

Allegato D6

## Identificazione e Quantificazione degli Effetti delle Emissioni in Aria e Confronto con SQA

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>PRECIPITAZIONI</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>TEMPERATURA</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>REGIME ANEMOLOGICO</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>REGIME IGROMETRICO</b>	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>PRESSIONE ATMOSFERICA</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>QUALITÀ DELL'ARIA ATTUALE COMPRENSIVA DEL CONTRIBUTO APPORTATO DALLA CENTRALE TERMoeLETTICA DI EDISON SPA</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>NORMATIVA</b>	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>STIMA E VALUTAZIONE DEL CONTRIBUTO ALLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLE EMISSIONI GASSOSE DEL NUOVO GVA</b>	<b>34</b>
<b>4.1</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MODELLI CALPUFF</b>	<b>35</b>
<b>4.2</b>	<b>SCENARIO EMISSIVO</b>	<b>37</b>
<b>4.3</b>	<b>DOMINI DI CALCOLO</b>	<b>38</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Dominio di Calcolo CALMET</b>	<b>38</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Dominio di Calcolo CALPUFF</b>	<b>39</b>
<b>4.4</b>	<b>DATI METEOROLOGICI</b>	<b>39</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Parametri Atmosferici di Superficie</b>	<b>39</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Parametri Atmosferici Misurati in Quota</b>	<b>40</b>
<b>4.5</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>41</b>

**INTRODUZIONE**

Il presente allegato riporta la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria ed il confronto con gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) connessi all'esercizio:

- della Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Edison SpA situata a Marghera Levante nel Comune di Venezia (VE);
- del nuovo impianto in progetto, costituito da una caldaia ausiliaria (di seguito GVA), da installare all'interno dell'area di pertinenza della stessa.

Nel presente Allegato, che riporta le analisi effettuate nello *Studio Preliminare Ambientale* per la procedura di Verifica di Esclusione dalla VIA del GVA precedentemente citato, dapprima è stata effettuata una descrizione meteoroclimatica dell'area di studio, riportando le elaborazioni dei dati meteorologici acquisiti dalle stazioni meteorologiche n. 22 – Torre Pompieri e n. 23 E.Z. – Meteo della rete di monitoraggio dell'Ente Zona Industriale (EZI) di Porto Marghera, per gli anni 2009, 2010 e 2011.

Successivamente, al fine di caratterizzare i valori attuali relativi all'ambiente ricettore, si è eseguita un'indagine sulla qualità dell'aria facendo riferimento ai dati contenuti nei rapporti annuali della qualità dell'aria nel comune di Venezia redatti da ARPAV, con particolare riferimento a quelli misurati dalle centraline di Sacca Fisola e Malcontenta – Via Garda nel triennio 2009-2011.

Inoltre sono stati elaborati i dati acquisiti dalla rete di monitoraggio dell'Ente Zona Industriale (EZI) di Porto Marghera, prendendo a riferimento il triennio 2009-2011. In particolare sono stati analizzati i dati orari registrati dalle centraline n. 3, 10, 15, 17 e 21.

Dato che nel periodo preso a riferimento per la caratterizzazione della qualità dell'aria è stata attiva anche la Centrale Edison di Marghera Levante, nei valori di concentrazione atmosferica misurati è già compreso il contributo connesso al suo esercizio. Per tale motivo, i valori di concentrazione di NO<sub>2</sub> e CO riportati nell'analisi della qualità dell'aria possono essere considerati come rappresentativi dello stato di qualità dell'aria attuale ivi incluso il contributo derivante dall'esercizio della Centrale Termoelettrica di Edison SpA.

Infine, per la valutazione del contributo alla qualità dell'aria delle emissioni di inquinanti gassosi del nuovo GVA che verrà installato all'interno dell'area della Centrale Termoelettrica, si è eseguito uno specifico studio modellistico mediante il set di modelli CALMET-CALPUFF-CALPOST certificato dall'EPA, Agenzia Americana per la Protezione dell'Ambiente.

I risultati dello studio permetteranno di confrontare lo stato di qualità dell'aria futuro (comprensivo, quindi, dei contributi apportati dalle emissioni in aria della Centrale Termoelettrica e del GVA) con i limiti ammessi dalle leggi vigenti.

Il Documento è articolato nel modo seguente:

- analisi meteo-climatica dell'area di studio;
- analisi dello stato della qualità dell'aria circostante la Centrale Termoelettrica, in cui si riportano una sintesi della normativa di riferimento ed i dati di concentrazione misurati dalle centraline considerate nel periodo 2009-2011;
- valutazione del contributo aggiuntivo alla qualità dell'aria connesso alla messa in esercizio del GVA, da installare all'interno dell'area della Centrale, verificandone la conformità con gli standard di qualità ambientale.

**CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA**

La Laguna veneta, come tutta la zona costiera che si estende dalla foce del Po alla laguna di Marano, presenta caratteri climatici molto più vicini a quelli della pianura padana che a quelli tipici di un ambiente mediterraneo. Il clima di queste aree può infatti definirsi un clima di transizione tra il sub-continentale ed il mediterraneo propriamente detto, come testimoniato dalla presenza di vegetazione di natura eurosiberiana. In particolare, non si evidenzia il periodo di aridità estiva di quest'ultimo, sebbene il massimo delle precipitazioni si osservi nelle stagioni primaverile ed autunnale. Le precipitazioni autunnali sono associate prevalentemente a venti di Scirocco.

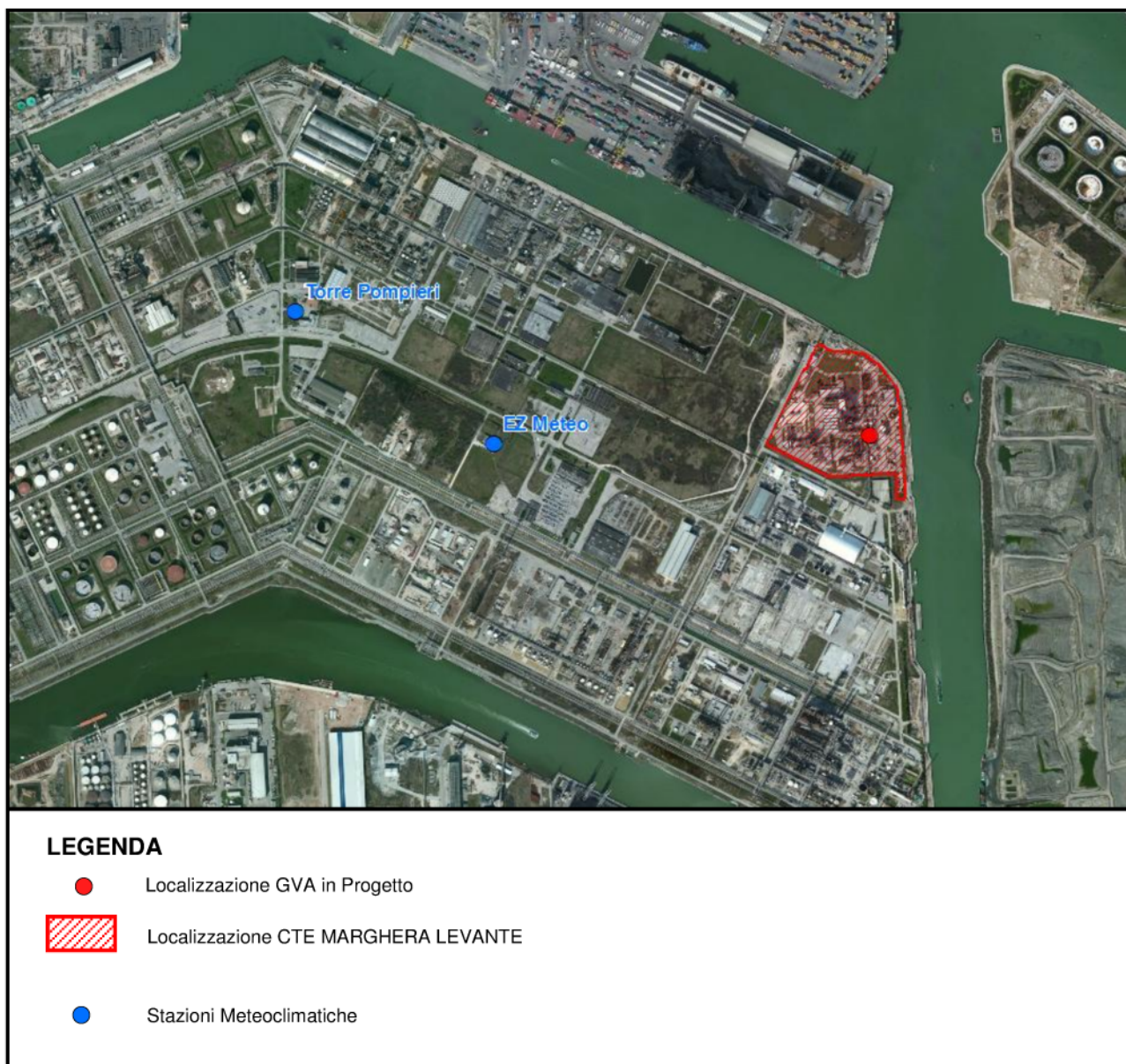
Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati acquisiti dalla rete di monitoraggio dell'Ente Zona Industriale (EZI) di Porto Marghera, prendendo a riferimento il triennio 2009-2011.

In particolare sono stati analizzati i dati orari di direzione e velocità del vento rilevati dalla stazione n. 22 – Torre Pompieri, mentre per l'analisi della temperatura, delle precipitazioni, dell'umidità relativa e della pressione atmosferica sono stati considerati i valori monitorati dalla stazione n. 23 – E.Z. Meteo.

L'ubicazione delle due stazioni è riportata in *Figura 2a*.

Figura 2a

## Localizzazione delle Stazioni Considerate Gestite da EZI



In *Tabella 2a* si riportano la distanza dal sito di centrale, le coordinate geografiche, l'altezza sul livello del mare ed i parametri meteorologici misurati, per ogni stazione meteorologica considerata.

Tabella 2a

## Caratteristiche delle Stazioni Meteorologiche EZI

Stazione Meteorologica	Distanza dal Sito	Lat. N	Long. E	Alt. s.l.m.	Parametri Misurati Disponibili
22 – Torre Pompieri	1,6 km	45°26'58"	12°14'11"	40	Direzione del vento Velocità del Vento Classi di Stabilità Atmosferica
23 – E.Z. Meteo	1 km	45°26'45"	12°14'35"	6	Temperatura Umidità Relativa Precipitazioni Pressione Atmosferica

I paragrafi seguenti riportano la descrizione degli andamenti dei diversi parametri meteorologici nel periodo specificato.

## 2.1

### **PRECIPITAZIONI**

Nelle tabelle seguenti vengono riportati, per ogni mese ed anno, la quantità (in millimetri) di pioggia e l'intensità oraria massima, minima e media dei fenomeni piovosi registrati nella stazione EZI n. 23 negli anni 2009, 2010 e 2011.

Sono state calcolate anche le percentuali di dati disponibili per ciascun mese ed anno, in riferimento ai possibili 8.760 dati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2009.

**Tabella 2.1a**

#### **Analisi delle Precipitazioni Mensili, Anno 2009, Stazione EZI n. 23**

<b>Mese</b>	<b>Totale Pioggia [mm]</b>	<b>Massimo Orario [mm/h]</b>	<b>Media Oraria [mm/h]</b>	<b>Minimo Orario [mm/h]</b>	<b>% Dati Validi</b>
Gennaio	57,6	1,6	0,1	0,0	100,0
Febbraio	40,4	4,2	0,1	0,0	100,0
Marzo	67,0	5,0	0,1	0,0	100,0
Aprile	80,4	7,8	0,1	0,0	100,0
Maggio	13,0	1,8	0,0	0,0	99,9
Giugno	107,0	30,4	0,1	0,0	100,0
Luglio	13,2	6,2	0,0	0,0	100,0
Agosto	32,2	9,4	0,0	0,0	100,0
Settembre	67,0	12,4	0,1	0,0	100,0
Ottobre	81,2	35,4	0,1	0,0	100,0
Novembre	64,8	11,8	0,1	0,0	100,0
Dicembre	87,8	5,8	0,1	0,0	100,0
<b>Anno</b>	<b>711,6</b>	<b>35,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2010.



Tabella 2.1b

**Analisi delle Precipitazioni Mensili, Anno 2010, Stazione EZI n. 23**

Mese	Totale Pioggia [mm]	Massimo Orario [mm/h]	Media Oraria [mm/h]	Minimo Orario [mm/h]	% Dati Validi
Gennaio	46,4	3,8	0,1	0,0	100,0
Febbraio	88,8	6,6	0,1	0,0	100,0
Marzo	34,6	2,8	0,0	0,0	99,7
Aprile	34,6	4,0	0,0	0,0	100,0
Maggio	104,0	6,2	0,1	0,0	100,0
Giugno	113,2	15,6	0,2	0,0	100,0
Luglio	63,0	22,4	0,1	0,0	100,0
Agosto	62,8	15,0	0,1	0,0	100,0
Settembre	146,4	25,2	0,2	0,0	100,0
Ottobre	70,4	3,4	0,1	0,0	100,0
Novembre	167,6	5,2	0,2	0,0	96,0
Dicembre	143,8	8,6	0,2	0,0	100,0
<b>Anno</b>	<b>1075,6</b>	<b>25,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>99,6</b>

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2011.

Tabella 2.1c

**Analisi delle Precipitazioni Mensili, Anno 2011, Stazione EZI n. 23**

Mese	Totale Pioggia [mm]	Massimo Orario [mm/h]	Media Oraria [mm/h]	Minimo Orario [mm/h]	% Dati Validi
Gennaio	27,0	3,0	0,0	0,0	99,9
Febbraio	41,4	4,4	0,1	0,0	100,0
Marzo	120,6	6,2	0,2	0,0	100,0
Aprile	10,6	9,4	0,0	0,0	100,0
Maggio	21,2	9,8	0,0	0,0	100,0
Giugno	99,4	38,2	0,1	0,0	100,0
Luglio	110,2	26,0	0,1	0,0	100,0
Agosto	6,0	3,6	0,0	0,0	100,0
Settembre	72,4	28,2	0,1	0,0	100,0
Ottobre	70,8	7,4	0,1	0,0	100,0
Novembre	48,0	8,2	0,1	0,0	100,0
Dicembre	26,6	1,6	0,0	0,0	100,0
<b>Anno</b>	<b>654,2</b>	<b>38,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>

Dall'analisi delle tabelle precedenti si osserva che le percentuali di dati validi sono tutte elevate e prossime al 100%.

Inoltre si osserva che le precipitazioni totali per l'anno 2010 (1.075,6 mm) sono state superiori rispetto a quelle registrate negli anni 2009 e 2011, rispettivamente pari a 711,6 mm e 654,2 mm. I valori massimi si sono registrati nel mese di ottobre per l'anno 2009, in quello di settembre nel 2010 ed in quello di giugno nel 2011: in particolare il mese più piovoso, nel periodo considerato, risulta giugno 2011, con 38,2 mm di pioggia.



## 2.2

## TEMPERATURA

Nelle tabelle seguenti si riportano i dati di temperatura massimi, medi e minimi mensili relativi alle misure disponibili effettuate presso la stazione di rilevamento EZI n. 23 per il triennio 2009-2011.

Sono state calcolate le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno e la distribuzione delle temperature in classi stabilite.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2009.

**Tabella 2.2a** *Analisi della Temperatura [°C], Anno 2009, Stazione EZI n. 23*

Mese	Dati Validi [%]	Massimo	Media	Minimo
Gennaio	100,0	9,4	2,6	-7,3
Febbraio	100,0	10,5	4,7	-1,6
Marzo	100,0	16,1	8,2	0,7
Aprile	100,0	21,6	13,6	7,2
Maggio	99,9	29,5	19,0	10,3
Giugno	99,9	26,8	20,3	12,3
Luglio	100,0	29,6	23,1	14,6
Agosto	100,0	30,6	24,0	16,2
Settembre	100,0	29,8	21,1	14,1
Ottobre	100,0	24,4	15,2	6,3
Novembre	100,0	16,1	10,5	5,2
Dicembre	100,0	13,9	4,8	-8,3
<b>Anno</b>	<b>100,0</b>	<b>30,6</b>	<b>14,0</b>	<b>-8,3</b>

**Tabella 2.2b** *Distribuzione Percentuale delle Temperature, Anno 2009, Stazione EZI n. 23*

Classi [°C]	< 0	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 -30	≥30
<b>N. di dati</b>	301	1014	1761	1545	1526	1980	628	3
<b>Frequenza [%]</b>	3,4	11,6	20,1	17,6	17,4	22,6	7,2	0,03

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2010.

Tabella 2.2c

**Analisi della Temperatura [°C], Anno 2010, Stazione EZI n. 23**

Mese	Dati Validi [%]	Massimo	Media	Minimo
Gennaio	100,0	9,6	2,9	-2,3
Febbraio	100,0	11,4	5,6	-3,5
Marzo	100,0	18,2	8,2	-1,0
Aprile	100,0	24,2	14,3	6,9
Maggio	100,0	25,4	17,7	9,9
Giugno	100,0	31,1	21,9	13,3
Luglio	100,0	33,4	25,4	16,6
Agosto	99,5	29,9	23,2	13,4
Settembre	100,0	24,0	18,6	11,8
Ottobre	100,0	23,4	13,5	4,4
Novembre	95,8	19,0	10,0	1,8
Dicembre	100,0	12,9	3,4	-4,7
<b>Anno</b>	<b>99,6</b>	<b>33,4</b>	<b>13,8</b>	<b>-4,7</b>

Tabella 2.2d

**Distribuzione Percentuale delle Temperature, Anno 2010, Stazione EZI n. 23**

Classi [°C]	< 0	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	≥30
N. di dati	251	1344	1485	1632	1701	1536	734	43
Frequenza [%]	2,9	15,4	17,0	18,7	19,5	17,6	8,4	0,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2011.

Tabella 2.2e

**Analisi della Temperatura [°C], Anno 2011, Stazione EZI n. 23**

Mese	Dati Validi [%]	Massimo	Media	Minimo
Gennaio	99,9	9,8	3,4	-2,1
Febbraio	100,0	14,6	5,8	-1,4
Marzo	97,0	17,7	9,3	0,2
Aprile	100,0	24,3	15,5	7,8
Maggio	100,0	28,9	19,6	9,8
Giugno	99,6	27,8	22,1	15,7
Luglio	99,7	30,2	23,0	14,4
Agosto	100,0	33,5	25,1	16,4
Settembre	100,0	29,2	22,7	13,0
Ottobre	97,2	24,7	14,0	6,6
Novembre	100,0	17,5	8,9	-2,0
Dicembre	100,0	12,0	5,8	-2,0
<b>Anno</b>	<b>99,4</b>	<b>33,5</b>	<b>14,6</b>	<b>-2,1</b>

Tabella 2.2f

**Distribuzione Percentuale delle Temperature, Anno 2011, Stazione EZI n. 23**

Classi [°C]	< 0	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	≥30
N. di dati	80	1224	1714	1382	1440	1901	917	53
Frequenza [%]	0,9	14,1	19,7	15,9	16,5	21,8	10,5	0,6

Dall'esame delle precedenti tabelle si osserva innanzitutto che la percentuale di dati validi per il periodo considerato è sempre stata significativamente elevata e prossima al 100%.

La temperatura media annua relativa ai tre anni considerati presso la stazione EZI n. 23 si aggira intorno ai 14,1 °C.

È possibile notare altresì che la temperatura massima si verifica nel mese di agosto, nel 2009 e nel 2011, e nel mese di luglio, nel 2010, con picchi massimi che raggiungono i 30,6°C, i 33,4°C ed i 33,5°C rispettivamente. I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano dicembre, nel 2009 e nel 2010, e gennaio, nel 2011, con -8,3°C, -4,7°C e -2,1°C rispettivamente.

### **2.3**

#### ***REGIME ANEMOLOGICO***

Per la caratterizzazione anemologica del sito in esame sono stati analizzati i dati registrati presso la stazione meteorologica EZI n. 22 – Torre Pompieri negli anni 2009, 2010 e 2011.

Di seguito sono riportate le rose dei venti relative all'elaborazione dei dati della suddetta stazione negli anni considerati e le tabelle contenenti, per ogni mese ed anno, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi rilevati nella stazione meteorologica considerata. Si fa presente che nelle rose dei venti sono riportate in colore giallo le calme di vento (venti con intensità  $\leq 0,5$  m/s).

Infine vengono presentate le tabelle relative alle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento e alle frequenze di accadimento della direzione del vento in classi stabilite.

Di seguito si riporta l'analisi anemologica ottenuta dall'elaborazione dei dati misurati dalla stazione presa in esame per l'anno 2009.

Figura 2.3a

Rosa dei Venti Stazione EZI n. 22, Anno 2009

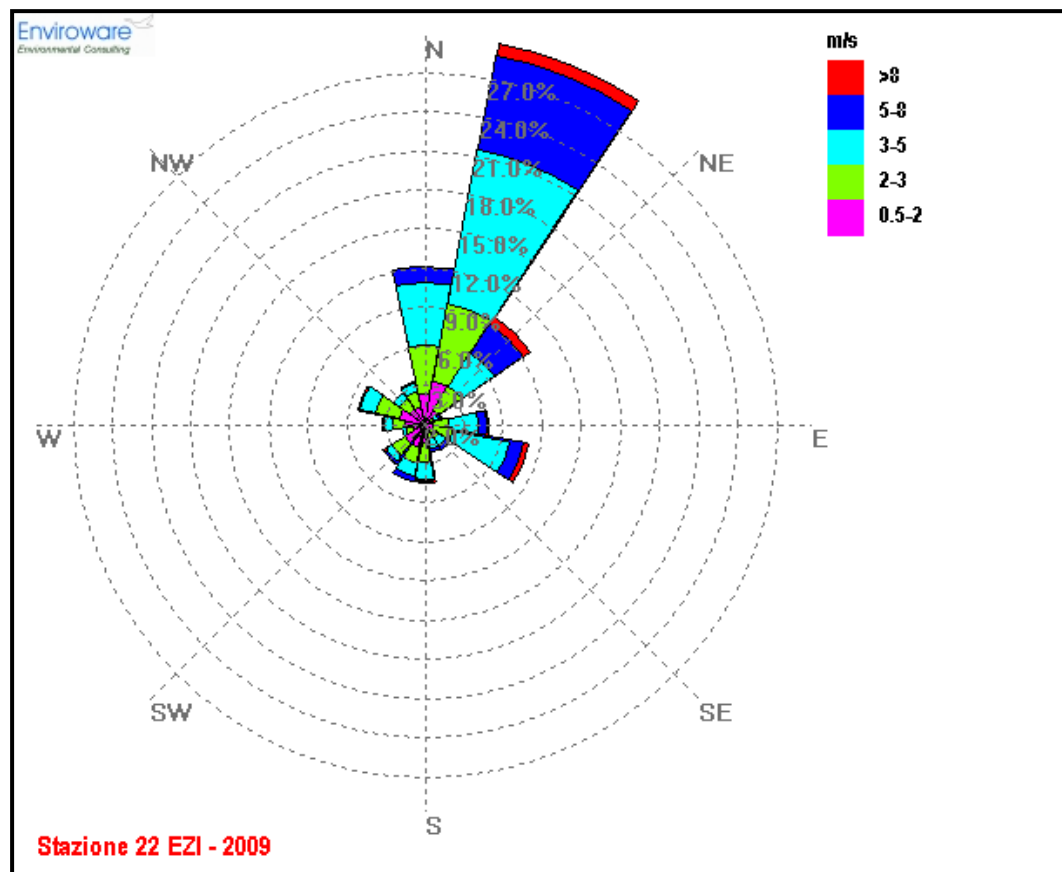


Tabella 2.3a

Analisi delle Velocità del Vento [m/s], Anno 2009, Stazione EZI n. 22

Mese	% Dati Validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	3,3	0,0	10,4
Febbraio	99,6	3,2	0,0	13,8
Marzo	99,6	3,8	0,0	10,7
Aprile	100,0	3,9	0,0	10,7
Maggio	99,9	3,5	0,0	13,1
Giugno	99,3	3,7	0,0	9,1
Luglio	99,9	3,3	0,0	7,8
Agosto	99,2	3,3	0,0	10,9
Settembre	100,0	3,6	0,0	9,5
Ottobre	99,2	3,2	0,0	7,7
Novembre	100,0	2,8	0,0	11,9
Dicembre	100,0	3,4	0,0	12,0
<b>Anno</b>	<b>99,7</b>	<b>3,4</b>	<b>0,0</b>	<b>13,8</b>

Tabella 2.3b

Frequenza di Accadimento delle Classi di Velocità del Vento, Anno 2009, Stazione EZI n. 22

Classi [m/s]	≤ 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	> 8,0	Totale
N° di Dati	173	1788	2222	3022	1323	207	8735
% Frequenza	2,0	20,5	25,4	34,6	15,1	2,4	100

Tabella 2.3c

*Frequenza di Accadimento delle Direzioni del Vento, Anno 2009, Stazione EZI n. 22*

Settori	N° di Dati	% Frequenza
V ≤ 0,5 m/s	173	2,0
N	1046	12,0
NNE	2585	29,6
NE	851	9,7
ENE	112	1,3
E	410	4,7
ESE	694	7,9
SE	196	2,2
SSE	185	2,1
S	374	4,3
SSO	375	4,3
SO	318	3,6
OSO	149	1,7
O	279	3,2
ONO	446	5,1
NO	257	2,9
NNO	285	3,3
<b>Totale</b>	<b>8735</b>	<b>100</b>

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2010.

In *Figura 2.3b* si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati nell'anno 2010.

Figura 2.3b

Rosa dei Venti Stazione EZI n. 22, Anno 2010

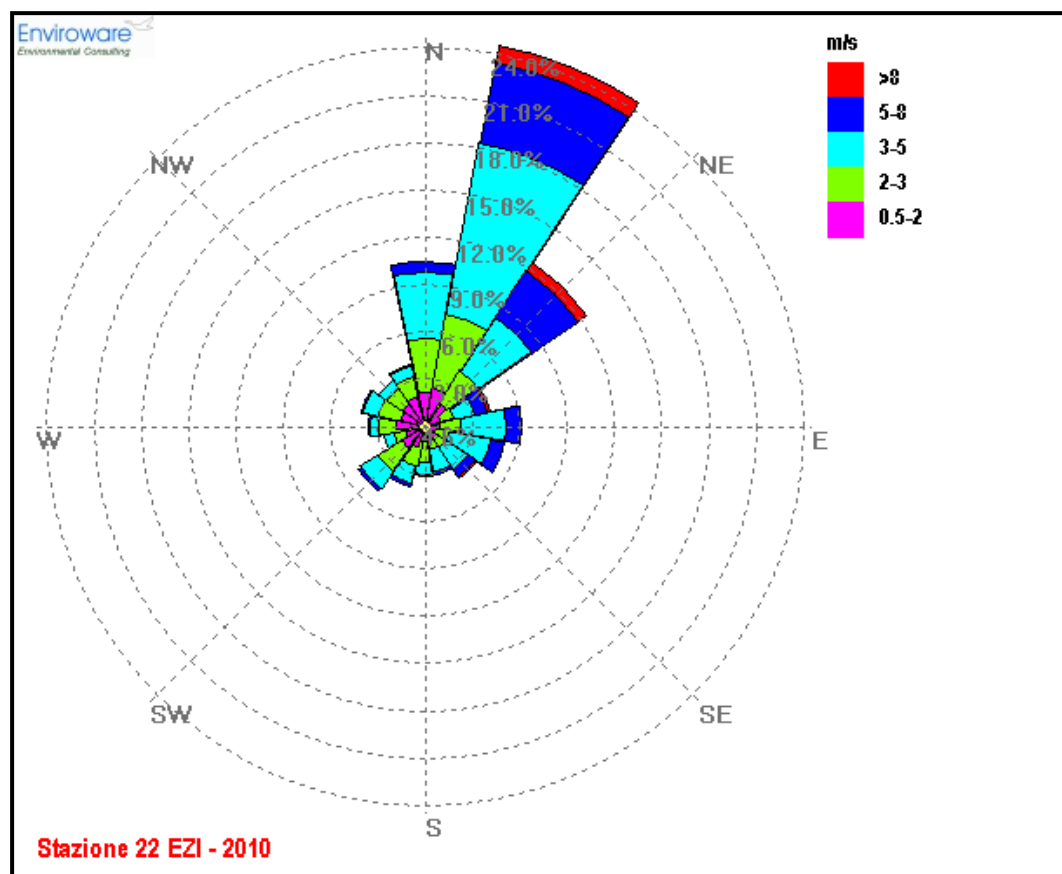


Tabella 2.3d

Analisi delle Velocità del Vento [m/s], Anno 2010, Stazione EZI n. 22

Mese	% Dati Validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	3,1	0,0	9,5
Febbraio	99,7	3,2	0,0	9,8
Marzo	99,6	3,5	0,0	15,7
Aprile	99,7	3,5	0,0	11,5
Maggio	99,7	3,4	0,0	10,2
Giugno	99,7	3,2	0,0	10,1
Luglio	99,7	3,0	0,0	12,7
Agosto	89,0	3,0	0,0	10,2
Settembre	100,0	3,5	0,0	9,0
Ottobre	100,0	4,0	0,0	14,1
Novembre	100,0	3,3	0,0	9,5
Dicembre	100,0	3,2	0,0	10,3
<b>Anno</b>	<b>98,9</b>	<b>3,3</b>	<b>0,0</b>	<b>15,7</b>

Tabella 2.3e

Frequenza di Accadimento delle Classi di Velocità del Vento, Anno 2010, Stazione EZI n. 22

Classi [m/s]	≤ 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	> 8,0	Totale
N° di Dati	399	1595	2209	3095	1178	189	8665
% Frequenza	4,6	18,4	25,5	35,7	13,6	2,2	100

Tabella 2.3f

**Frequenza di Accadimento delle Direzioni del Vento, Anno 2010, Stazione EZI n. 22**

Settori	N° di Dati	% Frequenza
V ≤ 0,5 m/s	399	4,6
N	881	10,2
NNE	2103	24,3
NE	1049	12,1
ENE	342	3,9
E	503	5,8
ESE	423	4,9
SE	313	3,6
SSE	245	2,8
S	245	2,8
SSO	316	3,6
SO	407	4,7
OSO	210	2,4
O	283	3,3
ONO	336	3,9
NO	289	3,3
NNO	321	3,7
<b>Totale</b>	<b>8665</b>	<b>100</b>

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2011.

In *Figura 2.3c* si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati nell'anno 2011.



Figura 2.3c

Rosa dei Venti Stazione EZI n. 22, Anno 2011

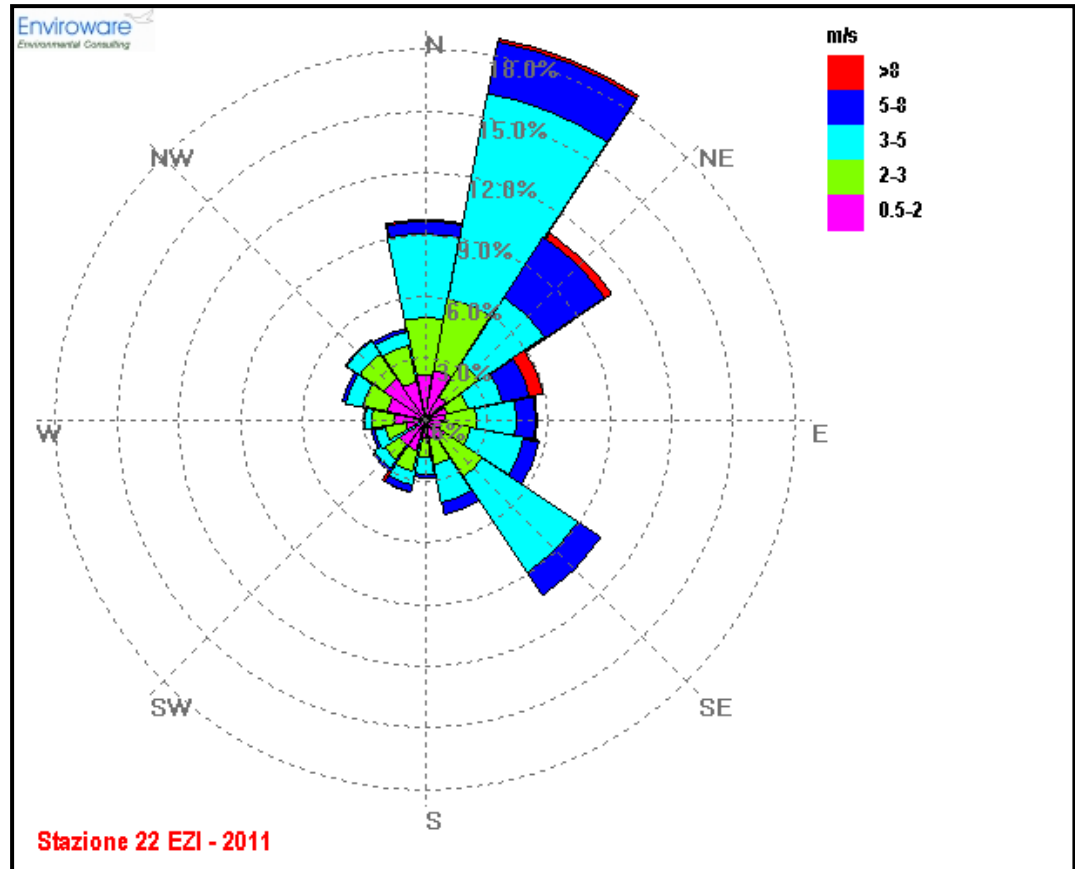


Tabella 2.3g

Analisi delle Velocità del Vento [m/s], Anno 2011, Stazione EZI n. 22

Mese	% Dati Validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	3,1	0,0	10,1
Febbraio	100,0	3,0	0,0	8,7
Marzo	100,0	3,8	0,0	15,6
Aprile	100,0	3,5	0,0	10,9
Maggio	100,0	3,7	0,0	12,7
Giugno	100,0	3,5	0,0	9,1
Luglio	100,0	3,5	0,0	8,9
Agosto	100,0	3,2	0,0	9,7
Settembre	100,0	3,1	0,0	8,7
Ottobre	100,0	3,4	0,0	12,2
Novembre	100,0	3,1	0,0	8,2
Dicembre	100,0	2,5	0,0	8,3
<b>Anno</b>	<b>100,0</b>	<b>3,3</b>	<b>0,0</b>	<b>15,6</b>

Tabella 2.3h

Frequenza di Accadimento delle Classi di Velocità del Vento, Anno 2011, Stazione EZI n. 22

Classi [m/s]	≤ 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	> 8,0	Totale
N° di Dati	51	2020	2199	3266	1087	137	8760
% Frequenza	0,6	23,1	25,1	37,3	12,4	1,6	100

Tabella 2.3i

**Frequenza di Accadimento delle Direzioni del Vento, Anno 2011, Stazione EZI n. 22**

Settori	N° di Dati	% Frequenza
V ≤ 0,5 m/s	51	0,6
N	848	9,7
NNE	1649	18,8
NE	955	10,9
ENE	513	5,9
E	475	5,4
ESE	492	5,6
SE	902	10,3
SSE	406	4,6
S	244	2,8
SSO	310	3,5
SO	265	3,0
OSO	230	2,6
O	259	3,0
ONO	355	4,1
NO	411	4,7
NNO	395	4,5
<b>Totale</b>	<b>8760</b>	<b>100</b>

Dalle tabelle soprastanti si nota che le velocità del vento presso la stazione EZI n. 22 hanno intensità media: la velocità media si aggira attorno a 3,3-3,4 m/s per tutti gli anni analizzati, mentre le velocità massime sono comprese tra 13,8 m/s e 15,7 m/s.

Dall'analisi delle figure sopra riportate emerge che le rose dei venti dei tre anni considerati risultano simili, mostrando una netta prevalenza di venti provenienti da nord-nord est. Nell'anno 2011 risulta significativa anche la percentuale di venti provenienti da sud est.

Infine l'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che le calme di vento (venti con intensità inferiori a 0,5 m/s) costituiscono una condizione infrequente, compresa nell'intervallo 0,6%-4,6% delle occorrenze totali nei vari anni.

## 2.4

### REGIME IGROMETRICO

Nelle tabelle seguenti vengono riportati, per ogni mese ed anno, i valori di umidità relativa medi, massimi e minimi rilevati alla stazione meteorologica EZI n. 23 nel triennio 2009-2011.

Sono state calcolate anche le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento ai possibili 8.760 dati.

Infine, per ogni anno considerato, si riporta la distribuzione dell'umidità relativa in classi stabilite.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2009.

**Tabella 2.4a**

**Analisi dell'Umidità Relativa Mensile [%], Anno 2009, Stazione EZI n. 23**

Mese	% Dati validi	Massimo	Media	Minimo
Gennaio	100,0	100,0	82,3	21,9
Febbraio	100,0	100,0	78,4	19,1
Marzo	100,0	100,0	78,2	22,2
Aprile	100,0	100,0	79,2	22,8
Maggio	99,9	100,0	75,3	31,3
Giugno	99,9	100,0	74,4	40,2
Luglio	100,0	99,6	72,4	45,3
Agosto	100,0	99,1	73,4	38,3
Settembre	100,0	100,0	74,4	35,0
Ottobre	100,0	100,0	77,4	15,3
Novembre	100,0	100,0	89,8	49,6
Dicembre	100,0	100,0	85,2	51,1
<b>Anno</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>78,3</b>	<b>15,3</b>

**Tabella 2.4b**

**Distribuzione dell'Umidità Relativa [%], Anno 2009, Stazione EZI n. 23**

Classi [%]	<50	50-70	70-80	80-90	≥90
N° di Dati	392	2190	1746	1897	2533
Frequenza [%]	4,5	25,0	19,9	21,7	28,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2010.

**Tabella 2.4c**

**Analisi dell'Umidità Relativa Mensile [%], Anno 2010, Stazione EZI n. 23**

Mese	% Dati validi	Massimo	Media	Minimo
Gennaio	100,0	100,0	84,3	35,8
Febbraio	100,0	100,0	83,7	47,4
Marzo	100,0	100,0	82,8	41,2
Aprile	100,0	100,0	76,2	36,0
Maggio	100,0	100,0	79,8	29,0
Giugno	100,0	100,0	77,6	26,6
Luglio	100,0	100,0	74,0	25,5
Agosto	99,5	99,9	77,6	31,4
Settembre	100,0	100,0	78,4	37,8
Ottobre	100,0	100,0	79,5	40,9
Novembre	95,8	100,0	92,9	64,8
Dicembre	100,0	100,0	87,9	43,4
<b>Anno</b>	<b>99,6</b>	<b>100,0</b>	<b>81,2</b>	<b>25,5</b>

Tabella 2.4d

**Distribuzione dell'Umidità Relativa [%], Anno 2010, Stazione EZI n. 23**

Classi [%]	<50	50-70	70-80	80-90	≥90
N° di Dati	238	1678	1837	2013	2960
Frequenza [%]	2,7	19,2	21,1	23,1	33,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2011.

Tabella 2.4e

**Analisi dell'Umidità Relativa Mensile [%], Anno 2011, Stazione EZI n. 23**

Mese	% Dati validi	Massimo	Media	Minimo
Gennaio	99,9	100,0	83,7	41,8
Febbraio	100,0	100,0	79,5	21,2
Marzo	97,0	100,0	77,6	29,1
Aprile	100,0	100,0	72,1	32,1
Maggio	100,0	100,0	69,2	35,4
Giugno	99,6	99,7	74,0	31,7
Luglio	99,7	99,9	73,5	33,8
Agosto	100,0	99,2	72,7	10,4
Settembre	100,0	99,8	76,4	37,8
Ottobre	97,2	100,0	77,9	35,1
Novembre	100,0	100,0	83,6	39,4
Dicembre	100,0	100,0	85,2	33,2
<b>Anno</b>	<b>99,4</b>	<b>100,0</b>	<b>77,1</b>	<b>10,4</b>

Tabella 2.4f

**Distribuzione dell'Umidità Relativa [%], Anno 2011, Stazione EZI n. 23**

Classi [%]	<50	50-70	70-80	80-90	≥90
N° di Dati	463	2349	1821	1930	2148
Frequenza [%]	5,3	27,0	20,9	22,2	24,7

L'umidità relativa media annua presso la stazione EZI n. 23 risulta pari al 78,3% per il 2009, al 81,2% per il 2010 ed al 77,1% per il 2011.

**2.5****PRESSIONE ATMOSFERICA**

Nelle tabelle seguenti vengono riportati per ogni mese ed anno i valori di pressione (in mbar) medi, massimi e minimi rilevati dalla stazione meteorologica EZI n. 23 negli anni 2009, 2010 e 2011.

Sono state calcolate anche le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento ai possibili 8.760 dati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2009.

Tabella 2.5a

**Analisi della Pressione Mensile [mbar], Anno 2009, Stazione EZI n. 23**

Mese	% Dati Validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	1012,4	986,8	1029,2
Febbraio	100,0	1010,4	986,3	1027,6
Marzo	100,0	1010,1	974,3	1027,1
Aprile	100,0	1011,8	1000,8	1018,6
Maggio	99,9	1014,8	1006,2	1021,4
Giugno	99,9	1010,4	997,6	1019,3
Luglio	100,0	1012,1	1000,1	1019,4
Agosto	100,0	1013,1	1005,4	1019,5
Settembre	100,0	1015,0	1001,2	1022,8
Ottobre	100,0	1013,5	998,3	1025,2
Novembre	100,0	1012,6	991,3	1030,2
Dicembre	100,0	1007,3	991,1	1023,1
<b>Anno</b>	<b>100,0</b>	<b>1012,0</b>	<b>974,3</b>	<b>1030,2</b>

Tabella 2.5b

**Distribuzione della Pressione [mbar], Anno 2009, Stazione EZI n. 23**

Classi [mbar]	<1000	1000-1010	1010-1020	1020-1030	≥1030
N. di Dati	572	2226	5163	785	12
Frequenza [%]	6,5	25,4	59,0	9,0	0,1

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2010.

Tabella 2.5c

**Analisi della Pressione Mensile [mbar], Anno 2010, Stazione EZI n. 23**

Mese	% Dati validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	1011,7	988,8	1028,8
Febbraio	100,0	1005,3	985,6	1023,0
Marzo	100,0	1015,6	998,5	1029,9
Aprile	100,0	1015,2	1007,1	1023,8
Maggio	100,0	1008,7	995,9	1018,7
Giugno	100,0	1009,8	995,0	1018,8
Luglio	100,0	1012,1	1004,7	1020,2
Agosto	99,5	1010,7	1001,2	1020,5
Settembre	100,0	1011,9	994,5	1020,3
Ottobre	100,0	1013,1	1001,4	1024,6
Novembre	95,8	1007,0	982,5	1029,0
Dicembre	100,0	1010,7	989,5	1024,6
<b>Anno</b>	<b>99,6</b>	<b>1011,0</b>	<b>982,5</b>	<b>1029,9</b>

Tabella 2.5d

**Distribuzione della Pressione [mbar], Anno 2010, Stazione EZI n. 23**

Classi [mbar]	<1000	1000-1010	1010-1020	1020-1030	≥1030
N. di Dati	648	2976	4172	930	0
Frequenza [%]	7,4	34,1	47,8	10,7	0,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2011.

Tabella 2.5e

**Analisi della Pressione Mensile [mbar], Anno 2011, Stazione EZI n. 23**

Mese	% Dati validi	Media	Min	Max
Gennaio	99,9	1018,9	1008,4	1029,8
Febbraio	100,0	1016,6	996,7	1028,2
Marzo	96,8	1020,7	1002,3	1036,1
Aprile	100,0	1014,4	1003,4	1026,5
Maggio	100,0	1015,0	1000,0	1025,3
Giugno	99,6	1012,5	1003,1	1021,0
Luglio	99,7	1008,5	999,4	1015,7
Agosto	100,0	1011,6	1003,5	1019,2
Settembre	100,0	1013,7	998,9	1024,8
Ottobre	97,2	1019,1	1003,2	1029,1
Novembre	100,0	1022,1	1011,9	1032,6
Dicembre	100,0	1016,8	984,3	1037,1
<b>Anno</b>	<b>99,4</b>	<b>1015,8</b>	<b>984,3</b>	<b>1037,1</b>

Tabella 2.5f

**Distribuzione della Pressione [mbar], Anno 2011, Stazione EZI n. 23**

Classi [mbar]	<1000	1000-1010	1010-1020	1020-1030	≥1030
N. di Dati	56	1488	4843	2120	202
Frequenza [%]	0,6	17,1	55,6	24,3	2,3

### 3 **QUALITÀ DELL'ARIA ATTUALE COMPRENSIVA DEL CONTRIBUTO APPORTATO DALLA CENTRALE TERMOELETRICA DI EDISON SPA**

#### 3.1 **NORMATIVA**

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal D.P.C.M. 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal D.P.R. 203 del 24/05/1988 che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come "obiettivi di qualità" cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell'Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell'Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i livelli di attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i livelli di allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), validi per gli inquinanti in aree urbane. Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM<sub>10</sub> (frazione delle particelle sospese inalabile), Benzene ed IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

Il D. Lgs. 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, rimandando a decreti attuativi l'introduzione dei nuovi standard di qualità.

Il D.M. 60 del 2 Aprile 2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il D. Lgs. 183 del 21/05/2004 ha recepito la Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria; con tale Decreto venivano abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti l'ozono e venivano fissati i nuovi limiti.

Il recente D. Lgs. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, pur non intervenendo direttamente sul D. Lgs. 152/2006, ha abrogato le disposizioni della normativa precedente diventando il riferimento principale in materia di qualità dell'aria ambiente.

Esso reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, cioè "l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal



decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81". Vengono previsti sistemi di valutazione e di gestione della qualità dell'aria la quale dovrà rispettare standard qualitativi elevati ed omogenei e basarsi su sistemi di acquisizione, trasmissione e messa a disposizione dei dati e delle informazioni relativi alla valutazione della qualità dell'aria ambiente, il tutto in modo da rispondere alle esigenze di tempestività della conoscenza da parte di tutte le amministrazioni interessate e della collettività. Occorre però zonizzare il territorio (art. 3, il quale al comma 1 stabilisce che "L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati (art. 4) da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente"), operando una classificazione delle zone e degli agglomerati urbani, entro i quali sarà misurata la qualità dell'aria per ciascun inquinante (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>; arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene).

Il D. Lgs. 155/2010 riporta, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscala, ai fini della protezione umana, l'area di rappresentatività delle stazioni di misurazione deve essere:

- a) tale da rappresentare la qualità dell'aria su un tratto di almeno 100 m in caso di stazioni di traffico, ove tecnicamente fattibile, per la valutazione dei livelli di tutti gli inquinanti eccetto arsenico, cadmio, mercurio, nichel ed IPA;
- b) pari ad almeno 200 m<sup>2</sup>, in caso di stazioni di traffico, per la valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel ed IPA;
- c) pari ad almeno 250 m x 250 m, ove tecnicamente fattibile, in caso di stazioni industriali;
- d) pari ad alcuni km<sup>2</sup> in caso di stazioni di fondo in siti urbani.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km<sup>2</sup>.

Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 stabilisce:

- i valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto, vale a dire la concentrazione atmosferica oltre la quale possono sussistere effetti negativi diretti sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;

- il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di  $PM_{2,5}$ ;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Gli Allegati V (per Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Ossidi d'Azoto, Materiale Particolato ( $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ ), Piombo, Benzene, Monossido di Carbonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel, ed IPA) e IV (per l'Ozono) del D. Lgs. 155/2010 riportano, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di concentrazione nell'aria ambiente. Per la popolazione umana, ad esclusione del  $PM_{2,5}$  (per il quale, in relazione all'obiettivo di riduzione dell'esposizione viene fissato il vincolo di almeno una stazione di misurazione per milione di abitanti nelle zone urbane), vengono forniti dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base dei livelli di emissione della fonte industriale, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Nelle successive tabelle vengono riportati i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria; i valori limite sono espressi in  $\mu g/m^3$  (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come  $mg/m^3$ ) e il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293°K e ad una pressione di 101,3 kPa. Superati questi livelli poiché vi sarebbe un rischio per la salute umana, anche per una breve esposizione da parte di taluni soggetti "sensibili", tanto che vengono previsti anche provvedimenti di urgenza, l'art. 10 "Piani per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme" prevede che:

- a) in caso di superamento di un valore limite (= livello massimo per evitare o ridurre gli effetti nocivi su salute umana e ambiente) "in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati", le Regioni dovranno adottare e attuare un piano che indichi le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione "aventi influenza su tali aree di superamento" (nel caso di superamento dopo i termini prescritti all'allegato XI, le Regioni dovranno intervenire "nel più breve tempo possibile");
- b) in caso di superamento dei livelli critici (= livello oltre il quale possono esservi effetti negativi sull'uomo e sull'ecosistema) le Regioni attuano tutte le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento tra Ministero, Regioni ed autorità competenti in materia di aria ambiente;
- c) infine, in caso di rischio di superamento delle soglie di allarme (= livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana anche in caso di breve

esposizione della popolazione), le Regioni dovranno adottare Piani d'azione con l'indicazione degli interventi da attuare nel breve termine (articolo 10).

Nel caso di superamento della soglia di informazione o di allarme, è previsto (articolo 14) l'obbligo di informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo.

Qualora le misure regionali non siano sufficienti per far rientrare i valori entro i limiti, perché influenzate da sorgenti di emissione al di fuori del territorio regionale, si dovranno adottare misure a carattere nazionale su proposta del Ministero dell'Ambiente.

**Tabella 3.1a** *Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Acuta*

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme* – Media 1 h	500 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10
SO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10
SO <sub>2</sub>	Limite su 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme* – Media 1 h	400 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10
NO <sub>2</sub>	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10
PM <sub>10</sub>	Limite su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10
CO	Massimo giornaliero della media mobile su 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione – Media 1 h	180 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme* - Media 1 h	240 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10

*\* 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.*

**Tabella 3.1b Limiti di Legge Relativi all'Esposizione Cronica**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
NO <sub>2</sub>	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10	
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2013
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10	non definito
PM <sub>10</sub>	Valore limite annuale – Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10	
PM <sub>2,5</sub> Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	1 gennaio 2013: 26,4 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2014: 25,7 µg/m <sup>3</sup> 1 gennaio 2015: 25 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10	01/01/2015
PM <sub>2,5</sub> Fase 2*	Valore limite annuale – Anno civile	20 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10	01/01/2020
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	D. Lgs. 155/10	

\* valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

**Tabella 3.1c Limiti di Legge per la Protezione degli Ecosistemi**

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
SO <sub>2</sub>	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10	
NO <sub>x</sub>	Limite protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10	
O <sub>3</sub>	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18000 µg/m <sup>3</sup> h	D. Lgs. 155/10	Dal 2010. Prima verifica nel 2015.
O <sub>3</sub>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h	D. Lgs. 155/10	non definito

(\* Per AOT40 (espresso in µg/m<sup>3</sup>·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup>(= 40 parti per miliardo) 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 (CET).

Infine il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 con l'obiettivo di migliorare lo stato di qualità dell'aria ambiente e di mantenerlo tale laddove buono, stabilisce:

- i valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Nichel e del Benzo(a)pirene;

- i metodi e i criteri per la valutazione delle concentrazioni nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- i metodi e i criteri per la valutazione della deposizione dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Nella tabella successiva sono riportati i valori obiettivo. Tali valori sono riferiti al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM<sub>10</sub> del materiale particolato, calcolato come media su anno civile.

**Tabella 3.1d**

**Valori Obiettivo**

Inquinante	Valore
Arsenico	6 ng/m <sup>3</sup>
Cadmio	5 ng/m <sup>3</sup>
Nichel	20 ng/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pirene	1 ng/m <sup>3</sup>

Se, in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati, i livelli degli inquinanti sopra riportati superano i valori obiettivo, le Regioni e le Province autonome, adottano, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento di cui all'articolo 20, le misure che non comportano costi sproporzionati necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree di superamento ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo entro il 31 dicembre 2012. Il perseguimento del valore obiettivo non comporta, per gli impianti soggetti ad AIA ex Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i., condizioni più rigorose di quelle connesse all'applicazione delle migliori tecniche disponibili.

**3.2**

**CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

Per l'analisi dello stato di qualità dell'aria del sito in esame, sono stati utilizzati i dati contenuti nei rapporti annuali della qualità dell'aria nel comune di Venezia redatti da ARPAV, con particolare riferimento a quelli misurati dalle centraline di Sacca Fisola e Malcontenta – Via Garda nel triennio 2009-2011.

Inoltre sono stati elaborati i dati acquisiti dalla rete di monitoraggio dell'Ente Zona Industriale (EZI) di Porto Marghera, prendendo a riferimento il triennio 2009-2011. In particolare sono stati analizzati i dati orari registrati dalle centraline n. 3, 10, 15, 17 e 21.

Nella successiva *Tabella 3.2a* si riportano le caratteristiche delle centraline fisse considerate: denominazione, tipologia, coordinate geografiche ed altezza sul livello del mare.

Tabella 3.2a

**Caratteristiche delle Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria**

Stazione	Tipo Area/Tipologia	Lat.	Long.	Alt. s.l.m.
Sacca Fisola	Urbana - Fondo	45°25'42"	12°18'47"	3
Malcontenta – Via Garda	Suburbana - Industriale	45°26'18"	12°12'20"	4
Stazione EZI n. 3	Industriale	45°28'28"	12°14'56"	4
Stazione EZI n. 10	Industriale	45°27'25"	12°13'10"	4
Stazione EZI n. 15	Industriale	45°26'45"	12°14'34"	6
Stazione EZI n. 17	Urbana	45°28'51"	12°13'18"	4
Stazione EZI n. 21	Urbana	45°25'26"	12°19'34"	4

In *Figura 3.2a* è riportata la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria considerate nel presente studio.

In *Tabella 3.2b* si indicano gli inquinanti monitorati da ciascuna centralina.

Tabella 3.2b

**Inquinanti Analizzati dalle Stazioni di Monitoraggio Considerate nello Studio**

Stazione	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>	CO
Sacca Fisola	x	x	x		x	
Malcontenta – Via Garda	x	x	x <sup>(1)</sup>	x		x
Stazione EZI n. 3	x	x	x			
Stazione EZI n. 10	x	x	x			
Stazione EZI n. 15	x	x			x	
Stazione EZI n. 17	x	x	x			
Stazione EZI n. 21	x	x	x		x	
Note:						
(1) Analizzatore attivato durante l'anno 2011.						

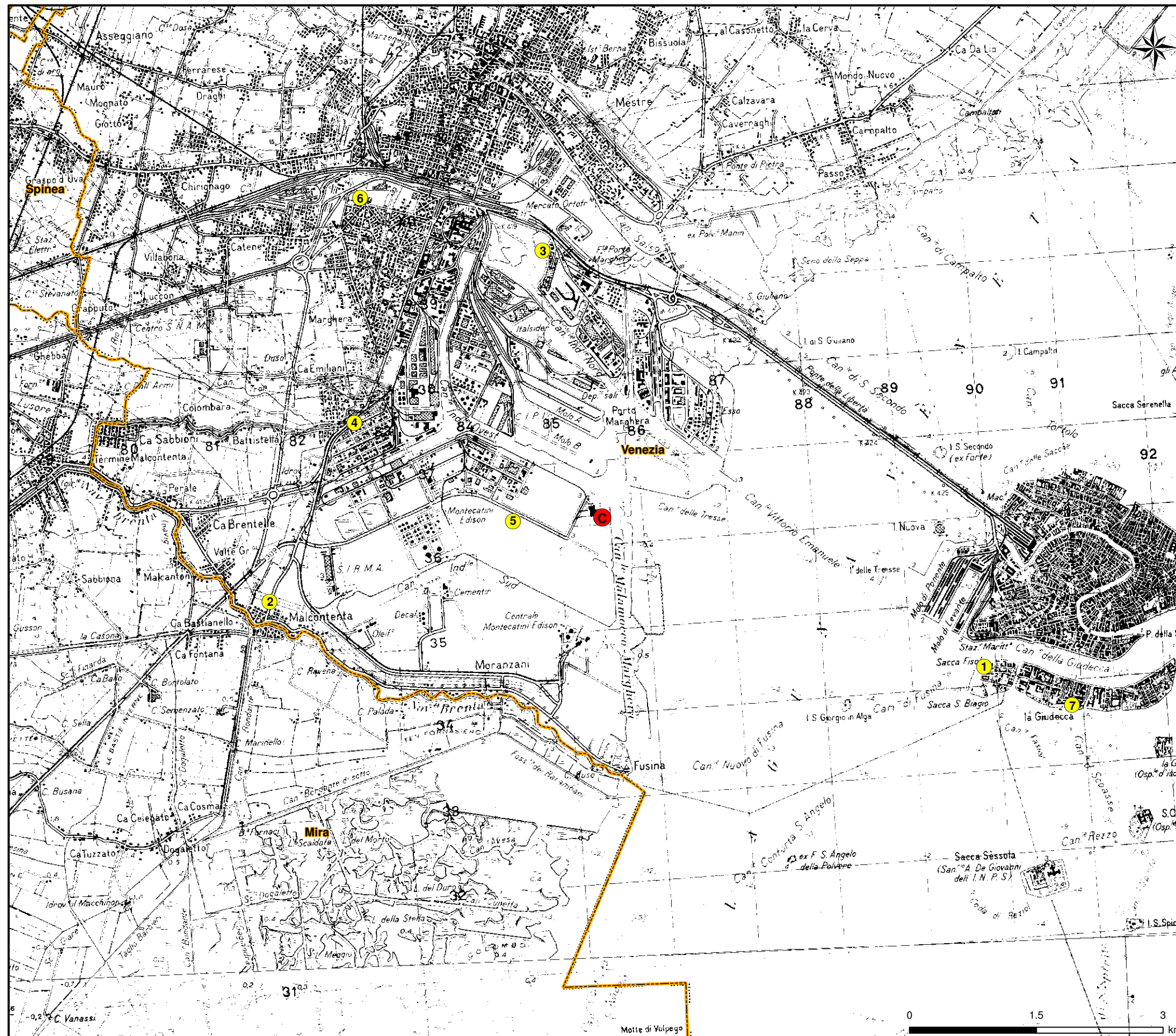
Nei paragrafi successivi si riportano, per ciascun inquinante analizzato, i risultati del monitoraggio secondo la normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

**Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)**

Gli ossidi di zolfo, costituiti da biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) e, in piccole quantità, da triossido di zolfo o anidride solforica (SO<sub>3</sub>), sono composti originati da processi di combustione di combustibili contenenti zolfo che si svolgono principalmente nell'ambito della produzione di elettricità e di calore (centrali termoelettriche e produzione di calore a fini domestici). Attualmente, nella maggior parte dei centri urbani la presenza di questo inquinante in atmosfera è da attribuire essenzialmente alla combustione del gasolio negli impianti di riscaldamento e nei motori diesel. Negli anni passati, la concentrazione di questo inquinante è stata molto superiore ai livelli attuali per l'utilizzazione di combustibili liquidi e gassosi ad elevato tenore di zolfo. Il controllo dello zolfo alla sorgente, ossia nel combustibile, unitamente all'estensivo uso di gas naturale, pressoché privo di zolfo, hanno contribuito a ridurre notevolmente la concentrazione a terra di questo inquinante.



Figura 3.2a Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (Scala 1:50.000)



**LEGENDA**

- Localizzazione CTE MARGHERA LEVANTE

**Centraline di Qualità dell'Aria**

- 1 Sacca Fisola
- 2 Malcontenta - Via Garda
- 3 Stazione EZI n.3
- 4 Stazione EZI n.10
- 5 Stazione EZI n.15
- 6 Stazione EZI n.17
- 7 Stazione EZI n.21

Confini Comunali



La *Tabella 3.2c* riporta l'andamento dell'inquinante rilevato presso le stazioni considerate.

**Tabella 3.2c**      **Concentrazioni di SO<sub>2</sub> Rilevate nel Triennio 2009-2011 [µg/m<sup>3</sup>]**

Centralina	Rendimento Strumentale %			N. sup. Lim. Orario prot. Salute Umana <sup>(1)</sup>			N. sup. Lim. Giorn. Prot. Salute Umana <sup>(2)</sup>			N. sup. Soglia di Allarme <sup>(3)</sup>		
	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11
Sacca Fisola	91	95	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malcontenta – Via Garda	94	95	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stazione EZI n. 3	95	93	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stazione EZI n. 10	100	98	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stazione EZI n. 15	99	100	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stazione EZI n. 17	98	96	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stazione EZI n. 21	100	93	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note: Rif: D. Lgs. 155/10  
 (1) Il limite di riferimento è 350 µg/m<sup>3</sup>, da non superare per più di 24 ore in un anno. Tale limite rappresenta il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie.  
 (2) Il limite di riferimento è 125 µg/m<sup>3</sup> da non superare per più di 3 volte in un anno. Tale limite rappresenta il 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.  
 (3) Il limite di riferimento è 500 µg/m<sup>3</sup>, definito per 3 ore consecutive per un'area uguale o superiore a 100 km<sup>2</sup> o l'intero agglomerato se inferiore a 100 km<sup>2</sup>.

Non è calcolata la concentrazione media annua di SO<sub>2</sub> da monitorare per la protezione degli ecosistemi perché le stazioni considerate non sono posizionate per tale scopo, secondo le prescrizioni dell'*Allegato III punto 3* del D. Lgs. 155/2010.

Nel periodo 2009-2011 analizzato, la soglia di allarme, il valore limite orario e quello medio giornaliero per la protezione della salute umana non sono mai stati superati.

#### *Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)*

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto:

- ossido di diazoto: N<sub>2</sub>O;
- ossido di azoto: NO;
- triossido di diazoto (anidride nitrosa): N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;
- biossido di azoto: NO<sub>2</sub>;
- tetrossido di diazoto: N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>;
- pentossido di diazoto (anidride nitrica): N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente causate dai trasporti, dall'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e,

in misura minore, dalle attività industriali. Negli ultimi anni le emissioni antropogeniche di ossidi di azoto sono aumentate notevolmente e questa è la causa principale dell'incremento della concentrazione atmosferica delle specie ossidanti.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NO<sub>x</sub> totali emessi.

La formazione di biossido di azoto, la specie di prevalente interesse per i possibili effetti sulla salute umana e che svolge un importante ruolo nel processo di formazione dell'ozono, avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. La concentrazione in aria di NO<sub>2</sub>, oltre ad essere funzione della componente meteorologica, dipende dalla velocità di emissione di NO, dalla velocità di trasformazione di NO in NO<sub>2</sub> e dalla velocità di conversione di NO<sub>2</sub> in altre specie ossidate (nitrati).

La *Tabella 3.2d* riporta, per il triennio 2009-2011, i parametri statistici più significativi calcolati per le centraline prese in esame che monitorano l'NO<sub>2</sub>.

**Tabella 3.2d**      **Concentrazioni di NO<sub>2</sub> Rilevate nel Periodo 2009-2011 [µg/m<sup>3</sup>]**

Centralina	Rendimento Strumentale %			N° sup. Lim. Orario prot. Salute Umana <sup>(1)</sup>			N° sup. Soglia di Allarme <sup>(3)</sup>			Valori Medie Annuie <sup>(2)</sup>		
	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11
Sacca Fisola	97	97	98	0	0	0	0	0	0	35	34	34
Malcontenta – Via Garda	94	95	95	0	0	0	0	0	0	35	31	35
Stazione EZI n. 3	89	87	84	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	32 <sup>(4)</sup>	30 <sup>(4)</sup>	34 <sup>(4)</sup>
Stazione EZI n. 10	96	95	96	0	0	0	0	0	0	36	35	37
Stazione EZI n. 15	36	80	87	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	24 <sup>(4)</sup>	33 <sup>(4)</sup>	31 <sup>(4)</sup>
Stazione EZI n. 17	83	85	93	1 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	2	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0	38 <sup>(4)</sup>	39 <sup>(4)</sup>	40,5
Stazione EZI n. 21	87	83	76	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	31 <sup>(4)</sup>	28 <sup>(4)</sup>	42,5 <sup>(4)</sup>

Note: Rif: D.Lgs. 155/10

(1) N° superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 200 µg/m<sup>3</sup>, come NO<sub>2</sub> da non superare per più di 18 volte nell'anno civile – tempo di mediazione 1 ora. Rappresenta il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie.

(2) Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m<sup>3</sup> – tempo di mediazione anno civile.

(3) N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 µg/m<sup>3</sup>, misurati per tre ore consecutive.

(4) Valore indicativo da non considerare data la % di dati validi inferiore al 90% richiesto dal D. Lgs. 155/2010.

Non è calcolata la concentrazione media annua di NO<sub>x</sub> da monitorare per la protezione degli ecosistemi perché le stazioni considerate non sono posizionate per tale scopo, secondo le prescrizioni dell'*Allegato III punto 3* del D. Lgs. 155/2010.

Nel periodo analizzato solamente le centraline di Sacca Fisola, Malcontenta – Via Garda, EZI n. 10 ed EZI n. 17 per il solo anno 2011 hanno registrato una

percentuale di dati validi pari almeno al 90% come richiesto dal D. Lgs. 155/2010 per ritenere l'analisi come statisticamente significativa. Per le altre centraline i dati riportati vanno considerati pertanto solo a titolo indicativo.

Nel periodo analizzato, presso le centraline sopramenzionate che hanno raggiunto una percentuale di dati validi statisticamente significativa, ad esclusione della stazione EZI n. 17 nell'anno 2011, non si è registrato alcun superamento della soglia di allarme ne' del valore limite orario per la protezione della salute di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ed è stato rispettato il limite della media annua di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dettato dal D. Lgs. 155/2010.

#### *Particolato Atmosferico $PM_{10}$ e $PM_{2.5}$*

Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o secondaria (derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Una caratterizzazione esauriente del particolato sospeso si basa, oltre che sulla misura della concentrazione e l'identificazione delle specie chimiche coinvolte, anche sulla valutazione della dimensione media delle particelle. La dimensione media delle particelle determina il tempo medio di permanenza in aria, il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana.

Le polveri (inalabili e fini) si distinguono in primarie e secondarie sulla base della loro origine: emesse come tali dalla fonte o formate successivamente all'emissione di altri inquinanti atmosferici. Fanno parte del particolato primario le particelle carboniose derivate dai processi di combustione e dalle emissioni dei motori (prevalentemente diesel); fanno parte del particolato secondario le particelle originate durante i processi fotochimici che portano alla formazione di ozono e di particelle di solfati e nitrati (soprattutto di ammonio), derivanti dall'ossidazione di  $\text{SO}_2$  e  $\text{NO}_2$  rilasciati in vari processi di combustione.

Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali, il traffico veicolare e gli impianti di riscaldamento.

Il particolato mostra una forte variabilità stagionale, si rilevano concentrazioni maggiori nei mesi invernali, caratterizzati da frequenti condizioni atmosferiche di scarsa dispersione degli inquinanti e, per alcune sorgenti, da maggiori emissioni.

La *Tabella 3.2e* riporta i parametri statistici di legge calcolati per le centraline analizzate che misurano la concentrazione atmosferica di  $PM_{10}$ .

Tabella 3.2e

**PM<sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ], Anni 2009-2011**

Centralina	Rendimento Strumentale %			N° Superamenti Media su 24 ore per la Protezione della Salute Umana <sup>(1)</sup>			Media Annuale <sup>(2)</sup>		
	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11
Sacca Fisola	100	97	100	61	52	79	35	32	38
Malcontenta – Via Garda <sup>(3)</sup>	n.d.	n.d.	93	n.d.	n.d.	83	n.d.	n.d.	42
Stazione EZI n. 3	90	97	45	20	23	18 <sup>(4)</sup>	24	25	29 <sup>(4)</sup>
Stazione EZI n. 10	100	99	6	143	126	17 <sup>(4)</sup>	52	49	81 <sup>(4)</sup>
Stazione EZI n. 17	99	98	9	90	81	16 <sup>(4)</sup>	40	37	60 <sup>(4)</sup>
Stazione EZI n. 21	93	96	9	44	45	9 <sup>(4)</sup>	28	29	43 <sup>(4)</sup>

Note: Rif: D. Lgs. 155/10  
 (1) Il limite è pari a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 35 volte in un anno. Rappresenta il 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere.  
 (2) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
 (3) L'analizzatore di PM<sub>10</sub> presso tale centralina è stato attivato nel 2011.  
 (4) Valore indicativo da non considerare data la % di dati validi inferiore al 90% richiesto dal D. Lgs. 155/2010.

Dall'analisi della precedente tabella emerge innanzitutto che nel biennio 2009-2010 le centraline hanno registrato una percentuale di dati validi superiore al 90% (richiesto dal D. Lgs. 155/2010 per ritenere l'analisi come statisticamente significativa), mentre nel 2011 tale valore è stato raggiunto solo da quelle denominate Sacca Fisola e Malcontenta – Via Garda.

Inoltre si nota che nel 2009-2010 sono stati registrati superamenti del limite giornaliero di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  maggiori dei 35 ammessi dalla normativa presso tutte le centraline, ad esclusione della EZI n. 3. Nello stesso periodo il limite della media annua, se si eccettua la centralina EZI n. 10, è sempre stato rispettato.

Nel 2011 presso le centraline di Sacca Fisola e Malcontenta - Via Garda è stato superato il limite dei 35 superamenti della concentrazione media giornaliera. Per quanto riguarda la media annua, nello stesso anno è stata superato il limite presso la centralina di Malcontenta – Via Garda, ma è stato rispettato presso quella di Sacca Fisola.

La Tabella 3.2f riporta i parametri statistici di legge per il PM<sub>2.5</sub> calcolati per la centralina di Malcontenta – Via Garda, l'unica tra quelle considerate che monitora la concentrazione atmosferica di tale inquinante.

Tabella 3.2f

**PM<sub>2.5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ], Anni 2009-2011**

Centralina	Rendimento Strumentale %			Media Annuale <sup>(1)</sup>		
	'09	'10	'11	'09	'10	'11
Malcontenta – Via Garda	96	93	98	32	30	35

Note: Rif: D. Lgs. 155/10  
 (1) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Dal confronto delle concentrazioni medie annuali di  $PM_{2,5}$ , in riferimento al valore limite annuale di  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da raggiungere al 1 gennaio 2015, si osserva una diminuzione delle concentrazioni medie dal 2009 al 2010 e un incremento nel 2011 di  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il valore limite relativo alla media annua risulta, nel triennio analizzato, sempre superato.

### Ozono ( $O_3$ )

L'ozono presente nella bassa atmosfera (troposfera) è sia di origine naturale che legato alle attività antropiche. Quando la concentrazione nell'aria che respiriamo aumenta, l'ozono diventa un inquinante pericoloso per la nostra salute.

L'ozono troposferico è un inquinante secondario, ossia non viene emesso direttamente da una sorgente, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari (prodotti dal traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, etc.).

Infatti le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare (tra le 12.00 e le 17.00) mentre nelle ore serali l'ozono diminuisce. Negli ambienti interni la sua concentrazione è molto più bassa rispetto alla sua concentrazione all'aria aperta. Nei pressi delle aree urbane, dove è più forte l'inquinamento atmosferico, l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti.

Gli inquinanti primari, che costituiscono la base di formazione dell'ozono, sono gli stessi che possono provocarne la rapida distruzione. Per questa ragione, quando si verifica un aumento dell'ozono nell'aria, il blocco della circolazione non risulta molto efficace. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti.

Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va quindi realizzato nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

In *Tabella 3.2g* sono riportati il numero di superamenti della soglia di informazione, il numero di superamenti della soglia di allarme ed il numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) registrati dalle centraline considerate che monitorano le concentrazioni di tale inquinante, ovvero Sacca Fisola, EZI n. 15 ed EZI n. 21.

Tabella 3.2g

**Superamenti Valori per la Protezione della Salute Umana di O<sub>3</sub> nel Triennio 2009-2011 [µg/m<sup>3</sup>]**

Centralina	Rendimento Strumentale %			N. Superamenti Valore Bersaglio <sup>(1)</sup>			N. Medie Orarie Superiori alla Soglia di Informazione <sup>(2)</sup>			N. Superamento Orario della Soglia di Allarme <sup>(3)</sup>		
	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11	'09	'10	'11
Sacca Fisola	96	97	97	23	32	38	0	0	0	0	0	0
Stazione EZI n. 15	95	88	90	1	18 <sup>(4)</sup>	1	0	0 <sup>(4)</sup>	1	0	0 <sup>(4)</sup>	0
Stazione EZI n. 21	66	81	92	4 <sup>(4)</sup>	39 <sup>(4)</sup>	52	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	5	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	0

Note: Rif. D. Lgs. 155/10:  
 (1) Valore bersaglio per la protezione della salute umana: 120 µg/m<sup>3</sup> da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni oppure in assenza di dati si può fare riferimento ai dati di un anno.  
 (2) 180 µg/m<sup>3</sup>.  
 (3) 240 µg/m<sup>3</sup>. Il superamento della soglia deve essere misurato per tre ore consecutive.  
 (4) Valore indicativo da non considerare data la % di dati validi inferiore al 90% richiesto dal D. Lgs. 155/2010.

Come mostrato in tabella, nel triennio considerato, ad esclusione della centralina di Sacca Fisola nel 2009 e della EZI n. 15 nel 2009 e nel 2011 (nel 2010 non è stata raggiunta una percentuale di dati validi significativa) si registra un numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana sempre superiore al limite di legge pari a 25.

Inoltre si registra un supero della soglia di informazione nel 2011 presso la centralina EZI n. 15 e 5 presso la EZI n. 21. La soglia di allarme nello stesso triennio non risulta essere mai superata.

Non è stata condotta l'analisi dei dati al fine di valutare il valore bersaglio per la protezione della vegetazione (AOT40), perché le centraline considerate non rientrano tra quelle indicate dal D. Lgs. 155/10 per la protezione della vegetazione.

#### Monossido di Carbonio (CO)

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico che si forma durante le combustioni in difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno).

Il monossido di carbonio è estremamente diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

Di seguito il commento di ARPAV tratto dal Rapporto Annuale 2011 "La qualità dell'aria nel Comune di Venezia": "dall'anno 2003 all'anno 2011 le concentrazioni di monossido di carbonio misurate in Comune di Venezia (Stazioni di monitoraggio di Parco Bissuola e via Tagliamento a Mestre e Malcontenta – Via Garda) hanno sempre rispettato il valore limite di 10 mg/m<sup>3</sup>".

La tendenza della serie storica per l'area urbana di Venezia è verso la stabilizzazione dei valori monitorati su concentrazioni medie inferiori a 1 mg/m<sup>3</sup>.

*Ad oggi il monossido di carbonio rappresenta un inquinante che non desta preoccupazione”.*



PROGETTO

TITOLO

REV.

Pagina

P12\_EDI\_133

EDISON S.P.A.:  
Centrale di Marghera Levante  
Installazione di Nuova Caldaia Ausiliaria  
Modifica Non Sostanziale A.I.A. – Allegato D6

0

33



#### **STIMA E VALUTAZIONE DEL CONTRIBUTO ALLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLE EMISSIONI GASSOSE DEL NUOVO GVA**

Obiettivo del presente Capitolo è la quantificazione degli effetti delle emissioni in aria ed il confronto con gli SQA a seguito dell'installazione del nuovo GVA all'interno della Centrale Edison di Marghera Levante.

Per tale scopo sono state prese in considerazione le caratteristiche emissive riportate in *Tabella 4.2a* che possono essere considerate quali valori massimi possibili nelle condizioni di esercizio normali.

L'influenza dell'attività del GVA sulla qualità dell'aria è stata valutata prendendo in considerazione le emissioni di NO<sub>x</sub> (assimilati conservativamente all'NO<sub>2</sub>) e di CO generate dalla messa in esercizio dello stesso. La scelta di simulare i due inquinanti citati deriva dal fatto che, essendo il GVA alimentato a gas naturale, le emissioni di polveri e di SO<sub>x</sub> sono non significative.

Le dispersioni in atmosfera degli inquinanti emessi dal GVA sono state simulate mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF (CALPUFF - EPA-Approved Version, v. 5.8), che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il post-processore CALPOST.

Di seguito si espone la metodologia adottata nella simulazione della dispersione degli inquinanti (NO<sub>x</sub> e CO) ed i risultati ottenuti.

La stima dell'impatto è stata raggiunta attraverso le seguenti fasi di lavoro:

- *Ricostruzione dello scenario emissivo*: lo scenario emissivo è stato definito considerando le emissioni di NO<sub>x</sub> e CO del GVA al carico massimo per un funzionamento in continuo per tutte le ore dell'anno (8.760 ore). Si evidenzia che la considerazione di tale periodo di funzionamento è altamente conservativa dato che, come precedentemente ribadito, il GVA sarà esercito in alternativa ai gruppi di produzione e, comunque, solamente durante la fermata dell'ultima sezione rimasta in marcia ed il successivo riavviamento della prima. Come già detto, la Centrale Edison opera esclusivamente sul mercato dell'energia elettrica che ne stabilisce i programmi di carico: non è possibile pertanto prevedere il numero effettivo di ore di funzionamento e, di conseguenza, di avviamenti e fermate dei TG, che varieranno in funzione delle esigenze di mercato. Per quanto detto non è possibile prevedere il numero effettivo di ore di funzionamento del generatore di vapore ausiliario.
- *Dispersione di inquinanti in atmosfera*: lo studio della dispersione di inquinanti in atmosfera è stato condotto mediante il "Sistema di Modelli CALPUFF", composto dai moduli CALMET, CALPUFF, CALPOST descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti:

- *Preprocessore CALMET*: il campo cinetico di vento tridimensionale e le variabili di turbolenza sono stati ricostruiti per l'intero anno 2010 (8.760 ore) attraverso il modello CALMET, considerando un dominio di calcolo di dimensione 20 km x 20 km con passo cella pari a 250 m. Tale anno, oltre ad avere un numero di dati superiore al limite di significatività indicato dal D. Lgs. 155/2010, può essere considerato, come emerge dall'analisi meteo riportata precedentemente (si veda §2), un anno rappresentativo delle condizioni meteo dell'area (anno tipo);
- *CALPUFF*: le emissioni di NO<sub>x</sub> e CO del nuovo GVA che verrà installato sono state utilizzate, unitamente al campo di vento 3D, come input per l'applicazione del modello di dispersione CALPUFF. Lo studio è stato condotto su un dominio, coincidente con quello meteorologico, di 20 km x 20 km con passo di 250 m. È stata effettuata così un'analisi di tipo "long term" sull'intero anno di riferimento restituendo ora per ora i valori di concentrazione per tutti gli inquinanti simulati per tutti i punti delle griglie di calcolo;
- *Postprocessore CALPOST*: i dati orari di concentrazione, in uscita da CALPUFF, sono stati elaborati mediante l'applicazione del modello CALPOST. Il post-processing ha consentito di ottenere dati di concentrazione in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate e mappe di concentrazione su tutto il dominio studiato.
- Valutazione dell'effetto sulla qualità dell'aria: l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto all'esercizio del nuovo GVA all'interno della Centrale Edison di Marghera Levante è stato valutato confrontando i livelli di concentrazione rilevati dalle centraline limitrofe nell'anno 2011 (il più recente a disposizione) con quelli modificati a seguito della realizzazione del progetto, secondo gli standard di qualità dell'aria del D. Lgs. 155/2010.

#### 4.1

#### **CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MODELLI CALPUFF**

Il sistema di modelli CALMET-CALPUFF, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc., con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Per le simulazioni si è utilizzata la versione 5.8 delle varie componenti del sistema di modelli come raccomandato dall'US-EPA a partire dal 29/06/2007 ([www.epa.gov/ttn/scram/dispersion\\_prefrec.htm#calpuff](http://www.epa.gov/ttn/scram/dispersion_prefrec.htm#calpuff)).

Il sistema di modelli è costituito da tre moduli principali:

- il processore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF: modello di dispersione, che inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato da CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione;

- il post-processore CALPOST: ha lo scopo di analizzare statisticamente i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive.

CALMET è un processore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di destinazione di uso del suolo.

Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi; in particolare, un campo di vento iniziale viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.

CALMET è dotato, infine, di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera e, quindi, è in grado di caratterizzare i fenomeni di inversione termica.

CALPUFF è un modello di dispersione ibrido, multi-strato e non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi, che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali:

- l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash);
- lo shear verticale del vento;
- la deposizione secca ed umida;
- le trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera;
- il trasporto su superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Con riferimento all'ultimo punto, CALPUFF tiene conto dei fenomeni di brezza che caratterizzano le zone costiere, e modella in modo efficace il cosiddetto Thermal Internal Boundary Layer (TIBL) che è causa della ricaduta repentina al suolo degli inquinanti emessi da sorgenti vicine alla costa.

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente,

qual è ad esempio quella dovuta al trasporto su nastri; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.

CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse esigenze di simulazione. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di isoconcentrazione.

I codici di calcolo richiedono come input i seguenti dati:

- dati meteorologici in superficie ed in quota, per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale (ricostruiti in CALMET);
- dati per le sorgenti: per l'effettivo studio della dispersione degli inquinanti in aria (effettuato da CALPUFF).

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse. Tali risultati possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di "tipo GIS" creando ad esempio mappe di isoconcentrazione.

## 4.2

### **SCENARIO EMISSIVO**

Le simulazioni delle dispersioni di NO<sub>x</sub> e CO in atmosfera sono state effettuate considerando la nuova sorgente emissiva che verrà installata, ovvero il GVA.

Per la caratterizzazione degli impatti sulla qualità dell'aria del GVA sono state fatte le seguenti assunzioni conservative:

- è stato considerato che esso funzioni al carico massimo in modo continuativo per tutte le ore dell'anno, sebbene, nella realtà, il GVA:
  - sarà esercito al carico massimo solo in alcuni momenti di punta, durante gli avviamenti;
  - sarà esercito in alternativa ai gruppi di produzione e, comunque, solamente durante la fermata dell'ultima sezione rimasta in marcia ed il successivo riavviamento della prima;
- è stato assunto che le emissioni di NO<sub>2</sub> siano equivalenti a quelle degli NO<sub>x</sub>. Si fa presente che, all'uscita dal camino, la maggior parte degli NO<sub>x</sub> è composta da NO che in seguito, in atmosfera, viene parzialmente trasformato in NO<sub>2</sub>;
- nelle simulazioni non si è tenuto conto delle trasformazioni chimiche che coinvolgono gli inquinanti una volta immessi in atmosfera, che tendono a diminuirne la concentrazione in aria.

Le simulazioni delle dispersioni in atmosfera degli inquinanti sono state effettuate utilizzando una sorgente puntuale posizionata in corrispondenza del centro del camino del GVA in progetto e considerando lo scenario emissivo caratteristico del funzionamento dello stesso al carico massimo.

Le caratteristiche della sorgente emissiva sono riportate in *Tabella 4.2a*.

**Tabella 4.2a** *Caratteristiche Emissive del Nuovo GVA*

Parametri	U.d.M.	Camino
Coordinate UTM - WGS84 - Fuso 32N	[m]	X: 754.648 Y: 5.037.639
Altezza	[m]	20
Diametro	[m]	0,85
Temperatura	[°C]	125
Velocità allo sbocco	[m/s]	12,9
Portata nominale fumi <sup>(1)</sup>	[Nm <sup>3</sup> /h]	14.898
Concentrazione di NO <sub>x</sub> nei fumi <sup>(1)</sup>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	150
Flusso di massa di NO <sub>x</sub>	[kg/h]	2,23
Concentrazione di CO nei fumi <sup>(1)</sup>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	100
Flusso di massa di CO	[kg/h]	1,49
Tempo di funzionamento	[h/anno]	8.760
<sup>(1)</sup> Rif. Fumi secchi 3% O <sub>2</sub>		

### 4.3 *DOMINI DI CALCOLO*

#### 4.3.1 *Dominio di Calcolo CALMET*

Per il preprocessore meteorologico CALMET è stato utilizzato un dominio di calcolo di 20 km x 20 km con cella di forma quadrata e passo pari a 0,25 km centrato sul camino del nuovo GVA.

Per la caratterizzazione geofisica del dominio si sono utilizzati i seguenti dati:

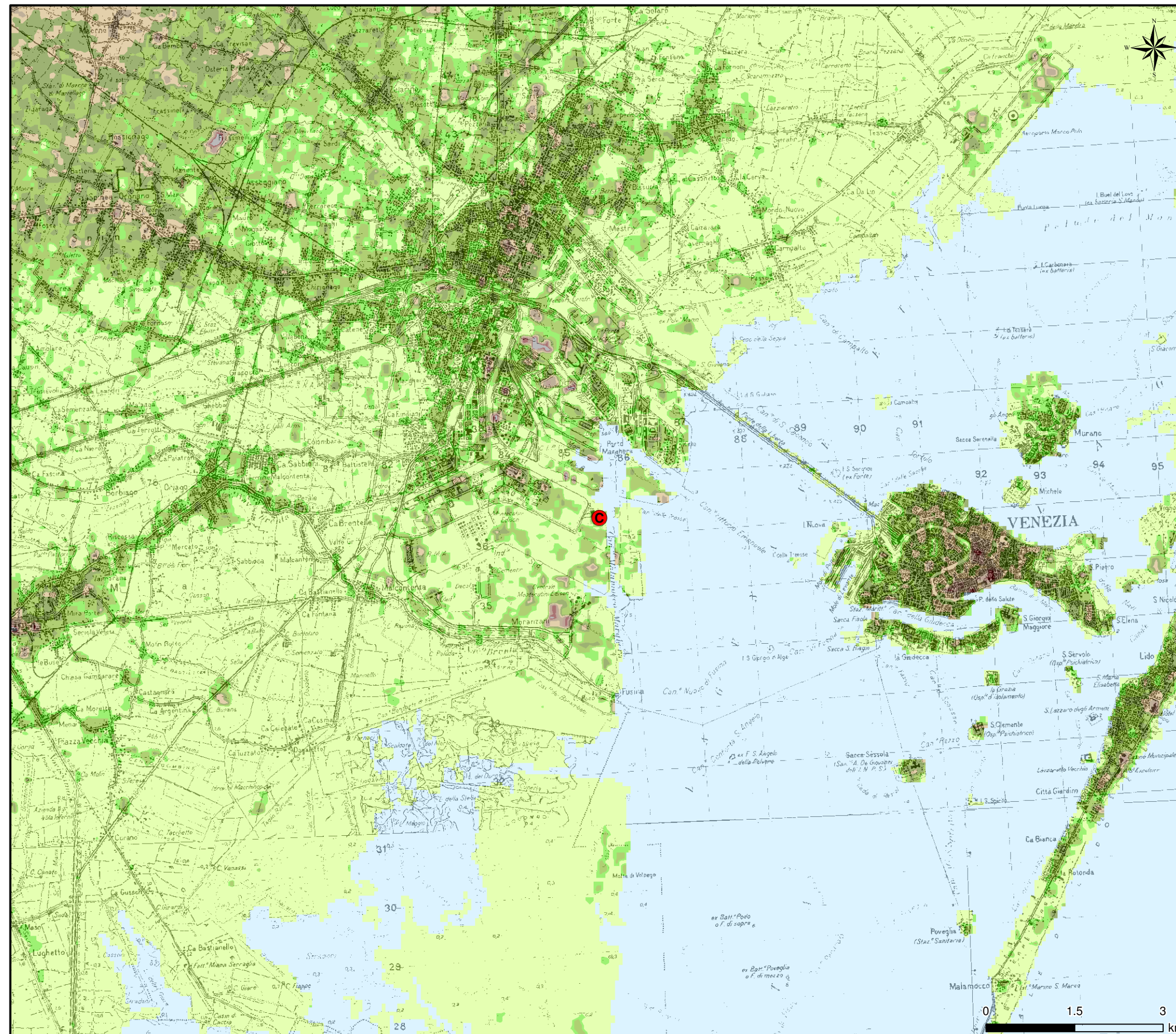
- *Orografia*: è stato appositamente realizzato un DEM (*Digital Elevation Model*) utilizzando i dati del servizio “*Consultative Group for International Agriculture Research - Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI)*” scaricabili dal relativo sito. In *Figura 4.3.1a* si riporta l’orografia utilizzata per le simulazioni;
- *Uso del suolo*: la caratterizzazione della copertura del suolo è stata invece effettuata mediante i dati e la cartografia tematica disponibili grazie al Progetto “CORINE LANDCOVER 2006”, del quale l’ISPRA rappresenta la National Authority, ovvero il soggetto realizzatore e responsabile della diffusione dei prodotti sul territorio nazionale. In *Figura 4.3.1b* si riporta l’uso del suolo utilizzato per le simulazioni.

In merito alla risoluzione verticale del dominio di calcolo, sono stati definiti 12 layers, per un’estensione del dominio fino ad una quota di 3.500 m dal piano campagna con una risoluzione maggiore negli strati atmosferici più prossimi al suolo (*Figura 4.3.1c*).



Figura 4.3.1a

Orografia del Territorio



**LEGENDA**

**C** Localizzazione CTE MARGHERA LEVANTE

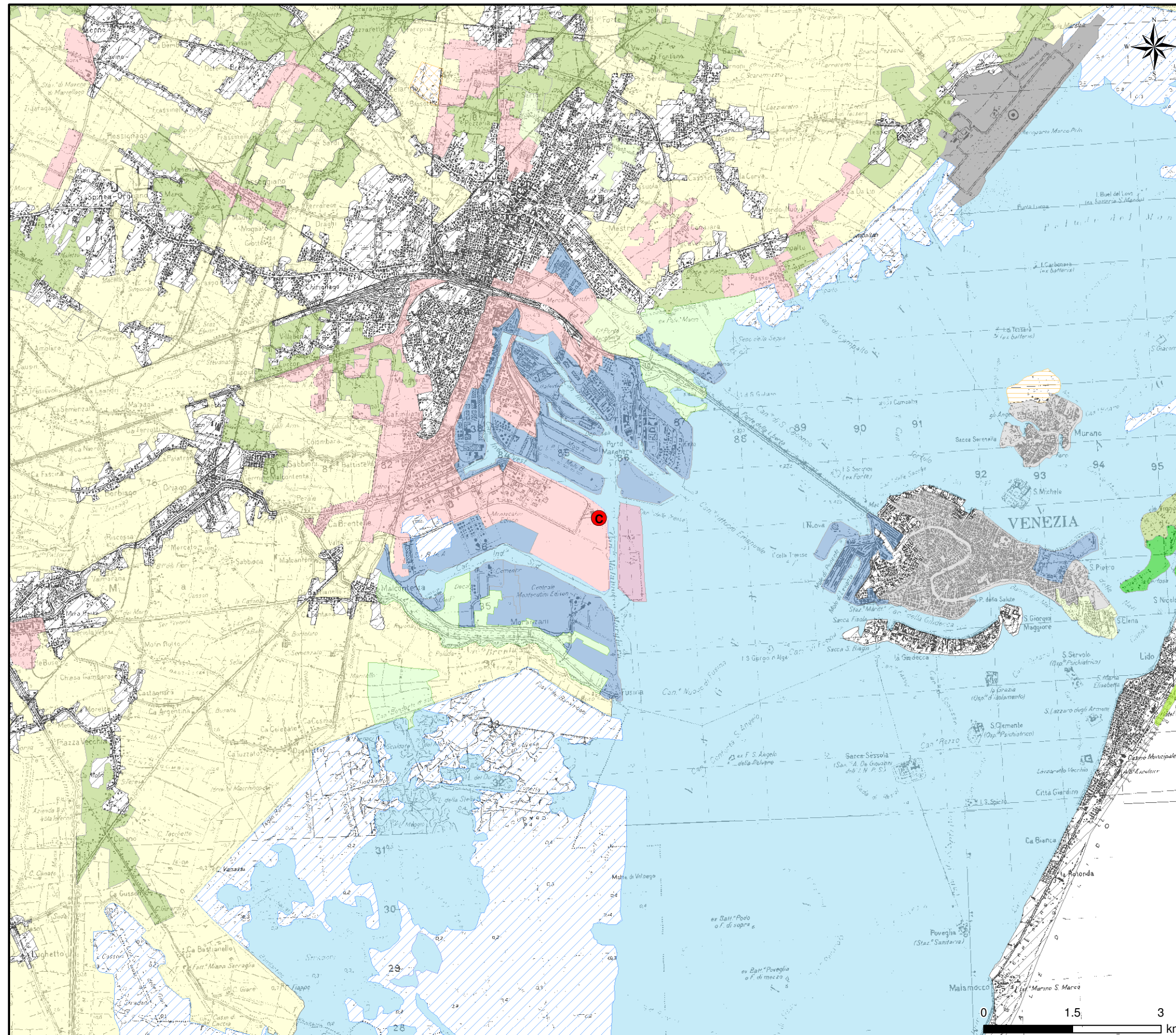
**Orografia del territorio [m s.l.m.]**

16
14
12
10
8
6
4
2
1
0



Figura 4.3.1b

Uso del Suolo - Corine Land Cover



**LEGENDA**

**C** Localizzazione CTE MARGHERA LEVANTE

**Classi di Uso del Suolo**


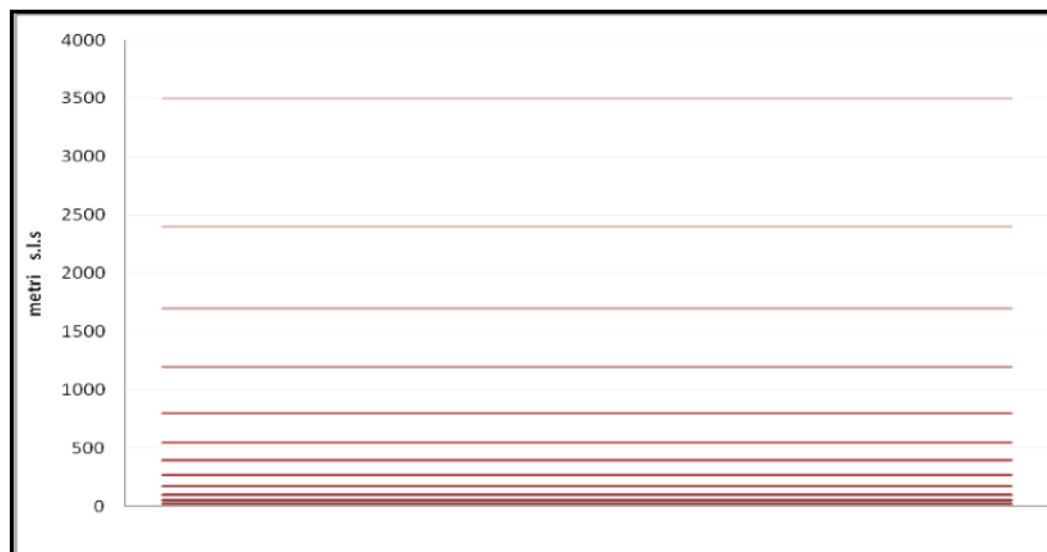
-  Tessuto Urbano Continuo
-  Tessuto Urbano Discontinuo
-  Aree Industriali o Commerciali
-  Reti Stradali o Ferroviarie
-  Aree Portuali
-  Aeroporti
-  Aree Estrattive
-  Discariche
-  Cantieri
-  Aree Verdi Artificiali Non Agricole
-  Seminativi
-  Zone Agricole Eterogenee
-  Zone Boschive
-  Zone Caratterizzate da Vegetazione Arbustiva e/o Erbacea
-  Zone Aperte con Vegetazione Rada o Assente
-  Zone Umide
-  Acque Marittime

Figura 4.3.1c

**Layers Verticali Impostati per la Simulazione con CALMET****4.3.2 Dominio di Calcolo CALPUFF**

Le simulazioni per lo scenario emissivo descritto precedentemente sono state eseguite all'interno di un dominio di calcolo, coincidente con quello meteorologico, di 20 km x 20 km con risoluzione pari a 250 m.

In *Figura 4.3.2a* si riporta la mappa con l'individuazione dei domini considerati per l'applicazione di CALMET e CALPUFF.

**4.4 DATI METEOROLOGICI**

A partire dai parametri meteorologici misurati presso le stazioni meteo presenti sul territorio e dalle caratteristiche geofisiche del dominio di calcolo, è stato possibile ricostruire un campo di vento tridimensionale e valutare il regime dei venti presente nell'area di interesse.

L'analisi ha riguardato l'elaborazione e la ricostruzione del campo tridimensionale di vento nell'area oggetto di studio, attraverso l'utilizzo del modello meteorologico CALMET.

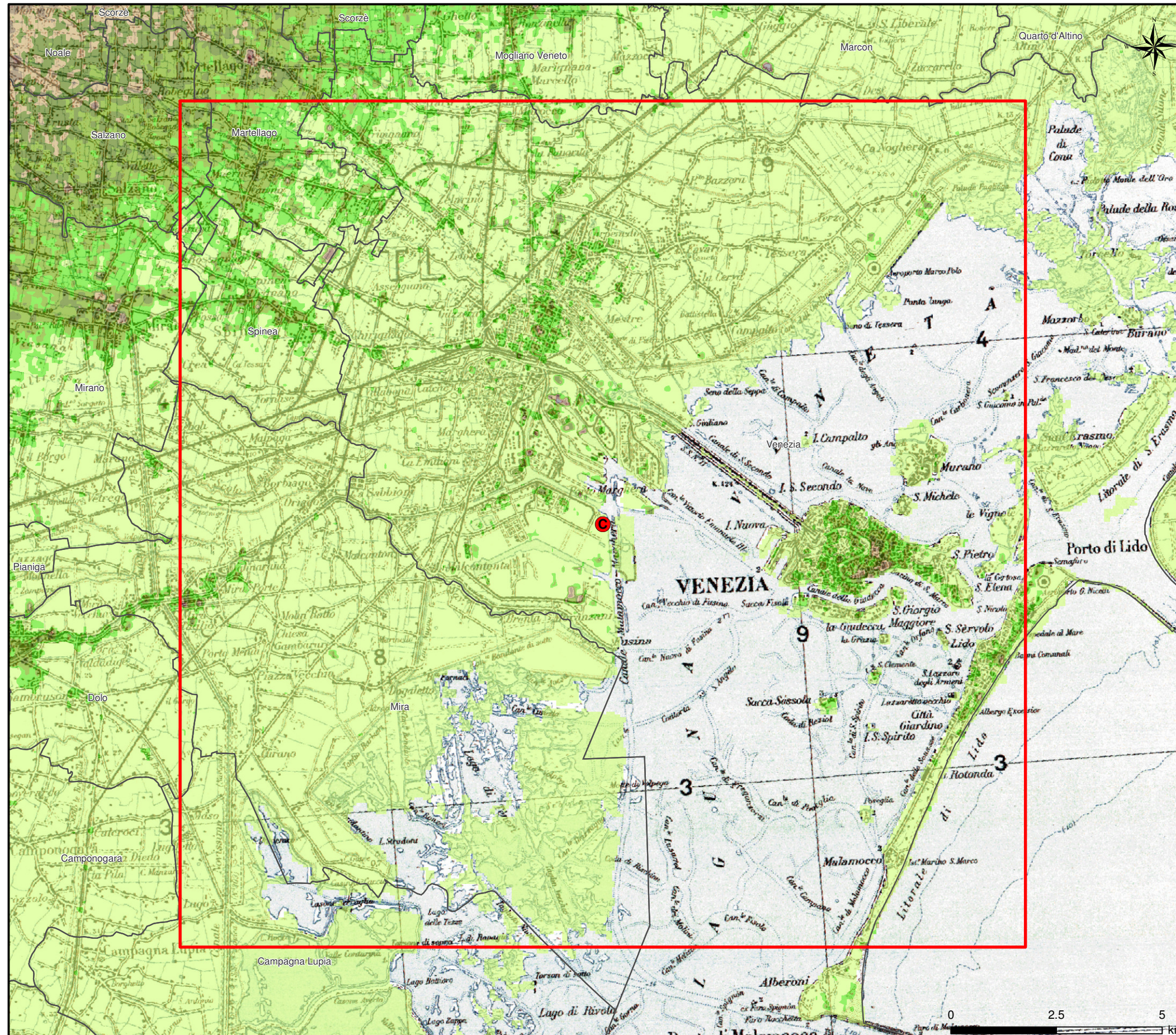
Al contrario dei modelli stazionari che simulano la dispersione a partire da dati meteo statistici il modello tridimensionale CALMET necessita di una caratterizzazione dei dati atmosferici di superficie con cadenza oraria, e dati rilevati durante radio-sondaggi a diverse quote con cadenza almeno semi-giornaliera.

**4.4.1 Parametri Atmosferici di Superficie**

I dati di superficie richiesti dal modello CALMET sono:



Figura 4.3.2a Domini di Calcolo CALMET e CALPUFF (Scala 1:100.000)



**LEGENDA**

- Localizzazione CTE MARGHERA LEVANTE
- DOMINIO METEOROLOGICO (CALMET) E DI CALCOLO (CALPUFF) 20 x 20 km
- Confini Comunali



- velocità del vento [m/s];
- direzione del vento [deg];
- altezza della base delle nubi [100 feet];
- copertura nuvolosa [ottavi];
- temperatura dell'aria [K];
- umidità relativa [%];
- pressione [mbar].

Come dati di input sono stati utilizzati quelli acquisiti dalla rete di monitoraggio dell'Ente Zona Industriale (EZI) di Porto Marghera, ed in particolare quelli misurati dalle stazioni meteorologiche n. 22 – Torre Pompieri e n. 23 – E.Z. Meteo, la cui ubicazione è mostrata in *Figura 2a*.

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati relativi al periodo 1 gennaio 2010 – 31 dicembre 2010. Tale anno, oltre ad essere caratterizzato da un numero di dati validi superiore al limite di significatività indicato dal D.Lgs. 155/2010, può essere considerato, come emerge dall'analisi meteo riportata precedentemente (si veda §2), un anno rappresentativo delle condizioni meteo dell'area (anno tipo). Si specifica che non sono stati utilizzati i dati meteo del 2011 in quanto, rispetto agli anni 2009 e 2010, in tale anno si osserva una frequenza maggiore dei venti provenienti da sud est. Si rimanda al §2 per maggiori dettagli in merito all'analisi delle rose dei venti per il triennio 2009-2011.

#### 4.4.2 *Parametri Atmosferici Misurati in Quota*

La ricostruzione tridimensionale del campo di vento richiede la disponibilità di dati in quota per la caratterizzazione dei regimi anemologici e dei parametri diffusivi dell'atmosfera, quali:

- pressione [mbar];
- quota geopotenziale [m];
- temperatura dell'aria [K];
- direzione del vento [deg];
- velocità del vento [m/s].

Per le modellazioni sono stati utilizzati i dati meteorologici in quota acquistati da ARPA Emilia Romagna relativamente ad un punto, ubicato nelle immediate vicinanze del sito di progetto, estratto dal dataset denominato "LAMA" (Limited Area Meteorological Analysis) il quale è stato prodotto sfruttando le simulazioni operative del modello meteorologico COSMO e le osservazioni della rete meteorologica internazionale (dati GTS).

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati relativi allo stesso periodo di quelli di superficie.

I parametri micro-meteorologici così ricostruiti, costituiscono la base per lo studio di dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera, dal momento che rappresentano un indice della turbolenza a livello locale.

L'utilizzo del modello meteorologico CALMET consente quindi di:

- ottenere informazioni relative al regime dei venti in punti in cui non sono presenti centraline di rilevamento;
- ottenere una base indispensabile per un corretto studio della dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi dal GVA in progetto.

#### 4.5

#### **RISULTATI**

##### *NO<sub>x</sub>*

La valutazione dell'entità degli impatti delle ricadute degli NO<sub>x</sub> emessi dal GVA si è basata su una stima della variazione degli indicatori normativi nei pressi delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, a seguito della sua entrata in esercizio. In particolare, si è effettuato il confronto tra lo stato della qualità dell'aria rilevato dalle centraline limitrofe alla Centrale nell'anno 2011 e quello modificato a seguito della realizzazione del progetto.

Al fine di prevedere quale sarebbe lo stato di qualità dell'aria nell'area di studio relativamente all'NO<sub>2</sub> in seguito alla messa in marcia del GVA sono stati estratti i contributi orari di quest'ultimo in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio poste nelle vicinanze della Centrale che monitorano tale inquinante. Successivamente, per ciascuna ora del 2011, è stato calcolato l'ipotetico valore di qualità dell'aria che si avrebbe in seguito alla realizzazione del progetto, sommando il valore orario predetto dal modello per il GVA al valore orario registrato dalle singole centraline.

I valori così ottenuti sono stati elaborati per ottenere gli indici statistici di legge indicati, per l'NO<sub>2</sub>, dal D.Lgs. 155/2010. Tali indici sono riportati nella tabella successiva insieme a quelli ricavati elaborando i dati originali monitorati nel 2011 dalle stazioni considerate nel presente studio. Si evidenzia che per quanto riguarda le centraline di Sacca Fisola e di Malcontenta – Via Garda gestite da ARPAV, non avendo a disposizione i singoli dati orari, ma solo gli indici statistici ricavati dai rapporti annuali sulla qualità dell'aria nel comune di Venezia:

- l'ipotetico valore di media annua di NO<sub>2</sub> che si avrebbe in seguito alla realizzazione del progetto è stato calcolato sommando il valore medio annuo predetto dal modello per il GVA a quello misurato nel 2011 dalle singole centraline;
- è stato verificato il rispetto del limite di 18 superamenti annui del valore orario di 200 µg/m<sup>3</sup> per l'NO<sub>2</sub>, stimando il valore del 99,8° percentile in seguito alla realizzazione del progetto come somma tra la media annua registrata dalle singole centraline nel 2011 (che rappresenta il valore più probabile) ed il contributo predetto dal modello per il GVA in termini di 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie.

Tabella 4.5a

**Confronto tra lo Stato di Qualità dell'Aria Attuale e Quello Futuro Ipotetico per NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>] – Anno 2011**

Centralina	N° sup. Lim. Orario prot. Salute Umana 2011 <sup>(1)</sup>	N° sup. Soglia di Allarme 2011 <sup>(3)</sup>	Valori Media Annuia 2011 <sup>(2)</sup>	Contributo Medio Annuo GVA	Cumulato (media annua 2011+GVA)	Contributo GVA in termini di 99,8° perc. conc. medie orarie	N° sup. Lim. Orario Prot. Salute Umana con GVA in marcia	N° sup. Soglia di Allarme con GVA in marcia
Sacca Fisola	0	0	34	0,052	34,052	2,811	0 <sup>(5)</sup>	0 <sup>(5)</sup>
Malcontenta – Via Garda	0	0	35	0,025	35,025	1,386	0 <sup>(5)</sup>	0 <sup>(5)</sup>
EZI n. 3	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	34 <sup>(4)</sup>	0,030	34,030	2,240	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>
EZI n. 10	0	0	37	0,025	37,025	1,167	0	0
EZI n. 15	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	31 <sup>(4)</sup>	0,122	31,122	5,034	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>
EZI n. 17	2	0	40,5	0,021	40,521	1,378	2	0
EZI n. 21	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	42,5 <sup>(4)</sup>	0,040	42,540	2,063	0 <sup>(4)</sup>	0 <sup>(4)</sup>

Note: Rif: D.Lgs. 155/10

(1) N° superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 200 µg/m<sup>3</sup>, come NO<sub>2</sub> da non superare per più di 18 volte nell'anno civile – tempo di mediazione 1 ora. Rappresenta il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie.

(2) Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m<sup>3</sup> – tempo di mediazione anno civile.

(3) N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 µg/m<sup>3</sup>, misurati per tre ore consecutive.

(4) Valore indicativo da non considerare data la % di dati validi inferiore al 90% richiesto dal D. Lgs. 155/2010.

(5) Il rispetto del limite di 18 superamenti annui del valore orario di 200 µg/m<sup>3</sup> e della soglia di allarme per l'NO<sub>2</sub> è stato verificato sommando la media annua registrata dalle singole centraline nel 2011 con il contributo del GVA in termini di 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie.

Dall'analisi della tabella si nota che la qualità dell'aria alle centraline in seguito alla messa in marcia del GVA rimarrà sostanzialmente invariata, in quanto non si verificano né variazioni significative delle concentrazioni medie annue (il contributo più elevato del GVA, irrilevante per la qualità dell'aria, si osserva presso la centralina EZI n. 15 ed è pari a 0,122 µg/m<sup>3</sup> ovvero lo 0,4 % del valore di fondo registrato nel 2011 e lo 0,3% del limite di legge) né una variazione dei superamenti del limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> (e, conseguentemente, della soglia di allarme pari a 400 µg/m<sup>3</sup>).

Si evidenzia che, dato che i TG saranno spenti quando il GVA sarà in marcia (l'esercizio del GVA è alternativo a quello dei TG), l'approccio seguito è altamente conservativo in quanto la qualità dell'aria attuale considerata come fondo ambientale è comprensiva del contributo dovuto all'esercizio dei TG.

Per quanto detto, a valle della realizzazione del progetto, ci si attendono concentrazioni di NO<sub>2</sub> alle centraline inferiori rispetto a quelle stimate e riportate nella precedente tabella.

Si ricorda che l'emissione massica annuale di NO<sub>x</sub> della Centrale nel suo complesso, a valle della realizzazione del progetto, non varierà in quanto, indipendentemente dal numero di ore di marcia del GVA e dei gruppi di produzione, dipendenti dalle richieste del mercato dell'energia, continuerà ad

essere rispettato il limite massico di emissione di NO<sub>x</sub> di 1.200 t/anno, prescritto dall'AIA in essere.

Nelle *Figure 4.5a e 4.5b* sono riportate le mappe delle ricadute al suolo degli NO<sub>x</sub> emessi dal GVA all'interno del dominio di calcolo e presentano, rispettivamente:

- il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO<sub>x</sub>;
- la concentrazione media annua di NO<sub>x</sub>.

Ricordando che, cautelativamente, è stato assunto che le emissioni di NO<sub>x</sub> siano equivalenti a quelle dell'NO<sub>2</sub>, dall'analisi delle figure summenzionate emerge che i massimi valori di ricaduta, per entrambi i parametri statistici, si verificano nelle immediate vicinanze della Centrale Edison ed interessano aree minimamente estese, completamente ricomprese nella zona industriale di Porto Marghera.

Inoltre si nota che nelle aree maggiormente antropizzate si raggiungono ovunque valori notevolmente inferiori, pressoché irrilevanti ai fini del rispetto dei limiti fissati dal D. Lgs. 155/2010.

## CO

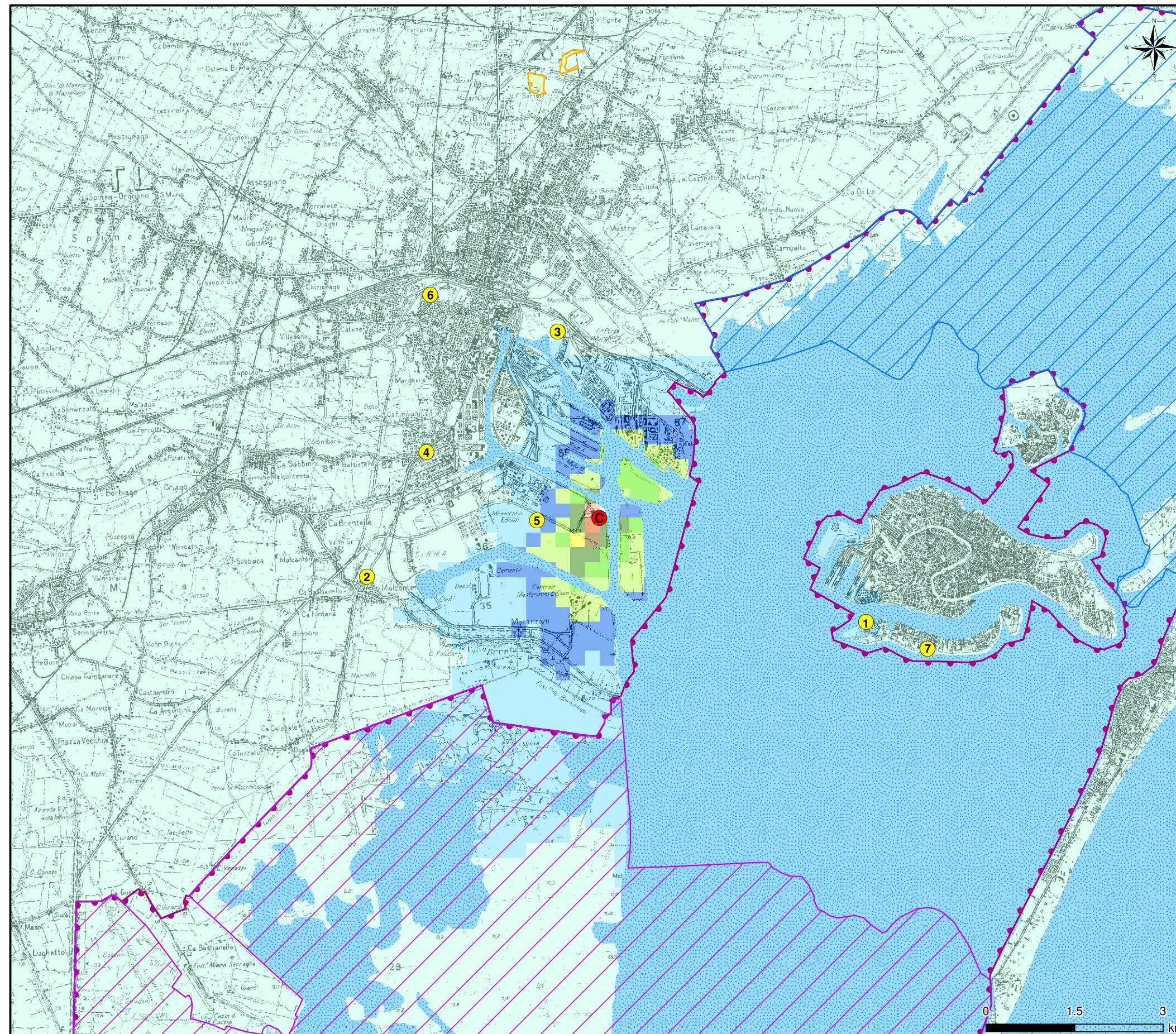
In *Figura 4.5c* riportata la mappa delle ricadute al suolo del CO emesso dal GVA all'interno del dominio di calcolo in termini di massima concentrazione oraria.

Dall'analisi della figura emerge che il valore massimo della concentrazione oraria di CO stimato nel dominio di calcolo si rileva in direzione sud ovest, nelle immediate vicinanze della Centrale, all'interno della zona industriale di Porto Marghera. Tale valore è inferiore di 3 ordini di grandezza rispetto al limite dettato dal D. Lgs. 155/2010 (10.000 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute della popolazione, riferito oltretutto alla media mobile su 8 ore (che, per definizione, è minore o uguale alla media oraria). Considerando che, come riportato da ARPAV nel Rapporto Annuale 2011 "La qualità dell'aria nel Comune di Venezia" (si rimanda al §3.2 per dettagli), per il CO "la tendenza della serie storica per l'area urbana di Venezia è verso la stabilizzazione dei valori monitorati su concentrazioni medie inferiori a 1 mg/m<sup>3</sup>" e che "[...] rappresenta un inquinante che non desta preoccupazione", sulla base dei risultati delle simulazioni si può ragionevolmente asserire che la qualità dell'aria in merito a tale inquinante rimarrà sostanzialmente inalterata in seguito alla messa in marcia del GVA.



Figura 4.5a

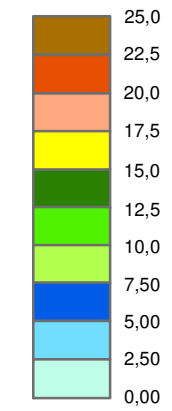
99,8° Percentile Concentrazioni Medie Orarie di NO<sub>x</sub>



**LEGENDA**

**C** Localizzazione CTE MARGHERA LEVANTE

**Concentrazioni [µg/m³]**



**Centraline di Qualità dell'Aria**

- 1** Sacca Fisola
- 2** Malcontenta - Via Garda
- 3** Stazione EZI n.3
- 4** Stazione EZI n.10
- 5** Stazione EZI n.15
- 6** Stazione EZI n.17
- 7** Stazione EZI n.21

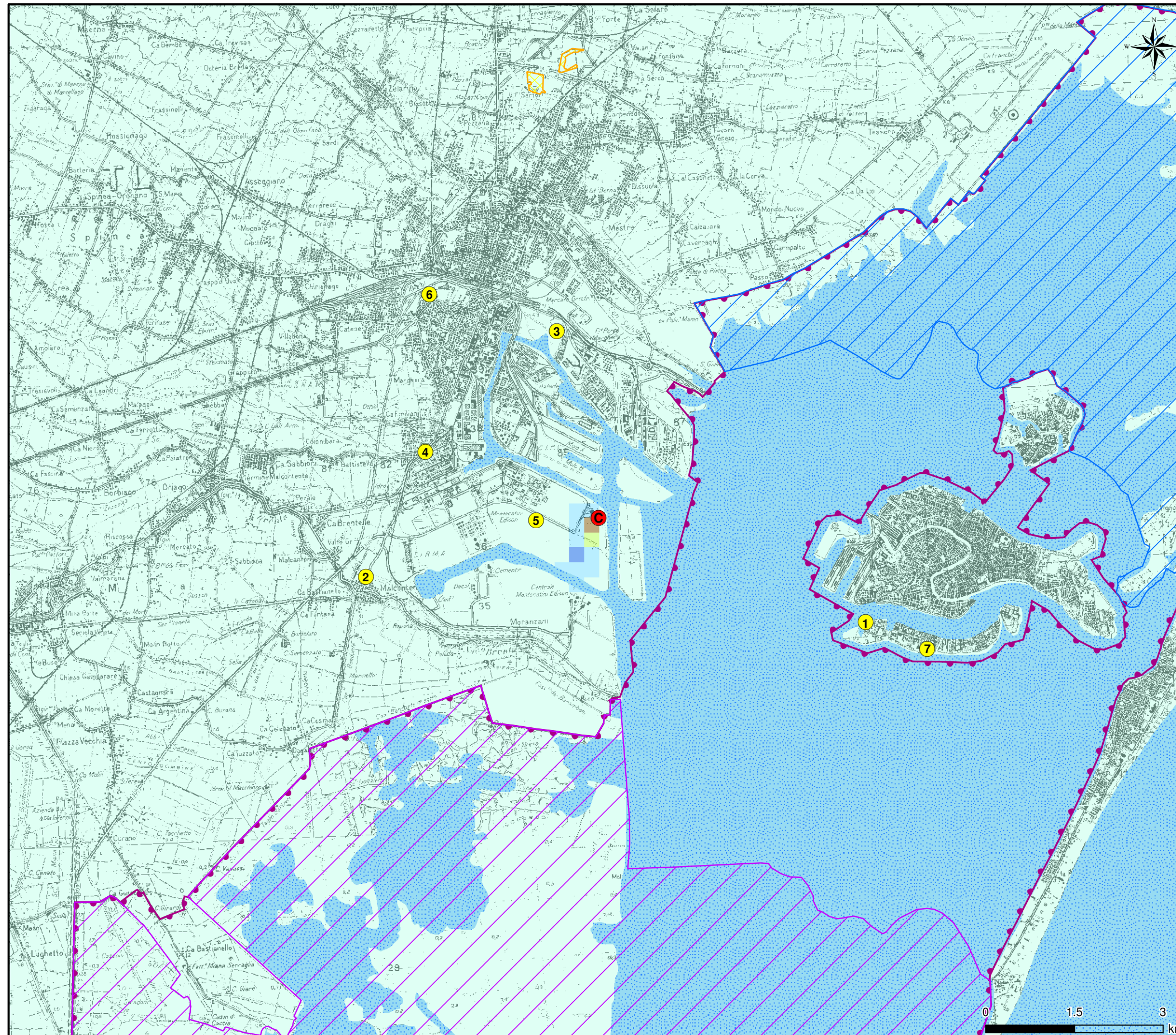
**Aree Rete Natura 2000**

- ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia"
- SIC - ZPS IT3250010 "Bosco di Carpenedo"
- SIC IT3250030 "Laguna Medio-Inferiore di Venezia"
- SIC IT3250031 "Laguna Superiore di Venezia"



Figura 4.5b

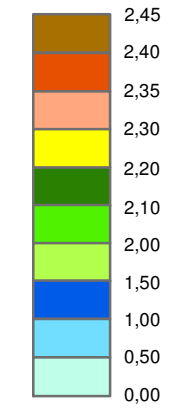
Concentrazioni Medie Annue di NO<sub>x</sub>



**LEGENDA**

**C** Localizzazione CTE MARGHERA LEVANTE

**Concentrazioni [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**Centraline di Qualità dell'Aria**

- 1** Sacca Fisola
- 2** Malcontenta - Via Garda
- 3** Stazione EZI n.3
- 4** Stazione EZI n.10
- 5** Stazione EZI n.15
- 6** Stazione EZI n.17
- 7** Stazione EZI n.21

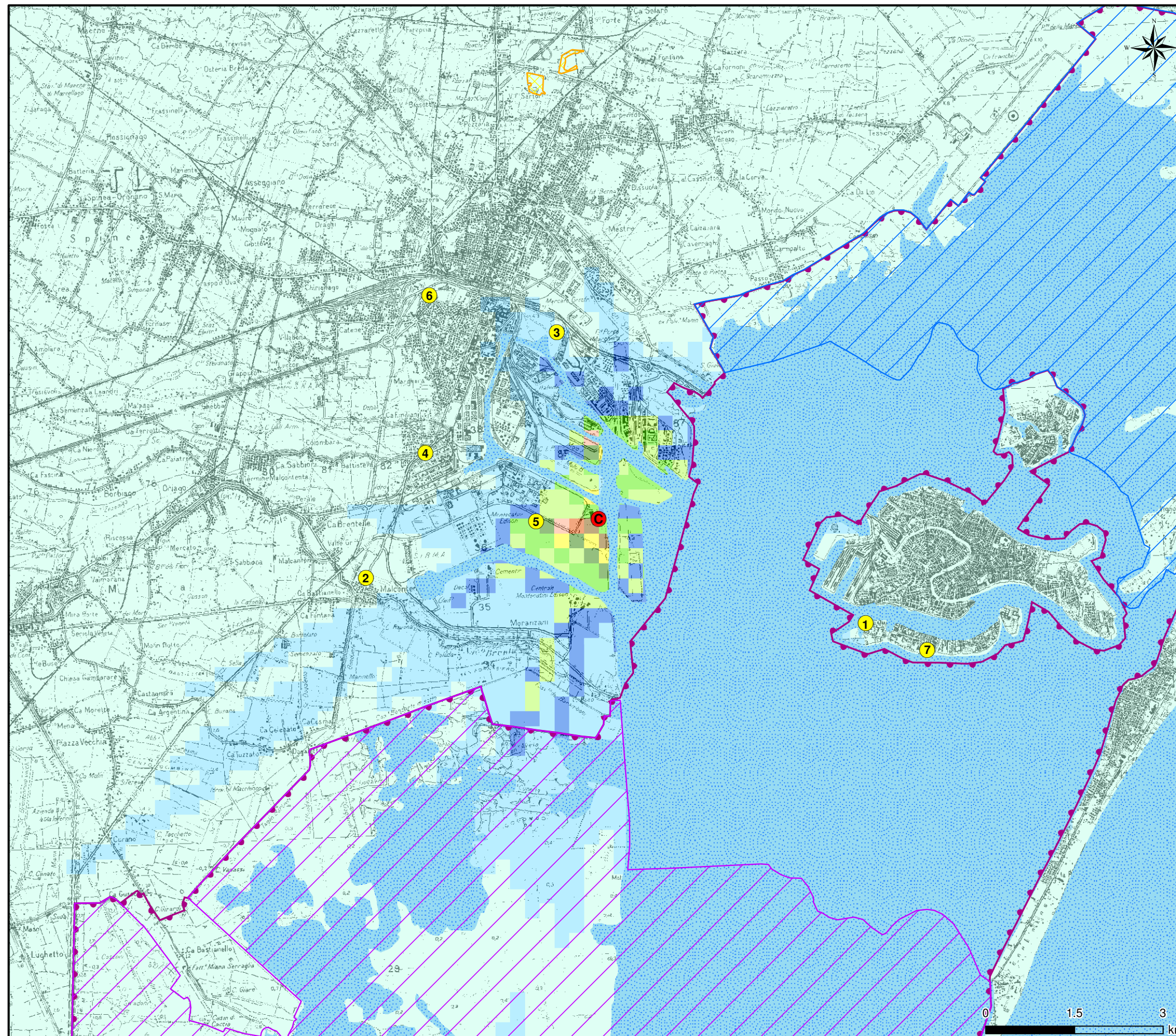
**Aree Rete Natura 2000**

- ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia"
- SIC - ZPS IT3250010 "Bosco di Carpenedo"
- SIC IT3250030 "Laguna Medio-Inferiore di Venezia"
- SIC IT3250031 "Laguna Superiore di Venezia"



Figura 4.5c

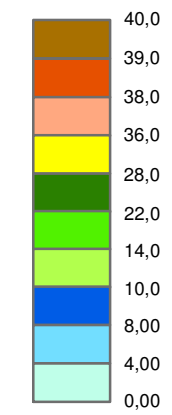
Concentrazioni Massime Orarie CO



**LEGENDA**

**C** Localizzazione CTE MARGHERA LEVANTE

**Concentrazioni [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**Centraline di Qualità dell'Aria**

- 1** Sacca Fisola
- 2** Malcontenta - Via Garda
- 3** Stazione EZI n.3
- 4** Stazione EZI n.10
- 5** Stazione EZI n.15
- 6** Stazione EZI n.17
- 7** Stazione EZI n.21

**Aree Rete Natura 2000**

- ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia"
- SIC - ZPS IT3250010 "Bosco di Carpenedo"
- SIC IT3250030 "Laguna Medio-Inferiore di Venezia"
- SIC IT3250031 "Laguna Superiore di Venezia"