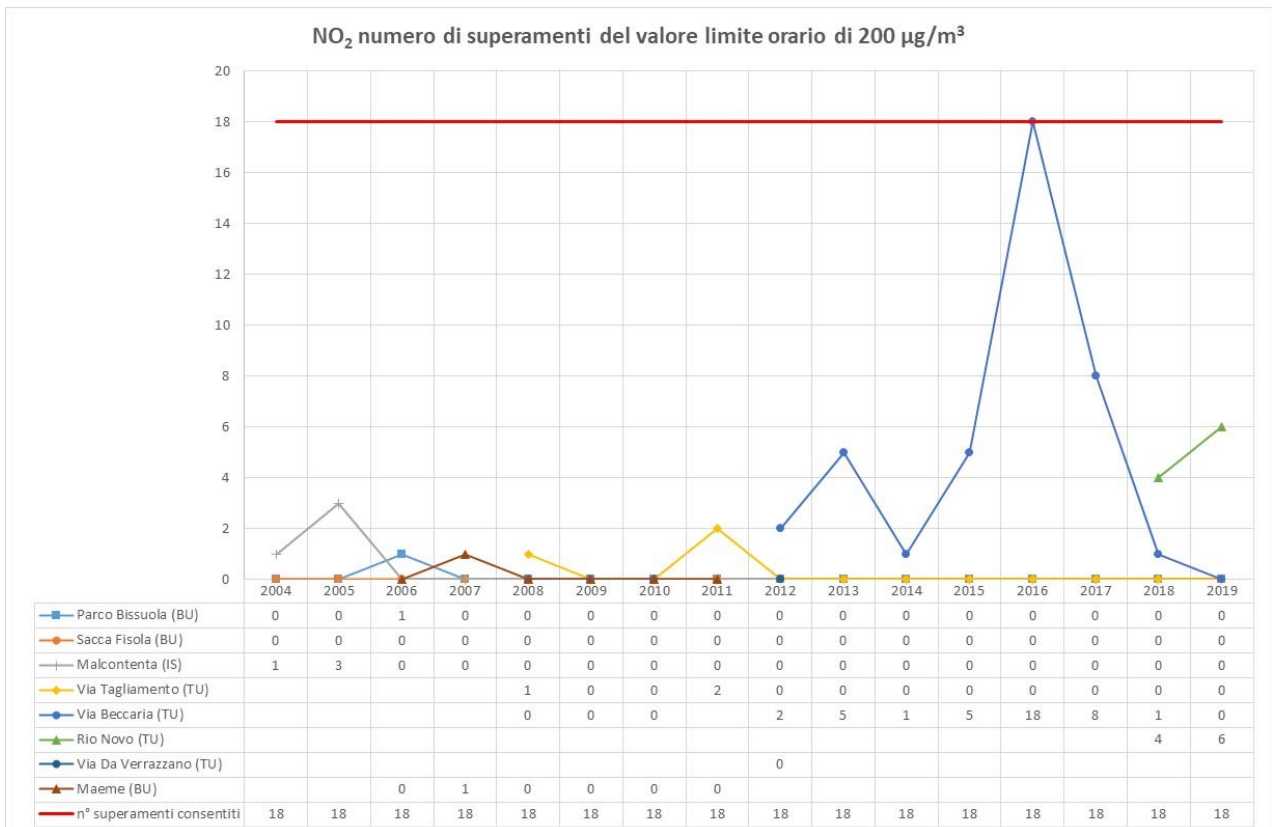


Fig. 4.2 – Numero di superamenti del valore limite orario di 200 mg/Nm<sup>3</sup>. Periodo 2004-2019.

#### 4.1.2 Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Si riporta in Fig. 4.3 la concentrazione media annua di benzene registrate dal 2013 al 2019; nel giugno 2009 è stata dismessa la stazione di traffico urbano di via Circonvallazione, nel 2010 il monitoraggio è stato eseguito presso la stazione di traffico urbano di via Fratelli Bandiera, nel 2011 presso la stazione di via tagliamento. Dal 2012 è stato mantenuto il monitoraggio del benzene solo presso la stazione di Parco Bissuola. Dal grafico si evince una lieve diminuzione della concentrazione presso le stazioni di riferimento di traffico urbano dal 2003 al 2011 e la stabilizzazione dei valori medi ambientali su concentrazioni inferiori a 2 µg/m<sup>3</sup> presso la stazione di background urbano dal 2003 al 2019. Si tratta di valori medi sempre inferiori al valore limite annuale di 5 µg/m<sup>3</sup> previsto dal D.Lgs. 155/10 e valido dal 2010.

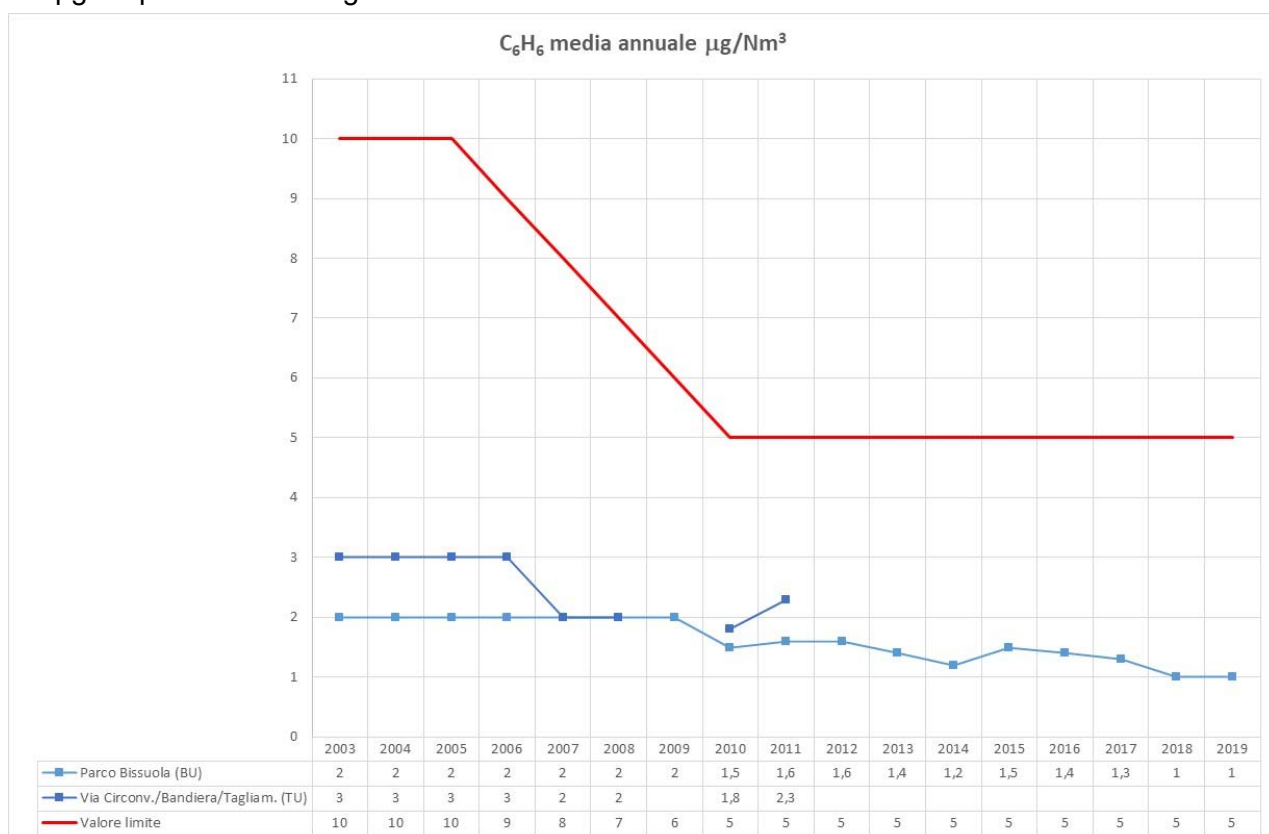


Fig. 4.3 – Benzene. Andamento della concentrazione media annuali periodo 2003÷2019.

#### 4.2 La qualità dell'aria su scala locale

Ai fini della determinazione della qualità dell'aria nell'intorno dell'impianto, si ritengono significative la stazione di Malcontenta (stazione di tipo Industriale Suburbano) e di Parco Bissuola (stazioni di tipo Background Suburbano) distanti rispettivamente 1,3 km e 6,8 km dal sito (Fig. 3.3).

Centralina	Distanza [km]	Tipo Stazione	Tipo Zona
Malcontenta	≈1,3	Industriale	Suburbana
Parco Bissuola	≈6,8	background	Urbana

La qualità dell'aria su scala locale è stata determinata sulla base dei valori di concentrazione misurati dalle centraline nell'ultimo quinquennio (Fig. 4.1, Fig. 4.3) e scaricabili dal sito dell'Arpa Veneto; in particolare si assume:

- per il NO<sub>2</sub> una concentrazione media annua di 27÷35 µg/m<sup>3</sup>;
- per il C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> una concentrazione media annua di 1÷1,5 µg/m<sup>3</sup> da ritenersi come concentrazione di fondo per i SOV e per lo Xilene.

## 5 VALUTAZIONE DELLA DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI EMESSI IN ATMOSFERA DALL'IMPIANTO

Per valutare le ricadute al suolo degli inquinanti emessi dall'impianto è stata condotta una simulazione della dispersione in atmosfera delle emissioni dai camini 9, 10, 12, 14 utilizzando il modello dispersione atmosferica Lagrangiano a Puff MMS CALPUFF e il post-processor RUN ANALYZER.

Si riportano nel seguente capitolo:

- la descrizione del modello di dispersione utilizzato;
- i dati di input utilizzati;
- i risultati dell'applicazione del modello.

### 5.1 Il modello MMS-CALPUFF

CALPUFF è un modello gaussiano non stazionario di tipo puff indicato dalla US-EPA (Environmental Protection Agency degli USA) come modello di riferimento per applicazioni che coinvolgono il trasporto di inquinanti su lunghe distanze, oppure per applicazioni in campo vicino, quando sono importanti effetti non stazionari, come variabilità delle condizioni meteorologiche, calme di vento, discontinuità terra-mare, ecc.

CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario (consente di simulare gli effetti di condizioni meteorologiche variabili nel tempo e nello spazio) a puff per il calcolo della dispersione degli inquinanti rilasciati da diverse categorie di sorgenti emissive (puntuali, areali, lineari, volumetriche).

CALPUFF implementa algoritmi per la trattazione della deposizione secca e umida, di alcune trasformazioni chimiche e di alcuni effetti prossimi alla sorgente (building downwash, fumigazione, innalzamento progressivo del pennacchio, penetrazione parziale nello strato rimescolato). Pur essendo prevista l'opzione dell'utilizzo di dati meteorologici puntuali (similmente ai più comuni modelli gaussiani stazionari), le piene potenzialità del codice di CALPUFF vengono attivate se utilizzato in congiunzione con i campi meteorologici tridimensionali generati da CALMET.

CALPUFF permette di simulare la diffusione degli inquinanti all'interno di spazi tridimensionali in termini non stazionari; i puff emessi dalle sorgenti vengono trasportati dal campo meteo lungo traiettorie che si trasformano dinamicamente in funzione della morfologia del territorio e dei valori orari delle variabili meteorologiche; tali caratteristiche rendono il sistema applicabile a qualsiasi tipo di meteorologia ed a qualsiasi tipo di scenario diffusivo, dal complesso impianto industriale alla valutazione della diffusione odorigena; viene utilizzato su scale che vanno dalle centinaia di metri alle centinaia di chilometri dalle sorgenti.

Il modello può correttamente riprodurre il fenomeno delle calme di vento ossia tutte quelle situazioni meteorologiche nelle quali gli strumenti di misura non riescono a definire una direzione e una intensità del vento; tale situazione meteorologica implica un accumulo delle sostanze inquinanti nelle immediate vicinanze delle sorgenti di emissione e costituisce una singolarità che non viene di solito descritta dai più semplici modelli gaussiani.

#### 5.1.1 Il post-processor Run Analyzer

Il post-processor RUN ANALYZER consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse elaborazioni successive. In particolare, il post-processor consente di trattare i dati di output al fine di calcolare i parametri statistici (percentili delle concentrazioni orarie, concentrazioni medie annue etc.) per i quali la normativa in materia di qualità dell'aria prevede limiti.

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso RUN ANALYZER, che consente di:



- estrarre singoli run in base a una data selezionata;
- estrarre la serie temporale dei risultati calcolati per uno o più recettori;
- effettuare vari tipi di elaborazioni, come il calcolo della media, dei percentili, dei superamenti di soglia aggregando i dati su varie basi temporali;
- effettuare la verifica del rispetto dei principali limiti di legge;
- gestire la presenza dei dati della concentrazione di fondo;
- gestire la presenza di dati mancanti o non calcolati.

## 5.2 I dati di input

Il modello CALPUFF richiede come input i seguenti dati:

- definizione del dominio di calcolo diffusivo;
- caratteristiche emissive e concentrazioni degli inquinanti;
- recettori sensibili;
- regime meteorologico;
- impostazioni generali del programma.
- Il dominio di calcolo e il campo di vento tridimensionale

### 5.2.1 Il dominio di calcolo

Per quanto riguarda l'area oggetto dello studio di simulazione, si è considerata una griglia quadrata regolare avente lato pari a 6 km con il centro collocato all'incirca nel baricentro dell'impianto

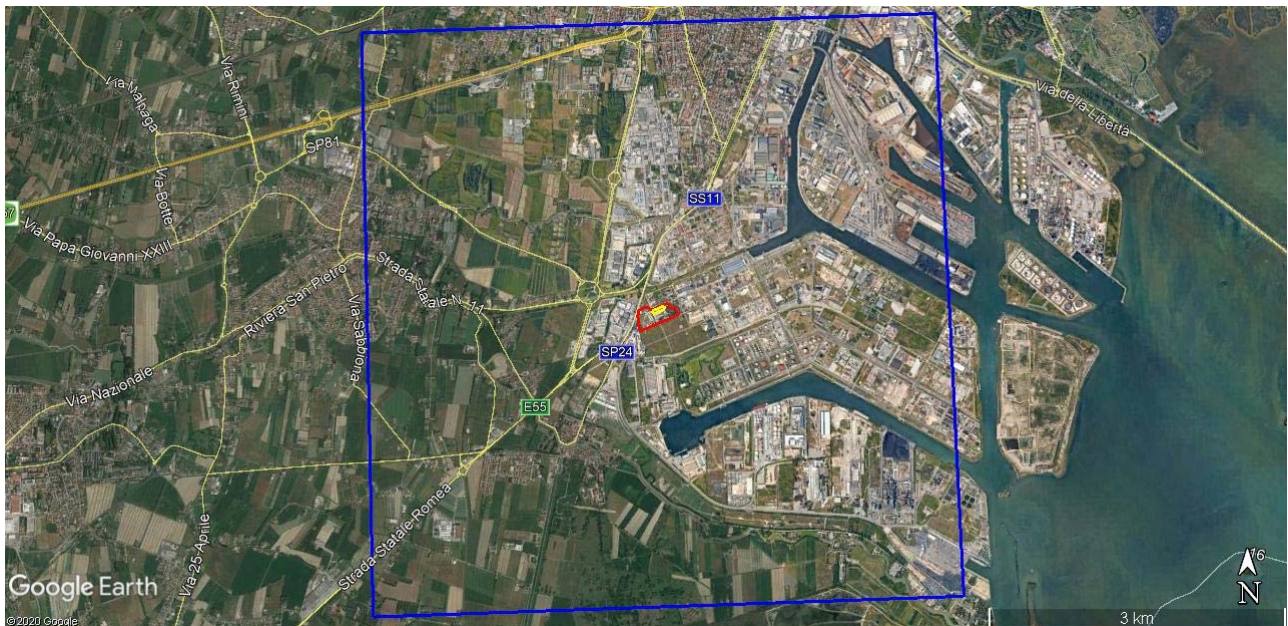


Fig. 5.1 – Rappresentazione della sorgente e del dominio di calcolo (in blu).

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche del dominio di calcolo:

Tab. 5.1 – Caratteristiche del dominio meteorologico.

Origine angolo SW	x = 279.270 m (E) UTM fuso 33T – WGS84 y = 5.033.530 m (N) UTM fuso 33T – WGS84
Dimensioni orizzontali	6 km x 6 km
Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia)	$\Delta x = \Delta y = 200$ m

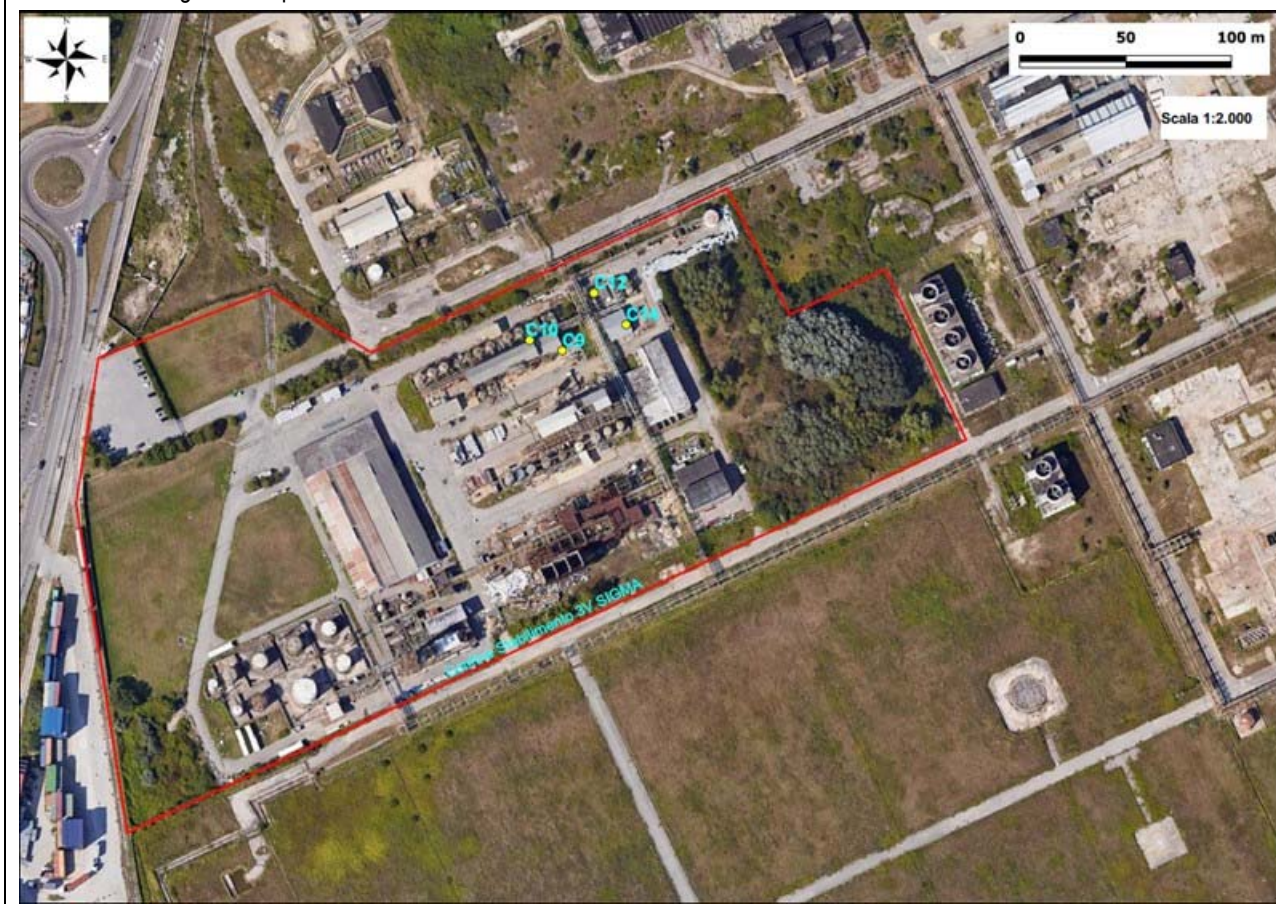
## 5.2.2 La sorgente emissiva

Il modello è stato impostato considerando le caratteristiche fisiche dei camini 9, 10, 12, 14 riportate in Tab. 5.2 e le caratteristiche qualitative riportate in Tab. 5.3

Tab. 5.2 – Parametri di input delle sorgenti emissive.

Parametro	Camino 9	Camino 10	Camino 12	Camino 14
Portata [Nm <sup>3</sup> /h]	200	800	6.500	8.027
Temperatura fumi* [°C]	14,3	14	243,50	159,5
Altezza camino [m]	21	21	10	10
Diametro [m]	0,13	0,13	0,5	0,6

\*Valori forniti da gestore impianto



Tab. 5.3 – Flussi di inquinante emessi dai camini 9, 10, 12, 14.

Inquinante	Flusso inquinante* [kg /s]			
	Camino 9	Camino 10	Camino 12	Camino 14
n-butilammina	0,05	0,04	-	-
Xilene	0,06	0,06	-	-
Ammoniaca	-	0,2	-	-
Acetone	-	0,48	-	-
Diisopropilammina	-	0,0304	-	-
NO <sub>x</sub>	-	-	5	0,963
SOV	-	-	0,1	-

Le assunzioni fatte sui flussi di inquinante delle varie sostanze risultano estremamente cautelative in quanto i procedimenti di sintesi svolti dall'impianto PM3 sono discontinui e alternati. Si evidenzia inoltre che ai fini della ricaduta al suolo gli NO<sub>x</sub> emessi dal camino 12 e dal camino 14 sono stati considerati cautelativamente come composti al 100% da NO<sub>2</sub>.



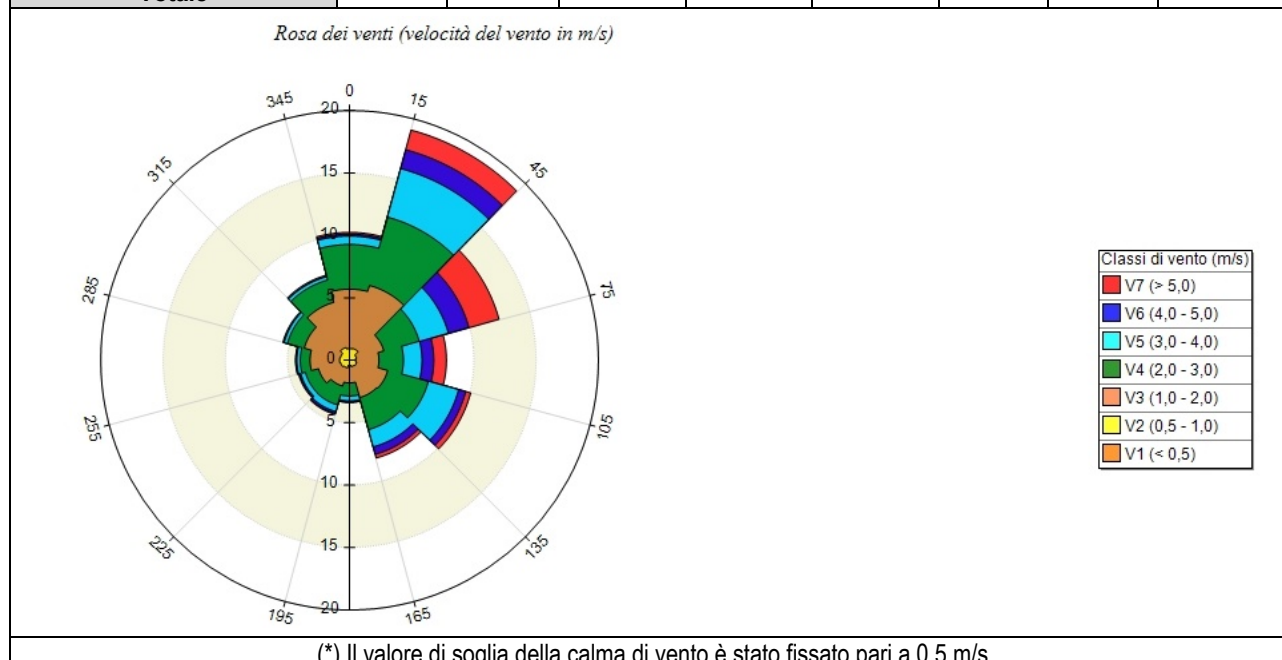
### 5.2.3 I dati meteo

Per il run del codice di calcolo è stato utilizzato il set completo di dati meteorologici su base oraria relativi all'anno 2019 in corrispondenza del punto avente di coordinate 282.259 E 5.036.458 N (corrispondente al baricentro dello stabilimento 3V Sigma) fornito dalla società Maind s.r.l. di Milano.

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" effettuata con il modello meteorologico CALMET con risoluzione 4.000 m dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO presenti sul territorio nazionale.

Si riportano di seguito la rosa dei venti e la distribuzione delle classi di velocità del vento in corrispondenza del punto meteo utilizzato.

Direzione di provenienza	Classi di velocità [m/s]							Totale
	<0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5	
345,0 - 15,0		0,91	4,76	3,57	0,67	0,16	0,14	10,24
15,0 - 45,0		0,97	5,23	5,66	4,03	1,56	1,63	19,09
45,0 - 75,0		0,58	2,27	2,95	2,43	1,71	2,51	12,45
75,0 - 105,0		0,50	1,86	1,96	1,50	0,95	1,02	7,79
105,0 - 135,0		0,58	2,58	3,38	2,52	0,59	0,41	10,08
135,0 - 165,0		0,54	2,56	2,66	1,44	0,62	0,31	8,12
165,0 - 195,0		0,41	1,39	1,05	0,39	0,10	0,03	3,39
195,0 - 225,0		0,64	1,50	1,56	0,55	0,16	0,08	4,49
225,0 - 255,0		0,72	1,84	1,10	0,39	0,11	0,07	4,25
255,0 - 285,0		0,80	2,37	0,79	0,27	0,08	0,02	4,34
285,0 - 315,0		0,74	3,00	1,40	0,27	0,03	0,07	5,55
315,0 - 345,0		1,05	3,76	1,86	0,27	0,02	0,10	7,07
Calme	3,25	8,44	33,12	27,95	14,74	6,11	6,39	100
<b>Totale</b>								



## 5.3 Risultati dell'applicazione modellistica

Si ricorda che le simulazioni sono state condotte in condizioni estremamente cautelative in quanto:

- tutti i flussi emissivi sono stati considerati continui anche se le attività dell'impianto PM3 consistono in procedimenti di sintesi discontinui e quindi con emissioni discontinue (Tab. 2.1);
- gli  $\text{NO}_x$  emessi dal camino 12 e dal camino 14 sono stati considerati come composti al 100% da  $\text{NO}_2$ .

Si riportano di seguito:

- le mappe delle concentrazioni medie orarie (ottenute mediando in ciascun nodo della griglia gli 8.760 valori di concentrazione ricavati in corrispondenza delle 8.760 situazioni meteorologiche) delle sostanze inquinanti emesse dall'impianto (Fig. 5.2, Fig. 5.3, Fig. 5.4, Fig. 5.5, Fig. 5.6).

### 5.3.1 Concentrazioni medie annue

I risultati delle simulazioni eseguite con CALPUFF mostrano un pennacchio di concentrazione che si sviluppa lungo la direttrice dei venti dominanti con concentrazioni massime in prossimità dell'impianto in direzione NE-SW; in particolare si evidenzia quanto segue:

- **$\text{NO}_2$** : il valore di concentrazione media (mediato nell'intero anno civile) risulta inferiore al valore limite di legge ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e al valore di fondo su scala locale (cfr. par. 4.2) su tutto il dominio di calcolo; la concentrazione media risulta compresa tra  $5\div 8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in prossimità del sito ( $< 300$  metri) per poi diminuire a valori pari o inferiori a  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  già a distanze di  $600$  metri lungo la direzione prevalente del vento; il valore limite orario ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) non viene mai superato (Fig. 5.2);
- **SOV**: il valore di concentrazione media (mediato nell'intero anno civile) risulta inferiore a  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in tutto il dominio di calcolo e quindi di un ordine di grandezza inferiore rispetto al valore di fondo del Benzene di  $1\div 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Fig. 5.3);
- **Xilene**: il valore di concentrazione media (mediato nell'intero anno civile) risulta inferiore a  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in tutto il dominio di calcolo e quindi di un ordine di grandezza inferiore rispetto al valore di fondo del Benzene di  $1\div 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Fig. 5.4);
- **N-Butilammmina**: il valore di concentrazione media (mediato nell'intero anno civile) risulta inferiore a  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in tutto il dominio di calcolo e quindi di tre ordini di grandezza inferiore rispetto al valore limite di soglia TLV di  $15 \text{mg}/\text{m}^3$  (Fig. 5.5);
- **Ammoniaca**: il valore di concentrazione media (mediato nell'intero anno civile) risulta inferiore a  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in tutto il dominio di calcolo e quindi di tre ordini di grandezza inferiore rispetto al valore limite di soglia TLV di  $17 \text{mg}/\text{m}^3$  (Fig. 5.6);
- **Acetone**: il valore di concentrazione media (mediato nell'intero anno civile) risulta inferiore a  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in tutto il dominio di calcolo e quindi di 6 ordini di grandezza inferiore rispetto al valore limite di soglia TLV di  $1780 \text{mg}/\text{m}^3$  (Fig. 5.6);
- **Diisopropilammmina**: il valore di concentrazione media (mediato nell'intero anno civile) risulta inferiore a  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in tutto il dominio di calcolo e quindi di 4 ordini di grandezza inferiore rispetto al valore limite di soglia TLV di  $21 \text{mg}/\text{m}^3$  (Fig. 5.6);





Fig. 5.2 – MMS-Calpuff. Concentrazione media annua di NO<sub>2</sub>.

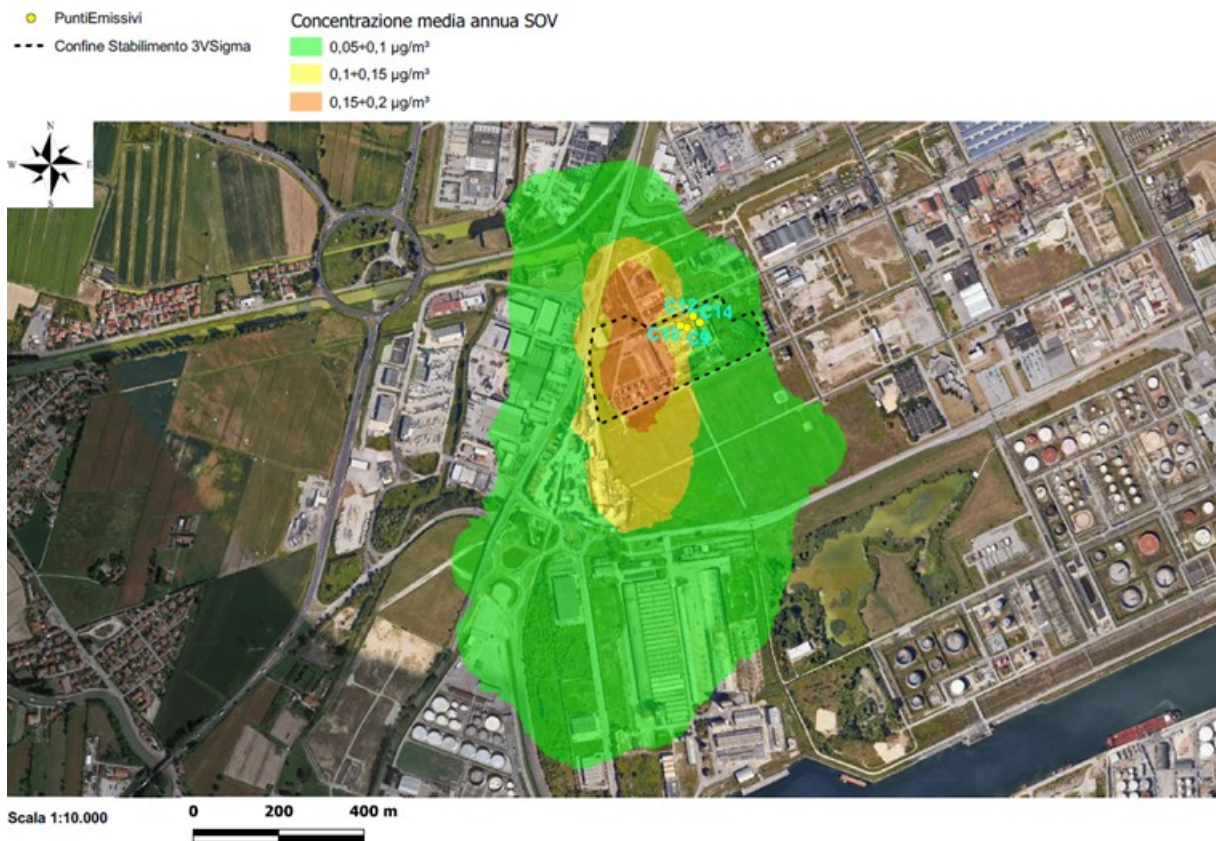


Fig. 5.3 – MMS-Calpuff. Concentrazione media annua di SOV.



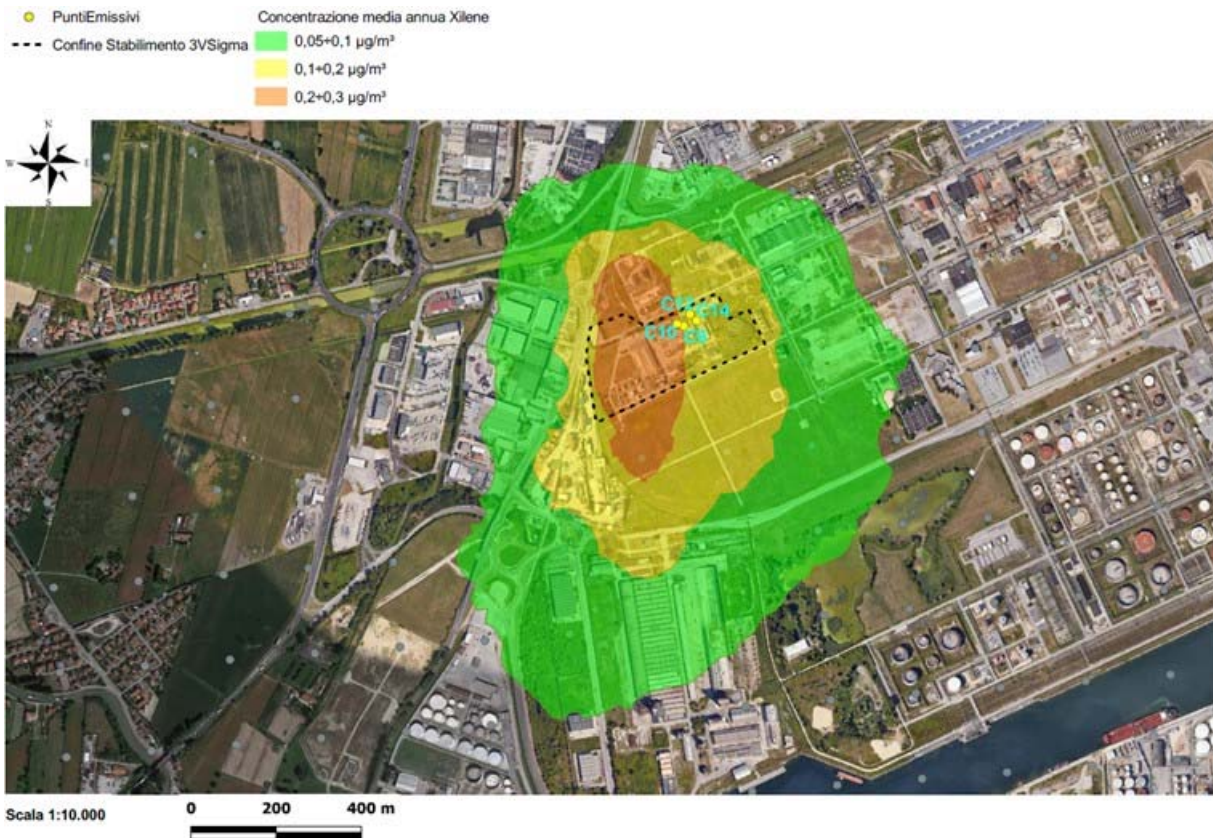


Fig. 5.4 – MMS-Calpuff. Concentrazione media annua di Xilene.

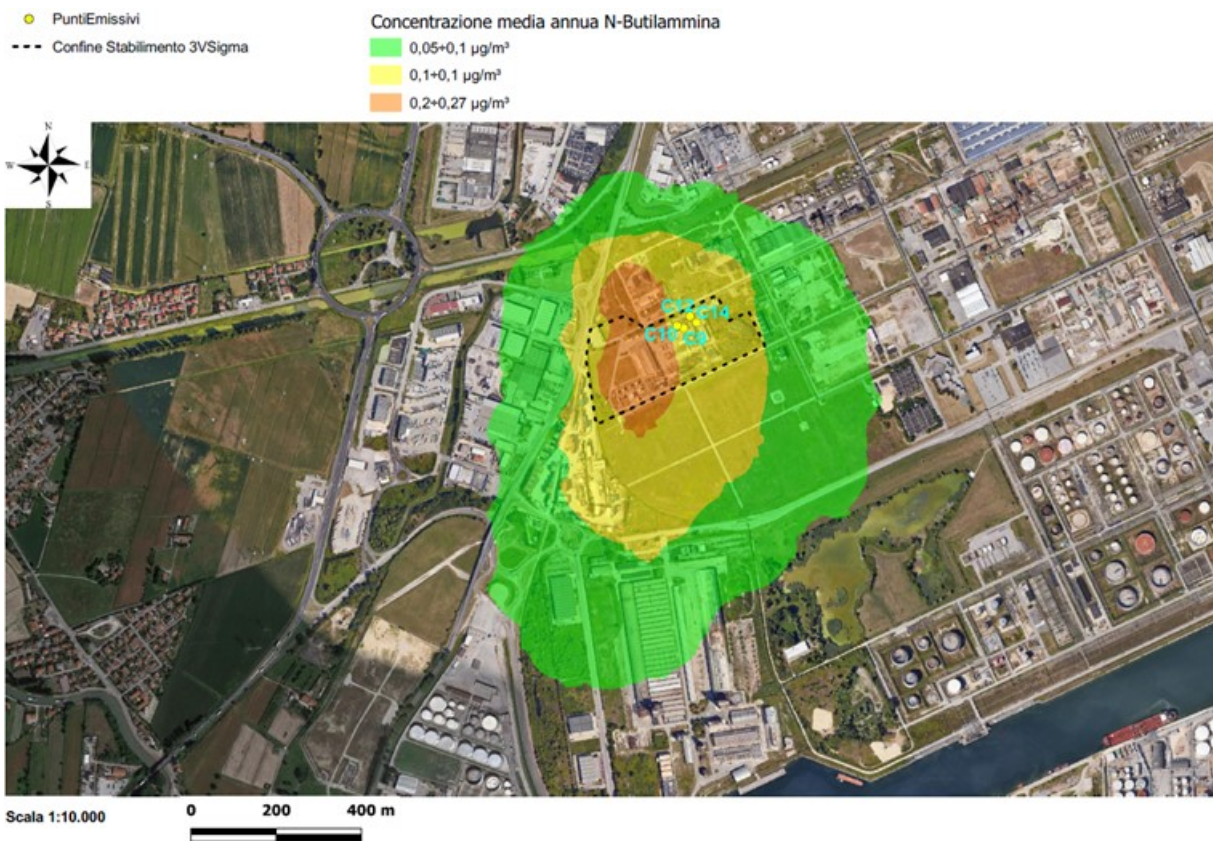


Fig. 5.5 – MMS-Calpuff. Concentrazione media annua di N-Butilammina.



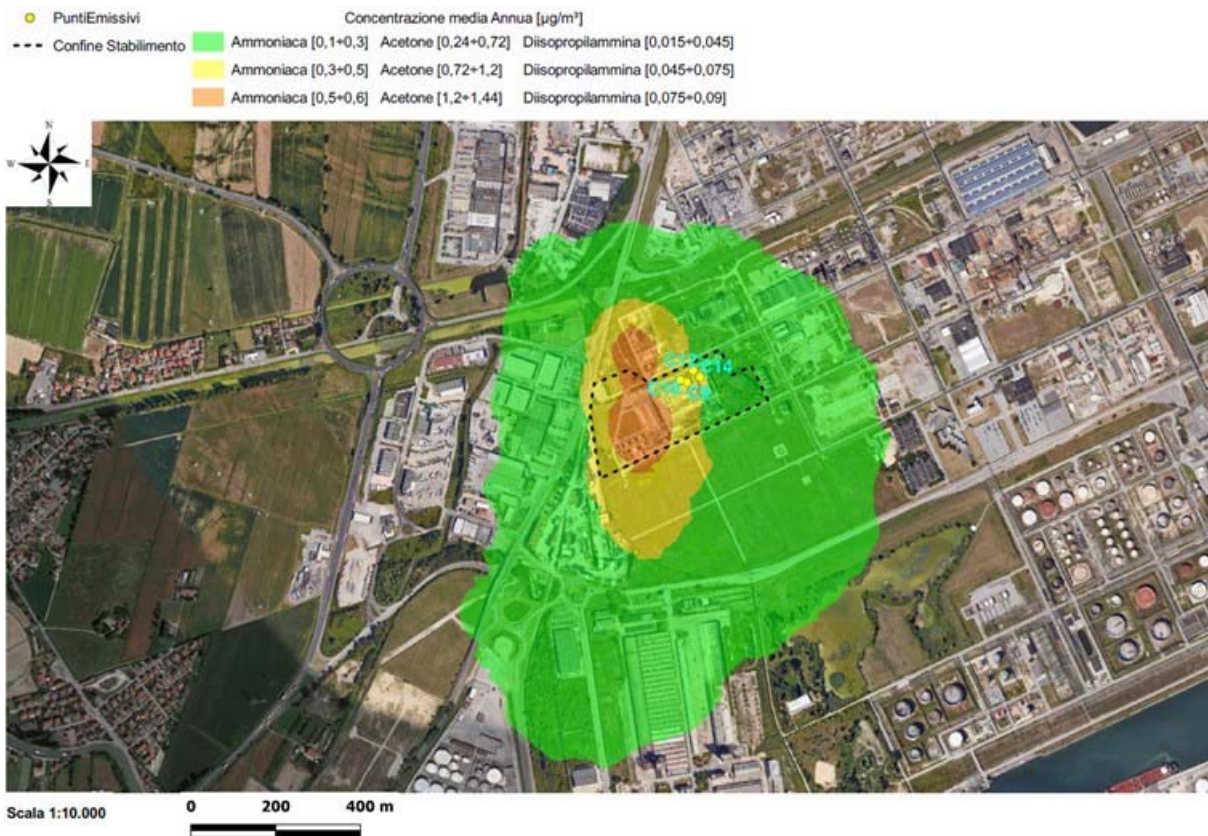


Fig. 5.6 – MMS-Calpuff. Mappa multiscala della concentrazione media annua di Ammoniaca, Acetone, Diisoprolammina.

### 5.3.2 I Percentili

Al fine di verificare i limiti previsti dal D.lgs. 155/2010 per l'NO<sub>2</sub>, i dati di output ottenuti da MMS-Calpuff sono stati elaborati con il post-processore MMS Run Analyzer.

Si riporta di seguito la mappa delle concentrazioni del 99,79° percentile delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> (Fig. 5.7).

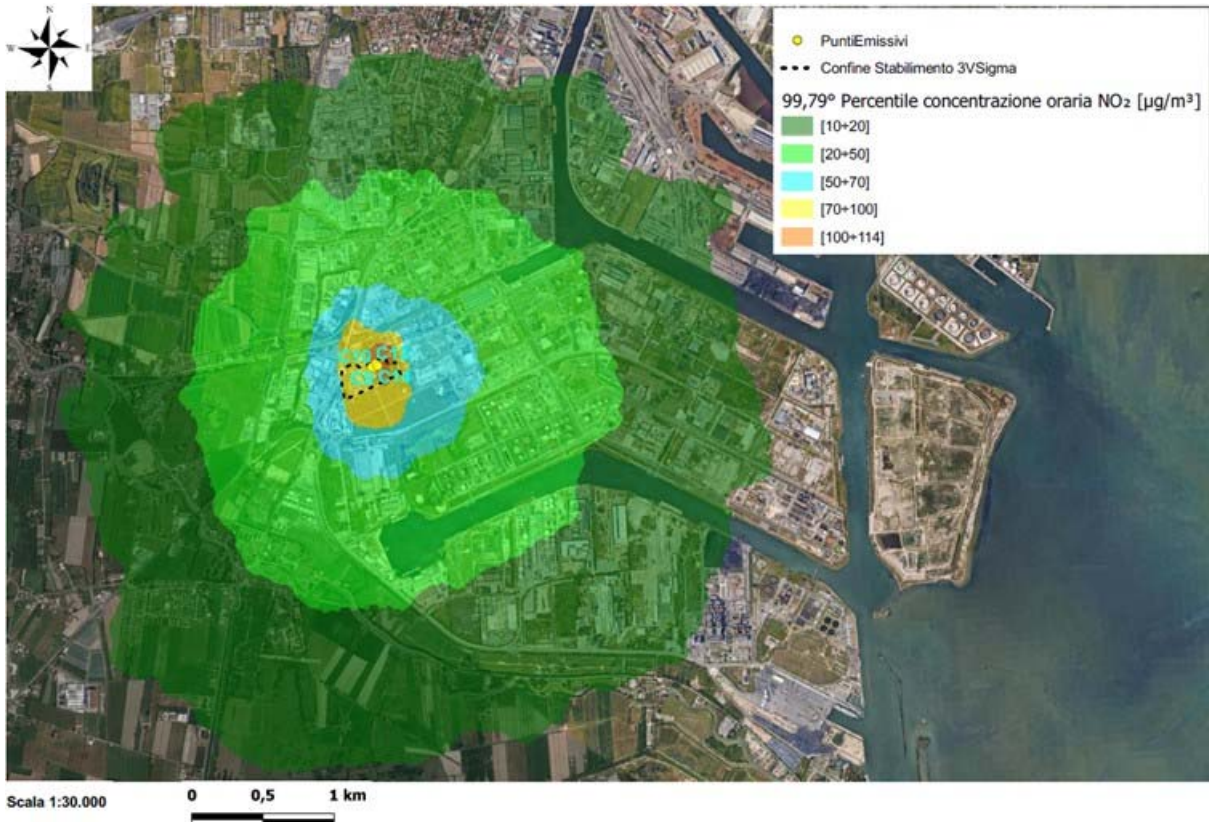


Fig. 5.7 – MMS-Calpuff. 99,79° Percentile della concentrazione oraria di NO<sub>2</sub>.

I valori di concentrazione del 99,79° percentile delle concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> risultano inferiori al valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> e presentano valori massimi di circa 100÷114 µg/m<sup>3</sup>.



## 6 CONCLUSIONI

Nel presente studio sono stati valutati, gli effetti sulla componente atmosfera derivanti dall'esercizio dell'impianto PM3 presente all'interno dello stabilimento 3V SIGMA, gestito dalla società 3V SIGMA S.p.A., e ubicato in Via Malcontenta n° 1, Porto Marghera (VE).

Tali effetti sono riconducibili essenzialmente agli sfiati di processo provenienti dai reattori che vengono convogliati a delle colonne di lavaggio o al termodistruttore prima di essere emessi in atmosfera attraverso i camini 9, 10, 12, 14.

La valutazione è stata eseguita attraverso l'applicazione del modello Lagrangiano a puff **MMS CALPUFF** sotto le seguenti ipotesi cautelative:

- tutti i flussi emissivi sono stati considerati continui anche se le attività dell'impianto PM3 consistono in procedimenti di sintesi discontinui e quindi con emissioni discontinue;
- gli NO<sub>x</sub> emessi dal camino 12 e dal camino 14 sono stati considerati come composti al 100% da NO<sub>2</sub>.

I risultati della simulazione eseguita con **MMS CALPUFF** hanno evidenziato un impatto contenuto dell'esercizio dell'impianto: le concentrazioni medie annue di NO<sub>x</sub>, SOV e Xilene sono inferiori ai valori limite di legge, quelle di Ammoniaca, Acetone, N-butilammina e Diisopropilammina sono inferiori di diversi ordini di grandezza ai TLV.

I valori di concentrazione media annua di NO<sub>2</sub>, SOV e Xilene simulati in prossimità della centralina di monitoraggio ARPA Malcontenta (distante 1,3 km dall'impianto) risultano ampiamente inferiori ai valori rilevati dalla centralina stessa, che tiene conto di tutti i contributi delle sorgenti emissive presenti nell'area compreso lo stabilimento in questione. In particolare:

- i valori di concentrazione media annua degli NO<sub>2</sub> risultano pari a 1 µg/m<sup>3</sup>, inferiori di un ordine di grandezza ai valori rilevati dalla centralina stessa (circa 27÷35 µg/m<sup>3</sup>);
- i valori di concentrazione media annua di SOV e Xilene risultano inferiori a 0,05 µg/m<sup>3</sup>, inferiori di due ordini di grandezza ai valori rilevati dalla centralina stessa (circa 1÷1,5 µg/m<sup>3</sup>).