

**ALLEGATO D.6**

**IDENTIFICAZIONE E  
QUANTIFICAZIONE DEGLI EFFETTI  
DELLE EMISSIONI IN ARIA E  
CONFRONTO CON GLI STANDARD  
DI QUALITÀ AMBIENTALE**

# INDICE

<b>1. CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
1.1 VALORI LIMITE PER IL BIOSSIDO DI ZOLFO.....	4
1.2 VALORI LIMITE PER IL BIOSSIDO DI AZOTO .....	4
1.3 VALORI LIMITE PER IL MATERIALE PARTICOLATO.....	5
1.4 VALORI LIMITE PER IL MONOSSIDO DI CARBONIO.....	6
<b>2. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE .....</b>	<b>7</b>
<b>3. ANALISI DEI CASE-STUDIES.....</b>	<b>9</b>
<b>4. CONCLUSIONI .....</b>	<b>10</b>

## ALLEGATO D.6-I

Tabelle e grafici. Analisi delle situazioni emissive al 2005 e al 31.10.2007 .....	12
---	----

## ALLEGATO D.6-II

Rappresentazione grafica delle concentrazioni medie annue a livello del suolo dei macroinquinanti esaminati. Analisi delle situazioni emissive al 2005 e al 31.10.2007 .....	27
--	----

## ALLEGATO D.6-III

Grafici. Analisi dei <i>case-studies</i> .....	36
--	----

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	SO <sub>2</sub> : media annua delle concentrazioni orarie.....	14
Figura 2.	SO <sub>2</sub> : 99,7° percentile delle concentrazioni orarie .....	15
Figura 3.	SO <sub>2</sub> : massima media giornaliera .....	16
Figura 4.	NO <sub>2</sub> : media annua delle concentrazioni orarie .....	18
Figura 5.	NO <sub>2</sub> : 99,8° percentile delle concentrazioni orarie .....	19
Figura 6.	NO <sub>2</sub> : 98° percentile delle concentrazioni orarie.....	20
Figura 7.	PTS/PM10: media annua delle concentrazioni orarie .....	22
Figura 8.	PTS/PM10: massima media giornaliera.....	23
Figura 9.	CO: media annua delle concentrazioni orarie.....	25
Figura 10.	CO: massima concentrazione oraria .....	26
Figura 11.	SO <sub>2</sub> : concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m <sup>3</sup> ) nella situazione emissiva al 2005.....	28
Figura 12.	NO <sub>2</sub> : concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m <sup>3</sup> ) nella situazione emissiva al 2005.....	29
Figura 13.	PTS: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m <sup>3</sup> ) nella situazione emissiva al 2005.....	30
Figura 14.	CO: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m <sup>3</sup> ) nella situazione emissiva al 2005.....	31
Figura 15.	SO <sub>2</sub> : concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m <sup>3</sup> ) nella situazione emissiva al 31.10.2007.....	32
Figura 16.	NO <sub>2</sub> : concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m <sup>3</sup> ) nella situazione emissiva al 31.10.2007.....	33
Figura 17.	PTS: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m <sup>3</sup> ) nella situazione emissiva al 31.10.2007.....	34
Figura 18.	CO: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m <sup>3</sup> ) nella situazione emissiva al 31.10.2007.....	35
Figura 19.	SO <sub>2</sub> (1° caso): riduzione in % sul limite delle concentrazioni al suolo rispetto all'assetto al 31.10.2007...	37
Figura 20.	SO <sub>2</sub> (2° caso): riduzione in % sul limite delle concentrazioni al suolo rispetto all'assetto al 31.10.2007...	38
Figura 21.	NO <sub>2</sub> : riduzione in % sul limite delle concentrazioni al suolo rispetto all'assetto al 31.10.2007.....	39
Figura 22.	PTS: riduzione in % sul limite delle concentrazioni al suolo rispetto all'assetto al 31.10.2007.....	40

### 1. CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

In Italia, i valori limite di qualità dell'aria ambiente sono stabiliti dal Decreto Ministeriale n. 60 del 02.04.2002, che costituisce recepimento delle direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE.

Con riferimento ai macroinquinanti di interesse per il caso in esame – ossidi di zolfo e di azoto, particolato e monossido di carbonio – il DM 60/2002 prevede che i valori di concentrazione degli inquinanti rilevati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria vadano confrontati con i limiti riportati:

- in allegato I per il biossido di zolfo,
- in allegato II per il biossido di azoto e per gli ossidi di azoto,
- in allegato III per il materiale particolato (PM<sub>10</sub>),
- in allegato VI per il monossido di carbonio.

I valori delle concentrazioni al suolo dei macroinquinanti emessi dalla Raffineria, ottenuti con l'applicazione del modello DIMULA, saranno confrontati sia con i dati registrati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nell'anno 2005 sia con i limiti riportati nel DM 60/2002.

#### 1.1 Valori limite per il biossido di zolfo

L'allegato I al DM 60/2002 fissa i seguenti valori limite per il biossido di zolfo con riguardo alla protezione della salute umana:

- ↳ valore limite pari a 350 µg/m<sup>3</sup> per le medie orarie, da non superare più di 24 volte per anno civile,
- ↳ valore limite pari a 125 µg/m<sup>3</sup> per le medie giornaliere, da non superare più di 3 volte per anno civile.

Lo stesso allegato fissa anche un limite per la protezione degli ecosistemi:

- ↳ valore limite pari a 20 µg/m<sup>3</sup> per le medie annua e invernale.

In mancanza di un limite relativo alla media annua per la protezione della salute umana, nella presente trattazione sarà preso in considerazione, oltre ai primi due sopra riportati, il limite per la protezione degli ecosistemi, anche se non sarebbe pertinente nell'area in esame. Infatti, per quanto concerne la protezione degli ecosistemi e della vegetazione, l'allegato VIII allo stesso DM 60/2002 precisa quanto segue: *"I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade"*.

#### 1.2 Valori limite per il biossido di azoto

L'allegato II al DM 60/2002 fissa i seguenti valori limite per il biossido di azoto con riguardo alla protezione della salute umana:

- ↳ valore limite pari a 200 µg/m<sup>3</sup> per le medie orarie, da non superare più di 18 volte per anno civile,

↳ valore limite pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annua.

I limiti sopra riportati entreranno in vigore il 1° gennaio 2010; i corrispondenti limiti in vigore nel 2005, grazie all'applicazione del previsto margine di tolleranza, erano:

↳ valore limite pari a  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per le medie orarie, da non superare più di 18 volte per anno civile,

↳ valore limite pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annua.

I corrispondenti limiti in vigore nel 2007 invece saranno:

↳ valore limite pari a  $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per le medie orarie, da non superare più di 18 volte per anno civile,

↳ valore limite pari a  $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annua.

Inoltre, come previsto dal co. 1 dell'art. 38 dello stesso DM 60/2002, sino alla data entro la quale devono essere raggiunti i valori limite, e quindi sino al 1° gennaio 2010 nel caso del biossido di azoto, restano in vigore i valori limite di cui all'allegato I, tabella A del DPCM 28.03.1983, come modificata dal DPR 203/1988. Si aggiunge quindi un altro limite a quelli sopra esposti:

↳ valore limite pari a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il 98° percentile delle medie orarie; in altre parole, il 98 % delle medie orarie misurate in un anno deve essere inferiore a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ : poiché il 2 % delle ore di un anno è pari a 175 ore, il valore limite di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  non può essere superato più di 175 volte all'anno.

Si precisa che l'allegato II fissa anche un valore limite per la media annua per la protezione della vegetazione, pari a  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di ossidi di azoto.

Poiché il DM 60/2002 riporta un limite relativo alla media annua per la protezione della salute umana (v. sopra), nella presente trattazione il limite per la protezione della vegetazione non sarà preso in considerazione, in quanto non pertinente nell'area in esame. Infatti, per quanto concerne la protezione degli ecosistemi e della vegetazione, l'allegato VIII allo stesso DM 60/2002 precisa quanto segue: *"I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade"*.

### 1.3 Valori limite per il materiale particolato

L'allegato III al DM 60/2002 fissa i seguenti valori limite per il materiale particolato  $\text{PM}_{10}$  con riguardo alla protezione della salute umana:

↳ valore limite pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per le medie giornaliere, da non superare più di 35 volte per anno civile,

↳ valore limite pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annua.

$\text{PM}_{10}$  è la sigla che indica la frazione di materiale particolato sospeso in aria ambiente di diametro inferiore a  $10 \mu\text{m}$ ; non sono invece previsti limiti per il materiale particolato sospeso totale (PTS).

Nella presente trattazione i limiti indicati per le polveri  $\text{PM}_{10}$  saranno confrontati con i dati relativi alle polveri totali (PTS), ottenendo risultati conservativi per la tutela della qualità dell'aria. Infatti, come indicato al co. 2

dell'art. 38 del DM 60/2002, le polveri PM<sub>10</sub> costituiscono circa l'80 % delle PTS.

### 1.4 Valori limite per il monossido di carbonio

L'allegato VI al DM 60/2002 fissa il seguente valore limite per il monossido di carbonio con riguardo alla protezione della salute umana:

- ↳ valore limite pari a 10 mg/m<sup>3</sup> (10.000 µg/m<sup>3</sup>) per le medie massime giornaliere su 8 ore.

### 2. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE

Nelle tabelle 1÷4 dell'Allegato D.6-I sono riportate, per i quattro macroinquinanti considerati, le concentrazioni al suolo calcolate con il modello DIMULA in corrispondenza delle centraline di rilevamento di qualità dell'aria per i due assetti emissivi considerati, unitamente alle concentrazioni misurate dalle centraline nel 2005 e ai limiti indicati dal DM 60/2002.

Gli assetti considerati sono i seguenti:

- ✎ assetto emissivo relativo all'anno di riferimento (2005),
- ✎ assetto emissivo alla massima capacità produttiva al 31.10.2007, per la quale si richiede autorizzazione.

Per quanto concerne i valori delle concentrazioni al suolo calcolate con il modello, si precisa che:

- ✎ le medie annue sono state calcolate con il modello applicato nella versione *long term* (o climatologica),
- ✎ i valori massimi orari, giornalieri e i relativi percentili (per il confronto con i limiti di legge) sono stati calcolati con il modello applicato nella versione *short term*, con riferimento ai dati meteorologici dell'anno 2005.

Per quanto concerne i dati misurati dalle centraline dell'ARPA Veneto, si precisa che le elaborazioni statistiche sono state effettuate dall'Ente della zona industriale di Porto Marghera sulla base dei dati forniti da ARPA.

I dati mancanti sono dovuti ad assenza della misura nella postazione o a percentuale di dati validi non sufficiente.

Ogni tabella è seguita da una rappresentazione grafica mediante istogrammi per un confronto immediato tra:

- il contributo aggiuntivo che l'assetto emissivo alla massima capacità produttiva al 31.10.2007 determina, in corrispondenza di ogni centralina, rispetto all'assetto emissivo al 2005 (anno di riferimento), espresso come differenza tra le ricadute dei macroinquinanti emessi dalla Raffineria nei due assetti esaminati,
- il livello di qualità dell'aria nell'anno 2005 in corrispondenza di ogni centralina,
- il limite indicato nel DM 60/2002.

A proposito si fa osservare che, per gli ossidi di zolfo, il confronto con il valore limite di 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la protezione degli ecosistemi è puramente indicativo, dal momento che le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria sono prevalentemente situate in zona urbana; le uniche centraline che potrebbero considerarsi rappresentative per il confronto con tale limite sono quelle di Malcontenta (ARPA Veneto), stazione di background situata in zona rurale, e di Moranzani (n. 25 – Ente della zona industriale di Porto Marghera), situata in zona extraurbana.

Infatti, come già indicato al § 1.1, l'allegato VIII allo stesso DM 60/2002 precisa quanto segue: *"I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade"*.

## 2. VERIFICA DEL CRITERIO DI SODDISFAZIONE

Nell'Allegato D.6-II sono riportate le rappresentazioni grafiche, visualizzate mediante curve di isoconcentrazione sull'area in esame, delle concentrazioni medie annue a livello del suolo dei macroinquinanti emessi dalla Raffineria, rispettivamente nei due assetti emissivi esaminati.



### **3. ANALISI DEI CASE-STUDIES**

Come anticipato al paragrafo D.5, sono state simulate le ricadute al suolo di macroinquinanti emessi dai camini della Raffineria anche in due situazioni emissive ipotetiche, relative all'applicazione dei sistemi di seguito indicati:

1. applicazione di tecniche di trattamento secondario di tipo SCR, WGS e ESP per il trattamento dei fumi del camino E18 (fumi da unità COGE e DP3),
2. applicazione di tecniche di riduzione delle emissioni di SO<sub>2</sub> dal sistema eiettori delle colonne di vuoto mediante lavaggio waste-gas da unità vacuum DP2 e DP3.

Rispetto all'assetto emissivo alla massima capacità produttiva previsto al 31.10.2007, nella prima ipotesi si otterrebbe una riduzione complessiva delle emissioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e PTS, mentre nella seconda ipotesi si otterrebbe una riduzione di SO<sub>2</sub>.

Nell'Allegato D.6-III sono riportati gli istogrammi con le riduzioni percentuali conseguibili, in termini di ricadute al suolo dei macroinquinanti interessati, in entrambi i casi sopra citati rispetto all'assetto al 31.10.2007; tali riduzioni percentuali sono state calcolate rispetto ai limiti stabiliti dal DM 60/2002, in corrispondenza di tutte le centraline di rilevamento della qualità dell'aria.

Come già indicato al § 2, si fa osservare che, per gli ossidi di zolfo, il confronto con il valore limite di 20 µg/m<sup>3</sup> per la protezione degli ecosistemi è puramente indicativo, dal momento che le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria sono prevalentemente situate in zona urbana; le uniche centraline che potrebbero considerarsi rappresentative per il confronto con tale limite sono quelle di Malcontenta (ARPA Veneto), stazione di background situata in zona rurale, e di Moranzani (n. 25 – Ente della zona industriale di Porto Marghera), situata in zona extraurbana.

Infatti, come già indicato al § 1.1, l'allegato VIII allo stesso DM 60/2002 precisa quanto segue: *"I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade"*.

#### 4. CONCLUSIONI

I risultati delle simulazioni effettuate sono illustrati nelle tabelle e nei grafici riportati negli allegati D.6-I, II e III, e la loro analisi porta a concludere quanto segue.

Le concentrazioni al suolo di inquinanti determinate per l'assetto emissivo alla massima capacità produttiva nella configurazione da autorizzare, riferita al 31.10.2007, risultano in termini assoluti inferiori ai limite di legge per tutte le centraline di monitoraggio presenti nell'area, evidenziando che il contributo aggiuntivo delle emissioni della Raffineria è inferiore al valore limite.

Si precisa che il contributo aggiuntivo è stato determinato come differenza tra le ricadute calcolate nell'assetto emissivo al 31.10.2007 alla massima capacità produttiva della Raffineria e quelle calcolate per la situazione emissiva effettiva misurata nell'anno 2005.

In particolare, il contributo aggiuntivo massimo per i singoli macroinquinanti risulta il seguente:

SO<sub>2</sub> – 2,55 µg/m<sup>3</sup> per la media annua delle concentrazioni orarie, rispetto al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi di 20 µg/m<sup>3</sup>; in corrispondenza delle stazioni di Malcontenta e di Moranzani, che si ritengono più rappresentative per il confronto delle ricadute di SO<sub>2</sub> con il limite per la protezione degli ecosistemi, il contributo aggiuntivo risulta rispettivamente di 1,45 µg/m<sup>3</sup> e 2,08 µg/m<sup>3</sup>,

66,4 µg/m<sup>3</sup> per il 99,7 percentile delle concentrazioni orarie, rispetto al valore limite orario per la protezione della salute umana di 350 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 24 volte per anno civile, e pertanto da confrontare con il 99,7 percentile dei dati orari),

20,3 µg/m<sup>3</sup> per la massima media giornaliera, rispetto al valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana di 125 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 3 volte per anno civile);

NO<sub>2</sub> – 1,99 µg/m<sup>3</sup> per la media annua delle concentrazioni orarie, rispetto al valore limite annuale per il 2007 per la protezione della salute umana di 46 µg/m<sup>3</sup>;

57,6 µg/m<sup>3</sup> per il 99,8 percentile delle concentrazioni orarie, rispetto al valore limite orario per il 2007 per la protezione della salute umana di 230 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 18 volte per anno civile, e pertanto da confrontare con il 99,8 percentile dei dati orari),

28,5 µg/m<sup>3</sup> per il 98° percentile delle concentrazioni orarie, rispetto al valore limite per il 98° percentile delle concentrazioni orarie per la protezione della salute umana di 200 µg/m<sup>3</sup>, previsto dal DPR 203/1988;

PTS – 0,28 µg/m<sup>3</sup> per la media annua delle concentrazioni orarie, rispetto al valore limite annuale per la protezione della salute umana di 40 µg/m<sup>3</sup>,

2,13  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la massima media giornaliera, rispetto al valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (da non superare più di 35 volte per anno civile);

CO – 1,01  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la media annua delle concentrazioni orarie,

47,68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la massima concentrazione oraria, rispetto al valore limite della massima media giornaliera su 8 ore per la protezione della salute umana di 10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Dall'analisi dei grafici emerge che il contributo aggiuntivo risulta inferiore al dato misurato nel 2005 per ogni macroinquinante e per ogni centralina di monitoraggio della qualità dell'aria; in particolare il contributo aggiuntivo risulta trascurabile rispetto al dato misurato nel 2005 per la concentrazione media al suolo di NO<sub>2</sub> e, per PTS e CO, sia per la concentrazione media sia per quella massima.

Infine, per quanto riguarda i due *case-studies* esaminati, l'analisi degli istogrammi relativi alle riduzioni conseguibili (all. D.6-III) porta a concludere quanto segue.

L'applicazione della prima ipotesi – applicazione di tecniche di trattamento secondario tipo SCR, WGS e ESP al camino E18 (COGE+DP3) – comporterebbe al massimo, rispetto alla configurazione prevista al 31.10.2007, le seguenti riduzioni in termini di ricadute al suolo:

SO<sub>2</sub> – 12% rispetto al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi,

NO<sub>2</sub> – 3% rispetto al valore limite annuale per il 2007 per la protezione della salute umana,

PTS – 0,4% rispetto al valore limite annuale per la protezione della salute umana.

L'applicazione della seconda ipotesi – lavaggio waste-gas da vacuum DP2 e DP3 – comporterebbe al massimo, rispetto alla configurazione prevista al 31.10.2007, le seguenti riduzioni in termini di ricadute al suolo:

SO<sub>2</sub> – 2% rispetto al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi.

Tuttavia va osservato che il confronto delle concentrazioni al suolo di SO<sub>2</sub>, e quindi anche delle relative riduzioni percentuali sopra riportate, con il limite di 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  è conservativo in quanto tale limite va considerato come standard per la protezione degli ecosistemi e non pertinente per le aree urbane, come indicato nel DM 60/2002 (v. § 1.1).

**ALLEGATO D.6-I**

**TABELLE E GRAFICI**

Analisi delle situazioni emissive al 2005 e  
al 31.10.2007

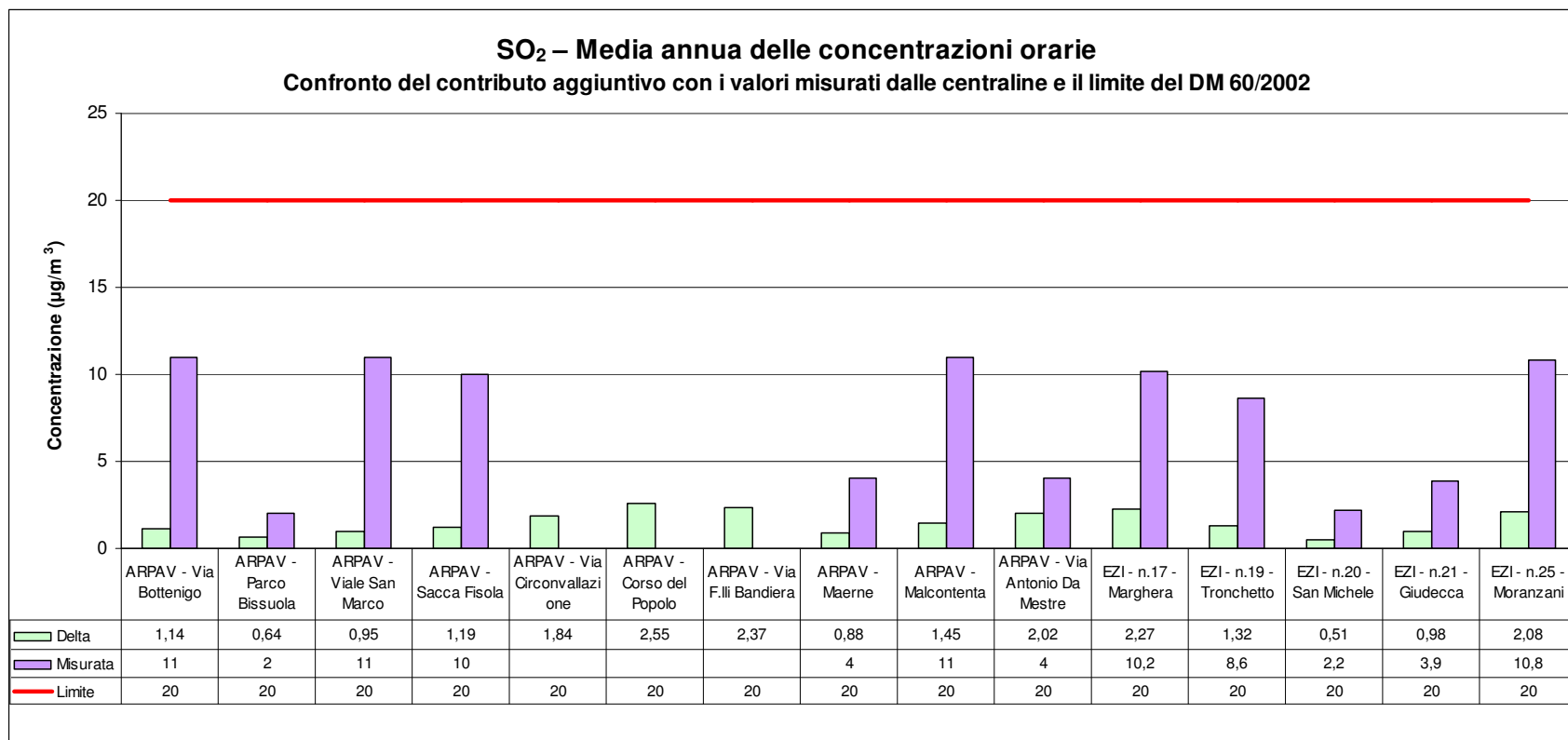
**Tabella 1. Confronto delle concentrazioni al suolo di SO<sub>2</sub> calcolate con il modello con i valori rilevati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nell'anno 2005 e i valori limite indicati dal D.M. 60/2002 (in µg/m<sup>3</sup>)**

CENTRALINE DI QUALITÀ DELL'ARIA		MEDIA ANNUA DELLE CONC. ORARIE				99,7° PERCENTILE DELLE CONC. ORARIE				MAX MEDIA GIORNALIERA			
Ubicazione	Rete	Calcolata		Misurata	Limite <sup>1</sup>	Calcolato		Misurata	Limite <sup>2</sup>	Calcolata		Misurata	Limite <sup>3</sup>
		2005	2007	2005		2005	2007	2005		2005	2007	2005	
Via Bottenigo	ARPAV	1,94	3,08	11	20	66,5	106,4	198,4	350	13,3	21,3	82	125
Parco Bissuola	ARPAV	1,11	1,75	2	20	43,1	68,7	23,7	350	10,5	16,2	11	125
Viale San Marco	ARPAV	1,74	2,69	11	20	61,3	95,4	107,6	350	20,1	30,8	68	125
Sacca Fisola	ARPAV	2,06	3,25	10	20	90	142,9	136,6	350	30,3	47,6	111	125
Via Circonvallazione	ARPAV	3,19	5,03	-	20	61,9	98,2	-	350	20,2	31,5	-	125
Corso del Popolo	ARPAV	4,54	7,09	-	20	87,1	137,3	-	350	31,9	49,2	-	125
Via F.lli Bandiera	ARPAV	4,27	6,64	-	20	120	184,5	-	350	28,1	43,6	-	125
Maerne	ARPAV	1,48	2,36	4	20	38,9	62,4	69,3	350	7,74	12,4	73	125
Malcontenta	ARPAV	2,43	3,88	11	20	60,6	96,3	97,3	350	10,2	16,2	50	125
Via Antonio Da Mestre	ARPAV	3,53	5,55	4	20	68,9	109,1	64,5	350	24,5	38,2	35	125
n.17 - Marghera	EZI	3,97	6,24	10,2	20	95,9	148,7	164	350	17,6	27,7	54	125
n.19 - Tronchetto	EZI	2,40	3,72	8,6	20	119	185,4	146	350	36,2	56,5	69	125
n.20 - San Michele	EZI	0,85	1,36	2,2	20	65,8	104,7	47	350	27,1	43	30	125
n.21 - Giudecca	EZI	1,66	2,64	3,9	20	80,8	125,9	69	350	27,1	42,9	45	125
n.25 - Moranzani	EZI	3,45	5,53	10,8	20	69,1	108,1	92	350	12,8	20,6	49	125

<sup>1</sup> Valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (anno civile e inverno – 1 Ottobre-31 Marzo): 20 µg/m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Valore limite orario per la protezione della salute umana: 350 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile; poiché 24 ore costituiscono circa lo 0,3 % delle ore di un anno, il limite di 350 µg/m<sup>3</sup> va applicato al 99,7 percentile della serie annuale di dati orari

<sup>3</sup> Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana: 125 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile



**Figura 1.** SO<sub>2</sub>: media annua delle concentrazioni orarie

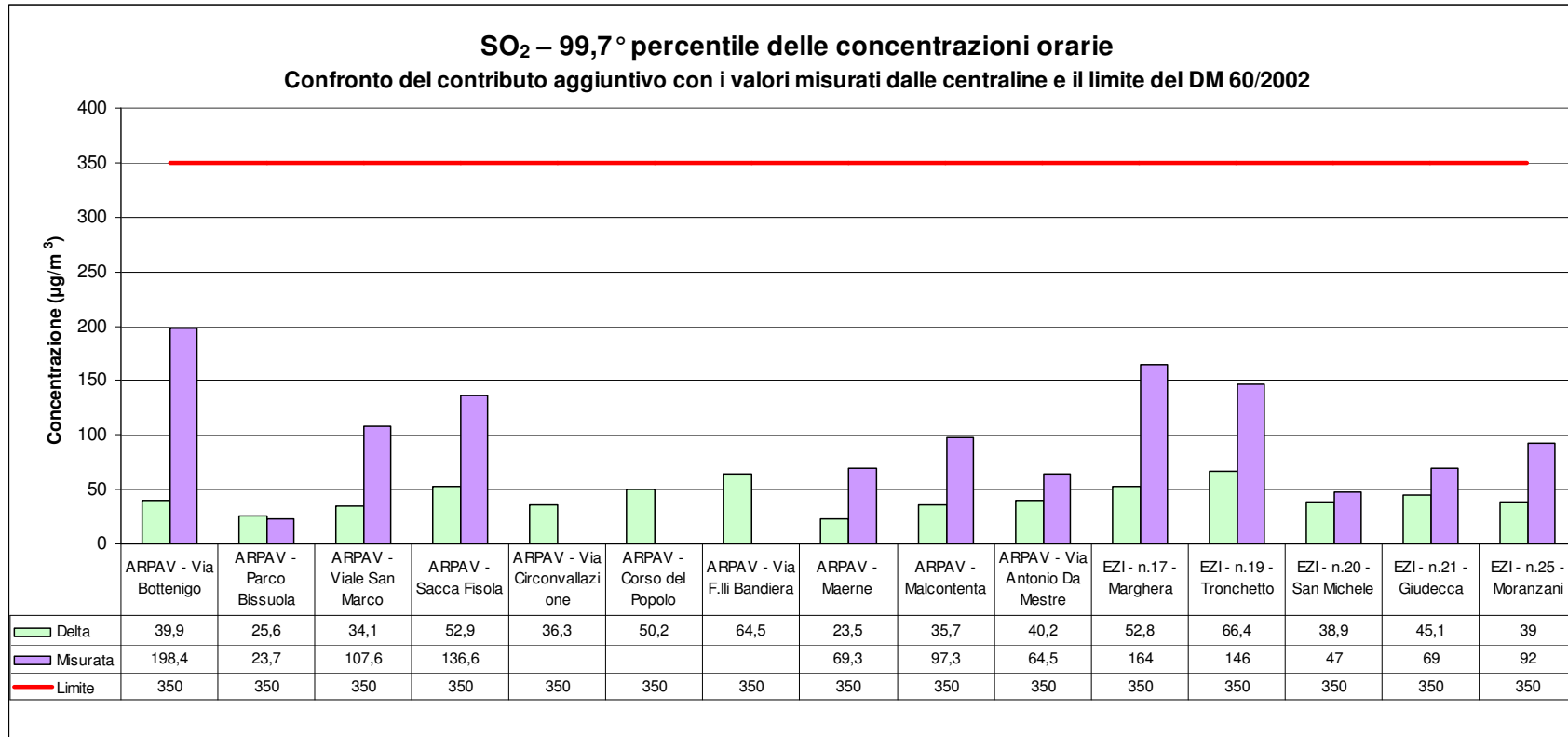
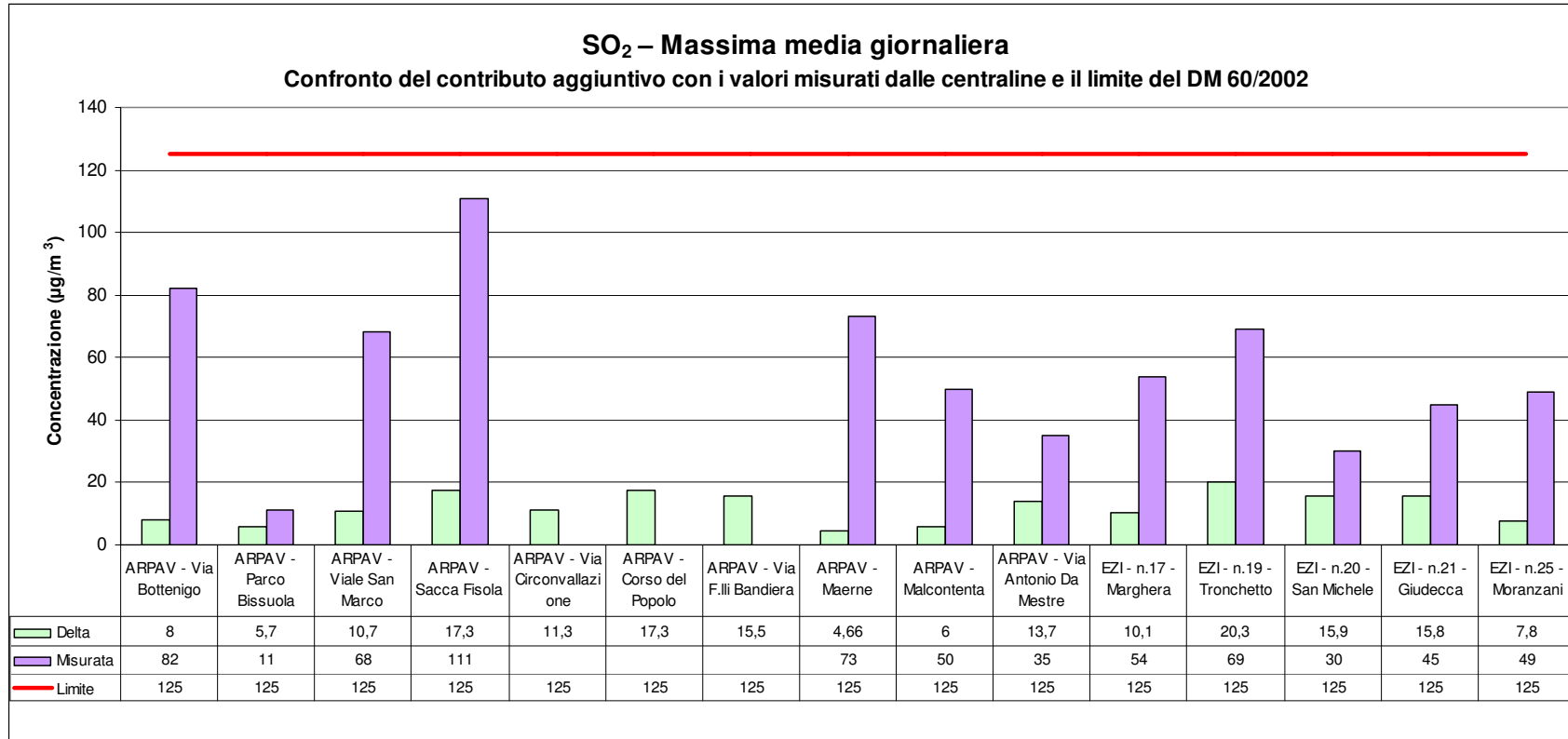


Figura 2. SO<sub>2</sub>: 99,7° percentile delle concentrazioni orarie



**Figura 3.** SO<sub>2</sub>: massima media giornaliera



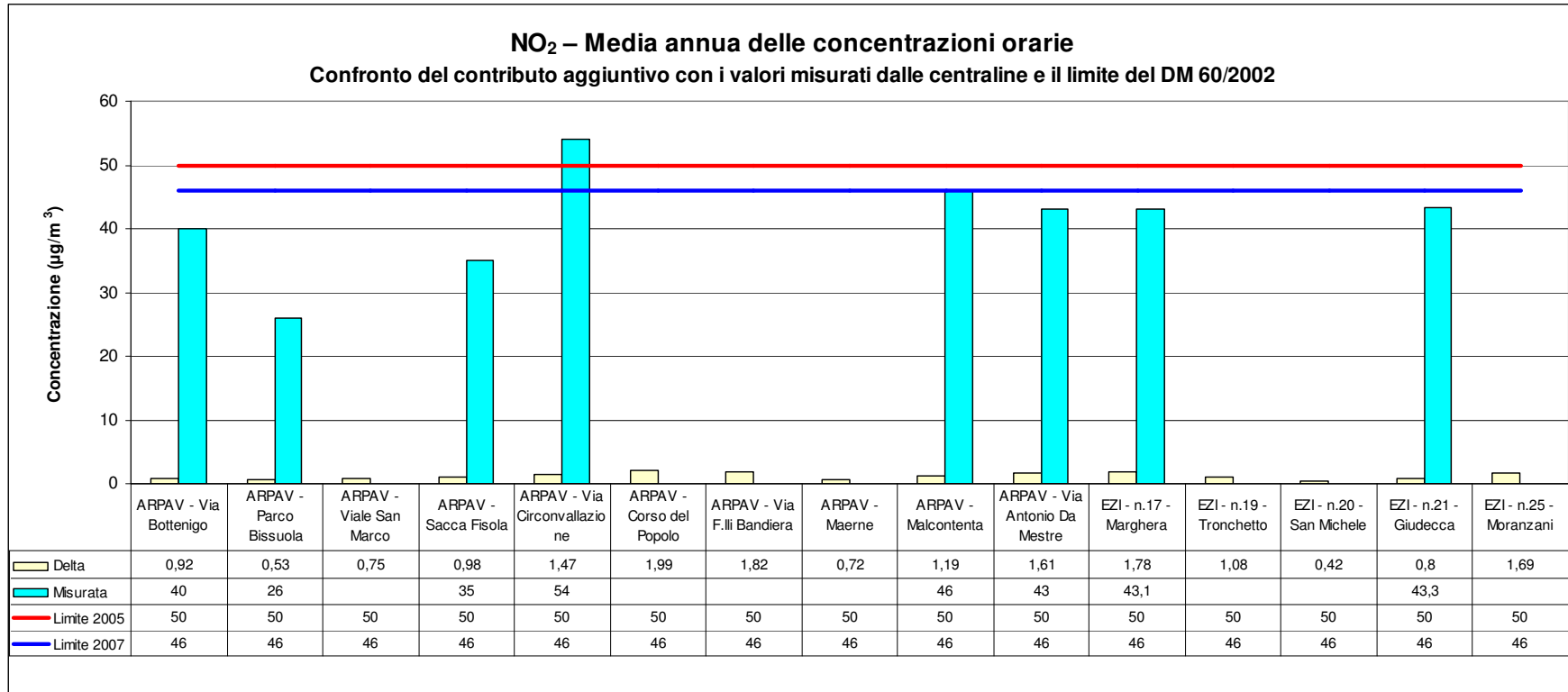
**Tabella 2. Confronto delle concentrazioni al suolo di NO<sub>2</sub> calcolate con il modello con i valori rilevati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nell'anno 2005 e i valori limite indicati dal D.M. 60/2002 (in µg/m<sup>3</sup>)**

CENTRALINE DI QUALITÀ DELL'ARIA		MEDIA ANNUA DELLE CONC. ORARIE					99,8° PERCENTILE DELLE CONC. ORARIE					98° PERCENTILE DELLE CONC. ORARIE			
Ubicazione	Rete	Calcolata		Misurata	Limite <sup>1</sup>		Calcolato		Misurato	Limite <sup>2</sup>		Calcolata		Misurata	Limite <sup>3</sup>
		2005	2007	2005	2005	2007	2005	2007	2005	2005	2007	2005	2007	2005	
Via Bottenigo	ARPAV	0,69	1,61	40	50	46	26,2	62,1	118	250	230	9,8	23,4	88	200
Parco Bissuola	ARPAV	0,39	0,92	26	50	46	17,4	41,2	86	250	230	5,4	12,6	71	200
Viale San Marco	ARPAV	0,60	1,35	-	50	46	23,5	53,7	-	250	230	7,6	18	-	200
Sacca Fisola	ARPAV	0,73	1,71	35	50	46	37,3	85	109	250	230	11,7	27,1	88	200
Via Circonvallazione	ARPAV	1,13	2,60	54	50	46	24,1	58	174	250	230	8,8	20,4	124	200
Corso del Popolo	ARPAV	1,58	3,57	-	50	46	30,9	71,6	-	250	230	14,6	33,1	-	200
Via F.lli Bandiera	ARPAV	1,45	3,27	-	50	46	40,6	90,6	-	250	230	22,7	51,2	-	200
Maerne	ARPAV	0,53	1,25	-	50	46	15,9	38	-	250	230	6	14,4	-	200
Malcontenta	ARPAV	0,88	2,07	46	50	46	23,3	55,3	166	250	230	8,9	21,1	117	200
Via Antonio Da Mestre	ARPAV	1,25	2,86	43	50	46	25,9	59,5	157	250	230	10,6	24,5	110	200
n.17 - Marghera	EZI	1,38	3,16	43,1	50	46	34,2	78,5	170	250	230	15,2	34,9	117	200
n.19 - Tronchetto	EZI	0,85	1,93	-	50	46	44	101,6	-	250	230	18,1	41,5	-	200
n.20 - San Michele	EZI	0,31	0,73	-	50	46	25,5	58,1	-	250	230	8	19	-	200
n.21 - Giudecca	EZI	0,60	1,40	43,3	50	46	31,5	71,7	134	250	230	9,7	23,1	102	200
n.25 - Moranzani	EZI	1,25	2,94	-	50	46	27	64,6	-	250	230	9,3	22	-	200

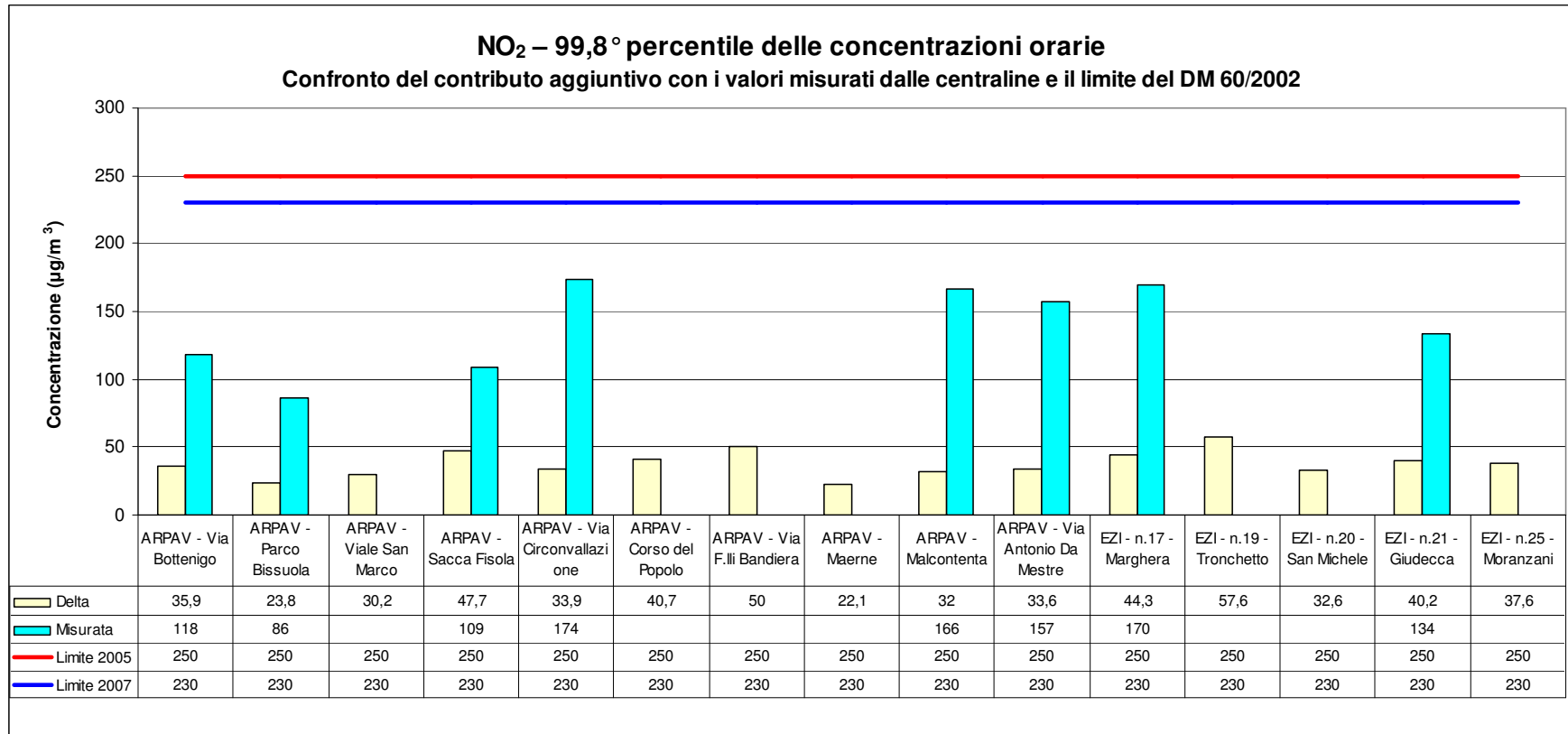
<sup>1</sup> Valore limite annuale per la protezione della salute umana (aumentato del margine di tolleranza): 50 µg/m<sup>3</sup> per l'anno 2005 e 46 µg/m<sup>3</sup> per l'anno 2007

<sup>2</sup> Valore limite orario per la protezione della salute umana (aumentato del margine di tolleranza): 250 µg/m<sup>3</sup> per l'anno 2005 e 230 µg/m<sup>3</sup> per l'anno 2007, da non superare più di 18 volte per anno civile; poiché 18 ore costituiscono circa lo 0,2 % delle ore di un anno, il limite va applicato al 99,8 percentile della serie annuale di dati orari

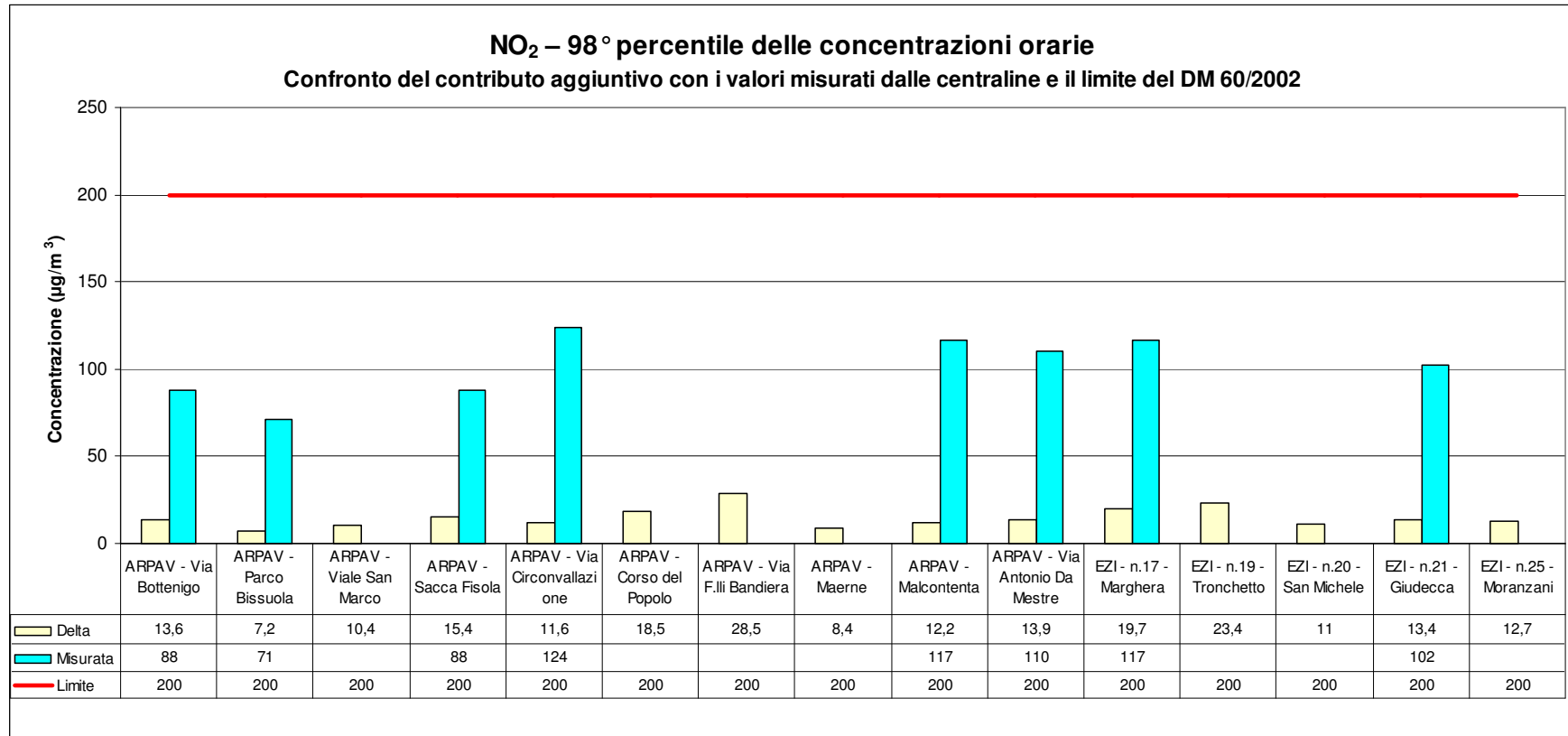
<sup>3</sup> Valore limite ex DPR 203/1988 (in vigore fino al 31.12.2009): 200 µg/m<sup>3</sup> come 98° percentile delle medie orarie



**Figura 4.** NO<sub>2</sub>: media annua delle concentrazioni orarie



**Figura 5.** NO<sub>2</sub>: 99,8° percentile delle concentrazioni orarie



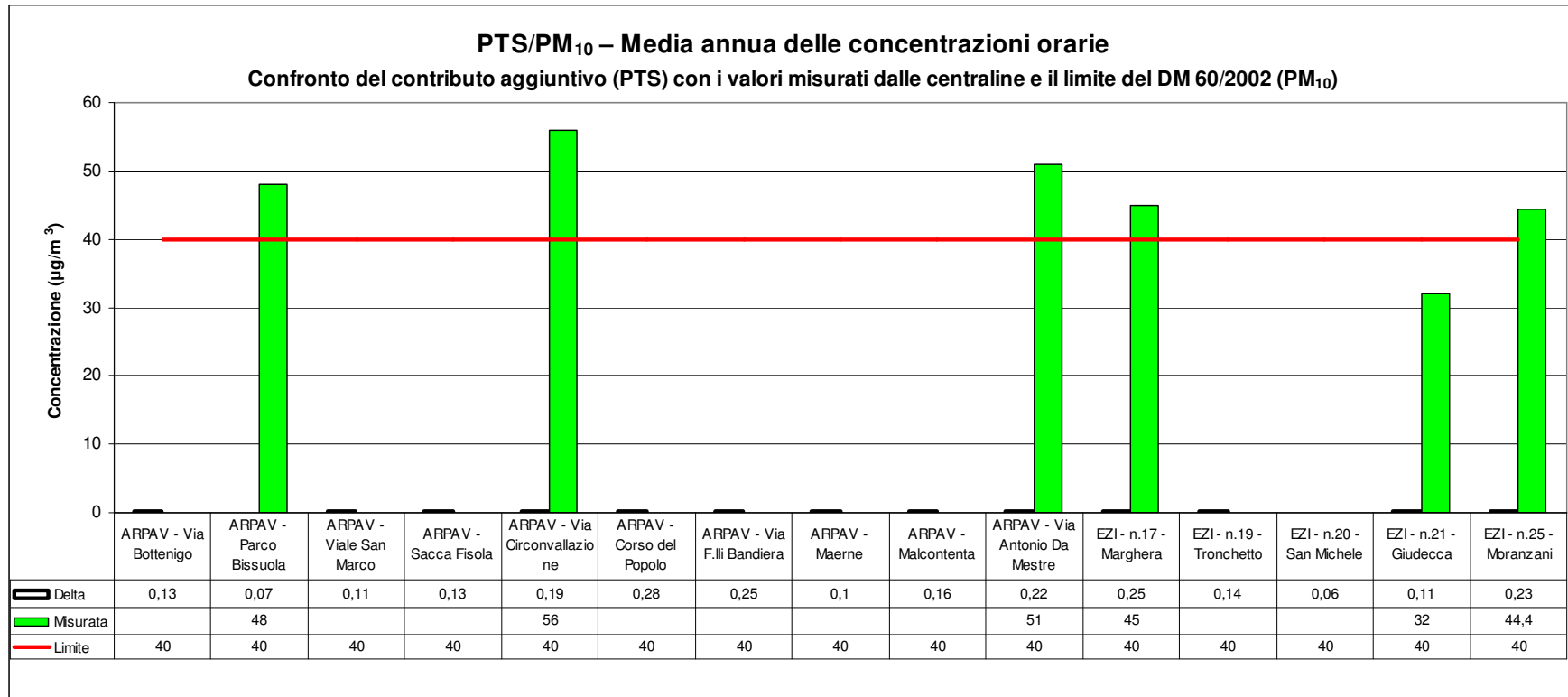
**Figura 6.** NO<sub>2</sub>: 98° percentile delle concentrazioni orarie

**Tabella 3. Confronto delle concentrazioni al suolo di PTS calcolate con il modello con i valori di PM10 rilevati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nell'anno 2005 e i valori limite indicati dal D.M. 60/2002 (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

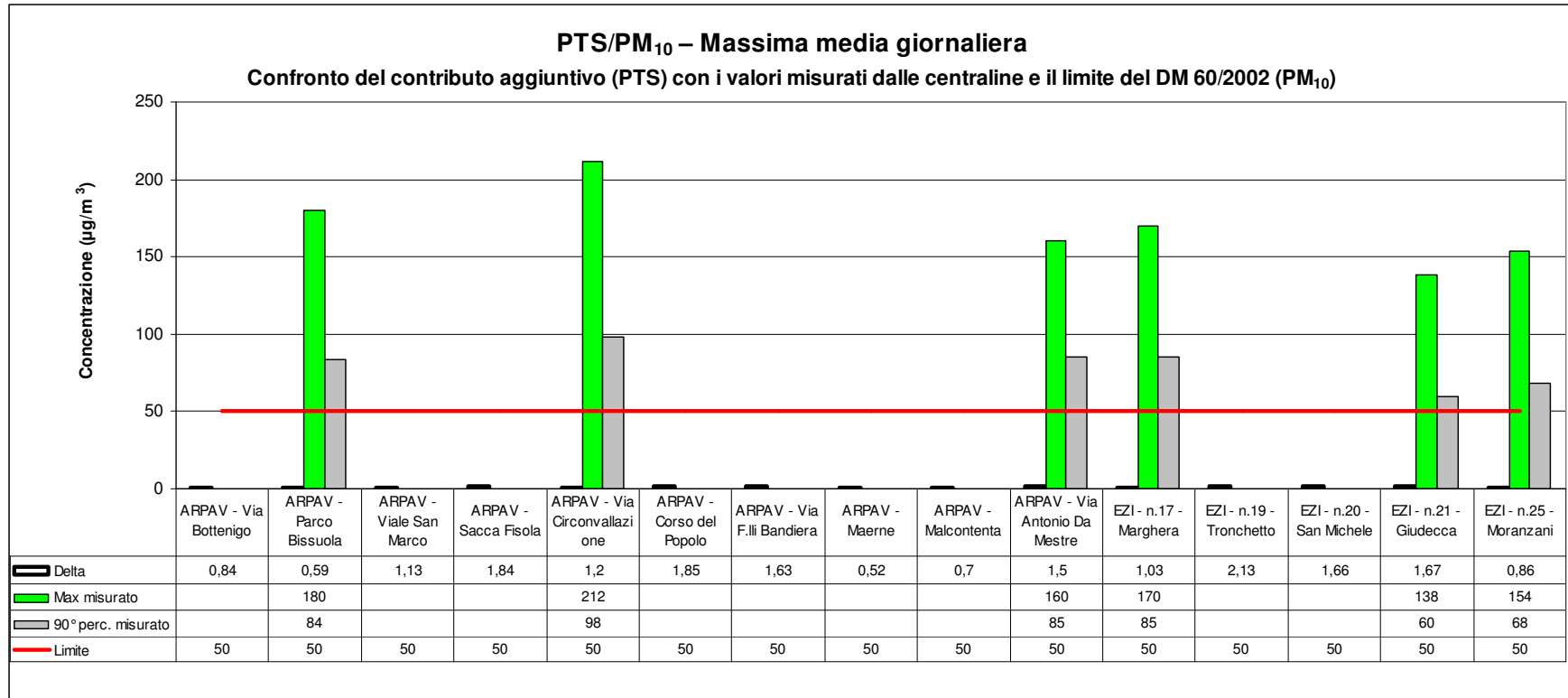
CENTRALINE DI QUALITÀ DELL'ARIA		MEDIA ANNUA DELLE CONC. ORARIE				MAX MEDIA GIORNALIERA				
Ubicazione	Rete	Calcolata PTS		Misurata PM10 2005	Limite PM10 <sup>1</sup>	Calcolata PTS		Misurata PM10 2005		Limite PM10 <sup>2</sup>
		2005	2007			2005	2007	Valore max	90° perc.	
Via Bottenigo	ARPAV	0,09	0,22	-	40	0,66	1,5	-	-	50
Parco Bissuola	ARPAV	0,05	0,12	48	40	0,51	1,1	180	84	50
Viale San Marco	ARPAV	0,08	0,19	-	40	0,97	2,1	-	-	50
Sacca Fisola	ARPAV	0,10	0,23	-	40	1,46	3,3	-	-	50
Via Circonvallazione	ARPAV	0,16	0,35	56	40	1,00	2,2	212	98	50
Corso del Popolo	ARPAV	0,22	0,50	-	40	1,55	3,4	-	-	50
Via F.lli Bandiera	ARPAV	0,21	0,46	-	40	1,37	3	-	-	50
Maerne	ARPAV	0,07	0,17	-	40	0,38	0,9	-	-	50
Malcontenta	ARPAV	0,12	0,28	-	40	0,50	1,2	-	-	50
Via Antonio Da Mestre	ARPAV	0,17	0,39	51	40	1,20	2,7	160	85	50
n.17 - Marghera	EZI	0,19	0,44	45	40	0,87	1,9	170	85	50
n.19 - Tronchetto	EZI	0,12	0,26	-	40	1,77	3,9	-	-	50
n.20 - San Michele	EZI	0,04	0,10	-	40	1,34	3	-	-	50
n.21 - Giudecca	EZI	0,08	0,19	32	40	1,33	3	138	60	50
n.25 - Moranzani	EZI	0,17	0,40	44,4 (PTS)	40	0,64	1,5	154 (PTS)	68 (PTS)	50

<sup>1</sup> Valore limite annuale per la protezione della salute umana:  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>2</sup> Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana:  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 volte per anno civile



**Figura 7.** PTS/PM10: media annua delle concentrazioni orarie



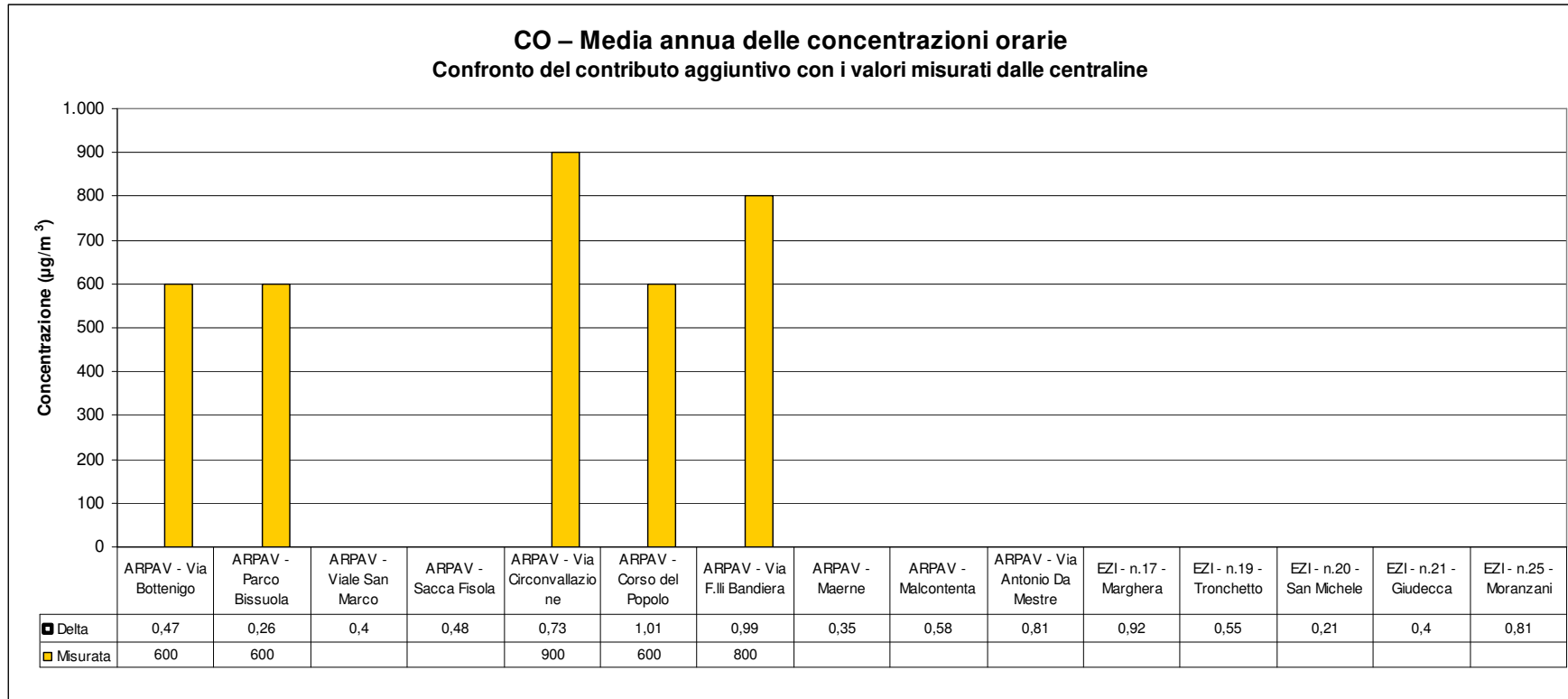
**Figura 8.** PTS/PM10: massima media giornaliera

**Tabella 4. Confronto delle concentrazioni al suolo di CO calcolate con il modello con i valori rilevati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria nell'anno 2005 e i valori limite indicati dal D.M. 60/2002 (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

CENTRALINE DI QUALITÀ DELL'ARIA		MEDIA ANNUA DELLE CONC. ORARIE			MAX DELLE CONC. ORARIE			Limite <sup>1</sup>
Ubicazione	Rete	Calcolata		Misurata	Calcolata		Misurata	
		2005	2007	2005	2005	2007	2005	
Via Bottenigo	ARPAV	0,07	0,54	600	6,22	43,10	3.600	10.000
Parco Bissuola	ARPAV	0,04	0,30	600	4,07	28,20	3.800	10.000
Viale San Marco	ARPAV	0,06	0,46	-	5,63	37,30	-	10.000
Sacca Fisola	ARPAV	0,08	0,56	-	5,76	38,10	-	10.000
Via Circonvallazione	ARPAV	0,12	0,85	900	4,13	28,10	6.200	10.000
Corso del Popolo	ARPAV	0,17	1,18	600	4,97	34,70	4.000	10.000
Via F.lli Bandiera	ARPAV	0,16	1,15	800	8,42	56,10	6.000	10.000
Maerne	ARPAV	0,06	0,41	-	2,95	20,70	-	10.000
Malcontenta	ARPAV	0,09	0,67	-	4,75	32,40	-	10.000
Via Antonio Da Mestre	ARPAV	0,13	0,94	-	4,48	30,90	-	10.000
n.17 - Marghera	EZI	0,15	1,07	-	6,54	44,70	-	10.000
n.19 - Tronchetto	EZI	0,09	0,64	-	5,58	40,20	-	10.000
n.20 - San Michele	EZI	0,03	0,24	-	4,49	30,30	-	10.000
n.21 - Giudecca	EZI	0,06	0,46	-	6,08	45,80	-	10.000
n.25 - Moranzani	EZI	0,13	0,94	-	6,40	49,10	-	10.000

<sup>1</sup> Valore limite per la protezione della salute umana (media massima giornaliera su 8 ore):  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$





**Figura 9.** CO: media annua delle concentrazioni orarie

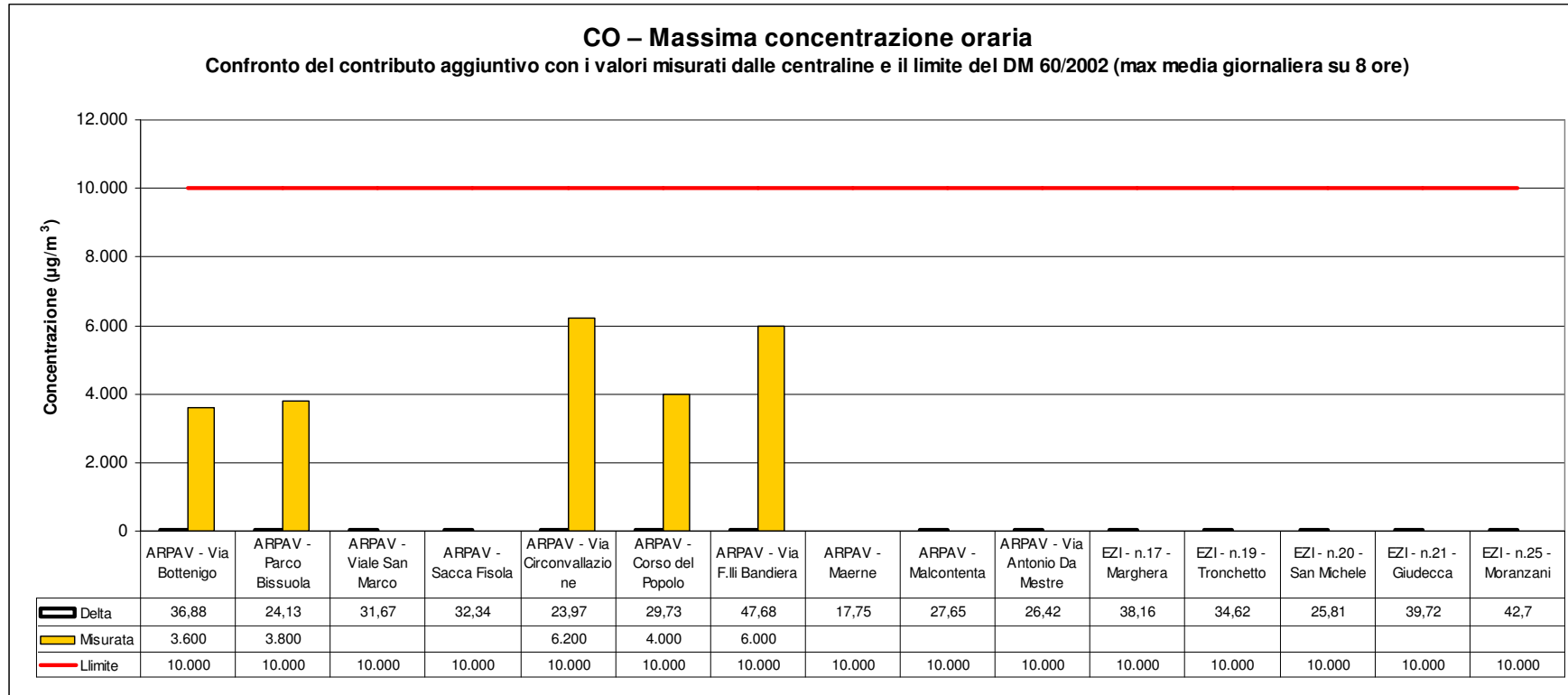


Figura 10. CO: massima concentrazione oraria

**ALLEGATO D.6-II**

**RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE  
CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUE A  
LIVELLO DEL SUOLO DEI  
MACROINQUINANTI ESAMINATI**

Analisi delle situazioni emissive al 2005 e  
al 31.10.2007

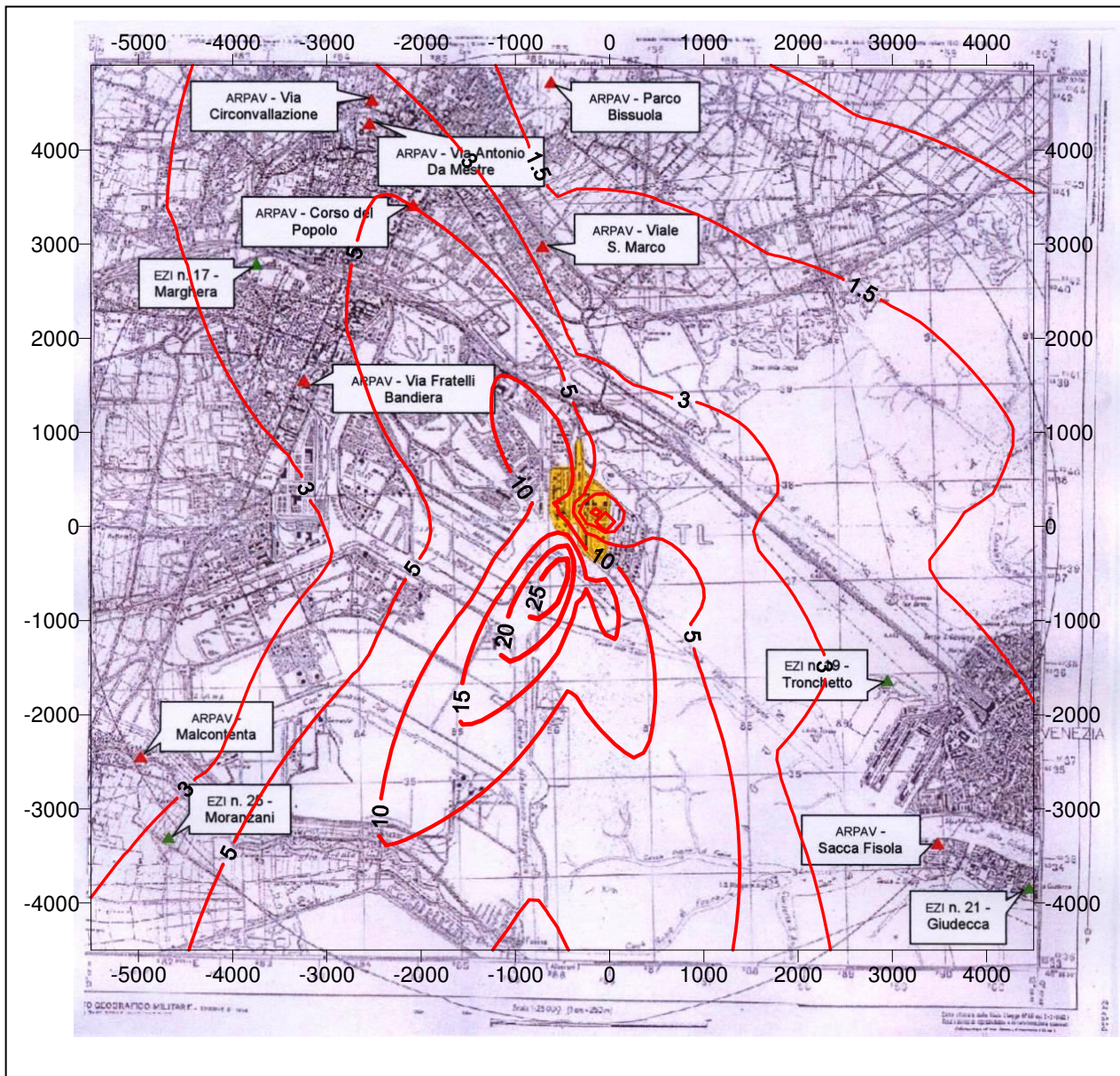


Figura 11

SO<sub>2</sub>: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m<sup>3</sup>) nella situazione emissiva al 2005

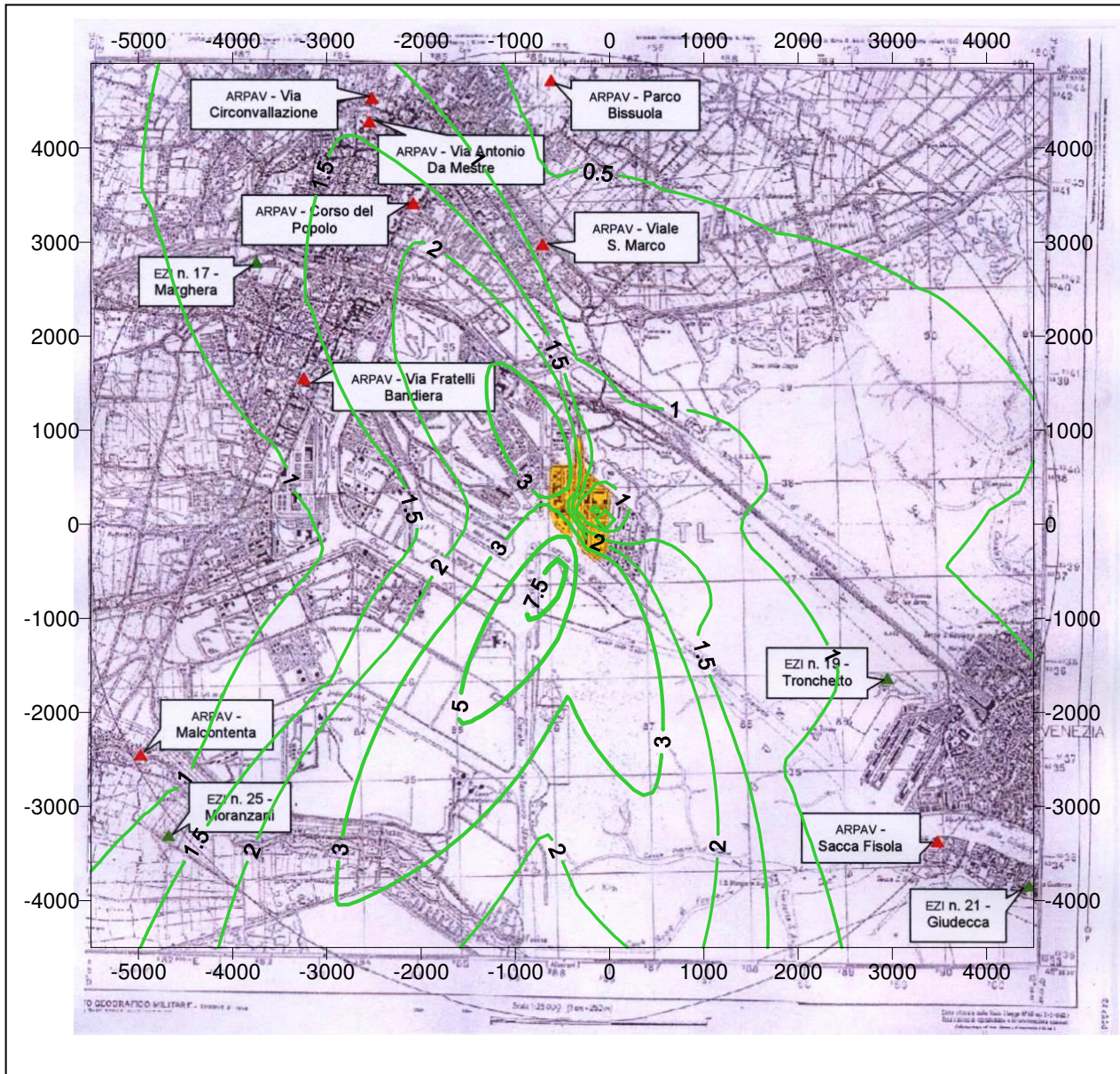


Figura 12

**NO<sub>2</sub>**: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m<sup>3</sup>) nella situazione emissiva al 2005

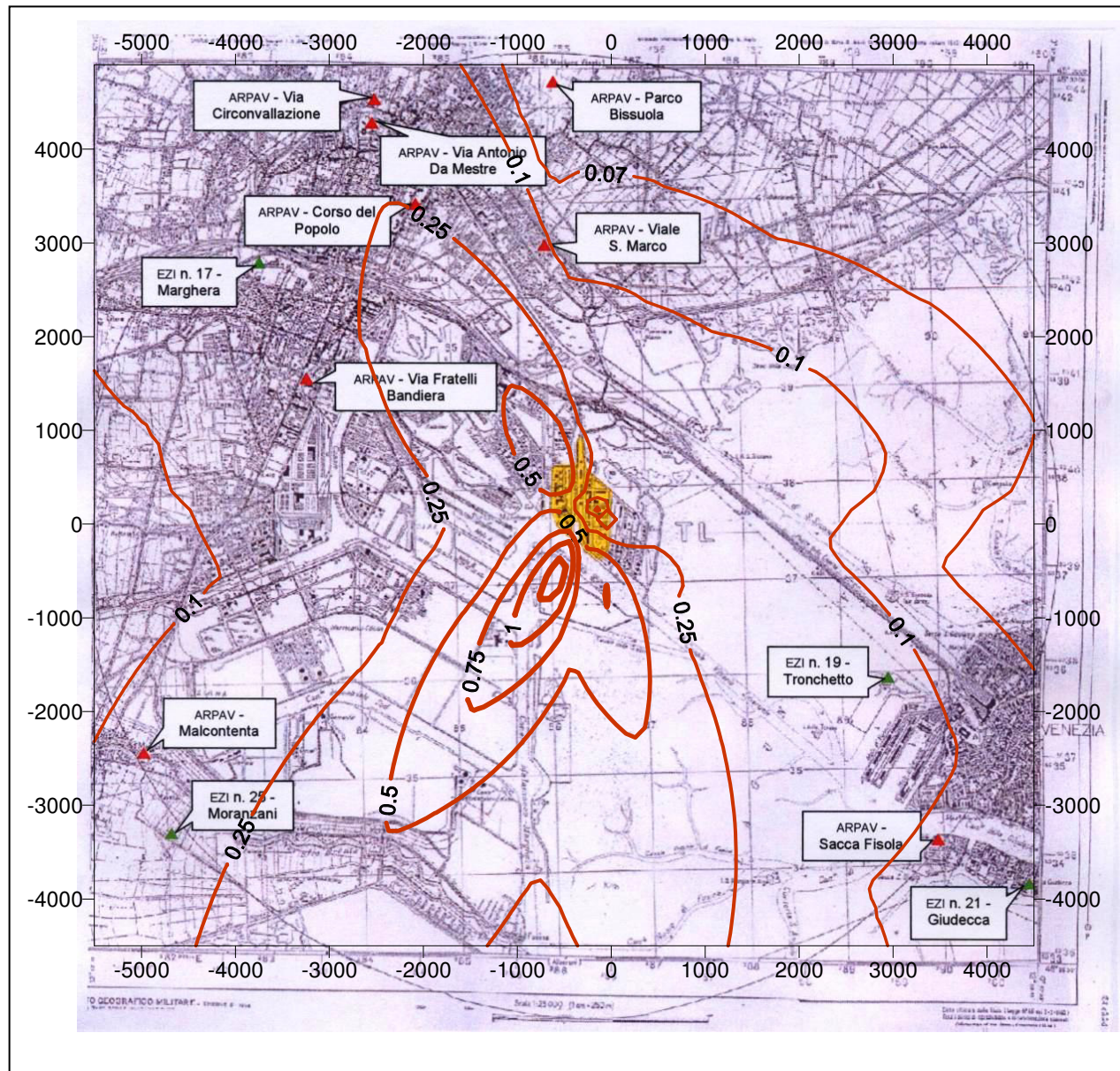


Figura 13

PTS: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nella situazione emissiva al 2005

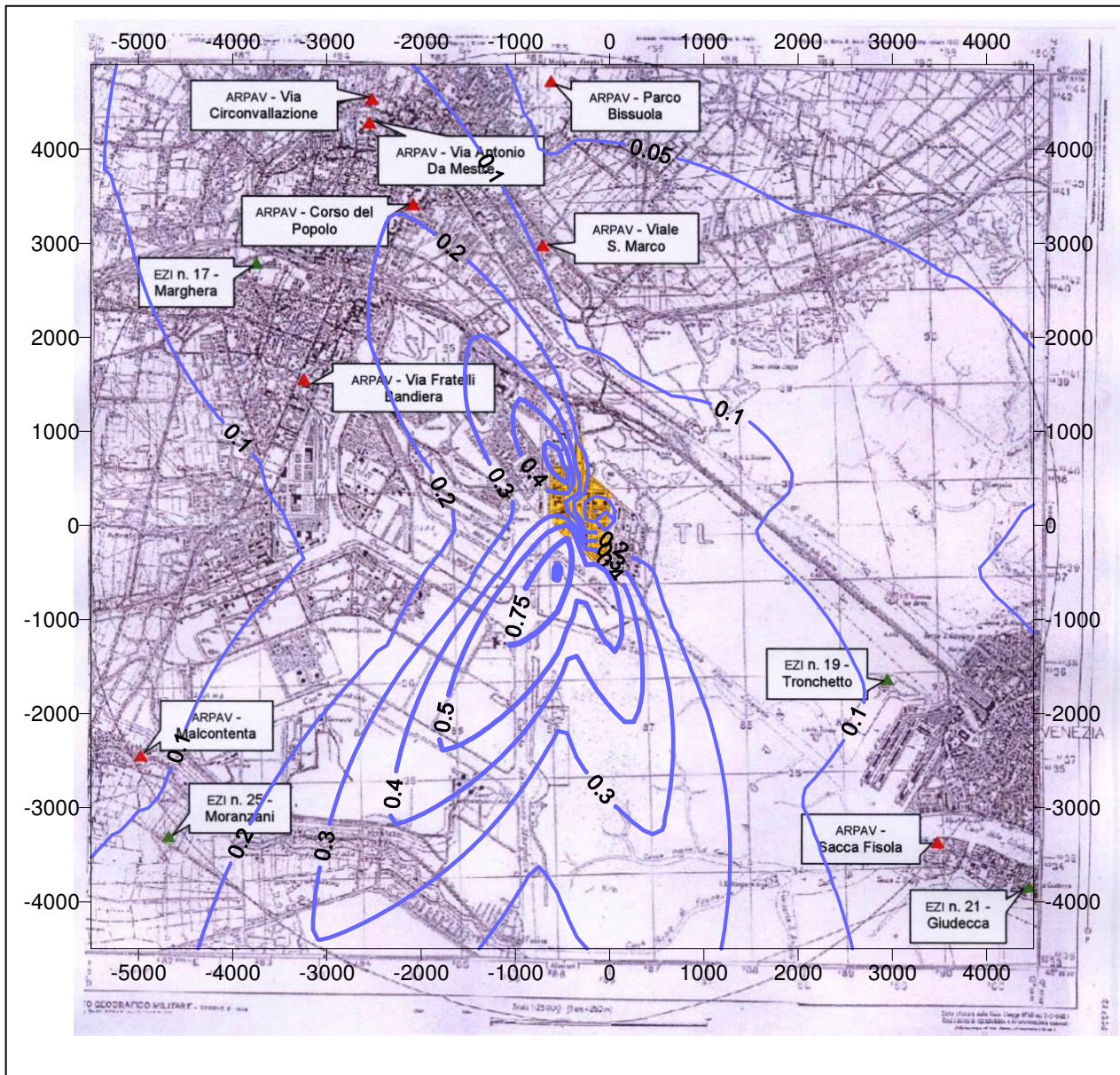


Figura 14

CO: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nella situazione emissiva al 2005

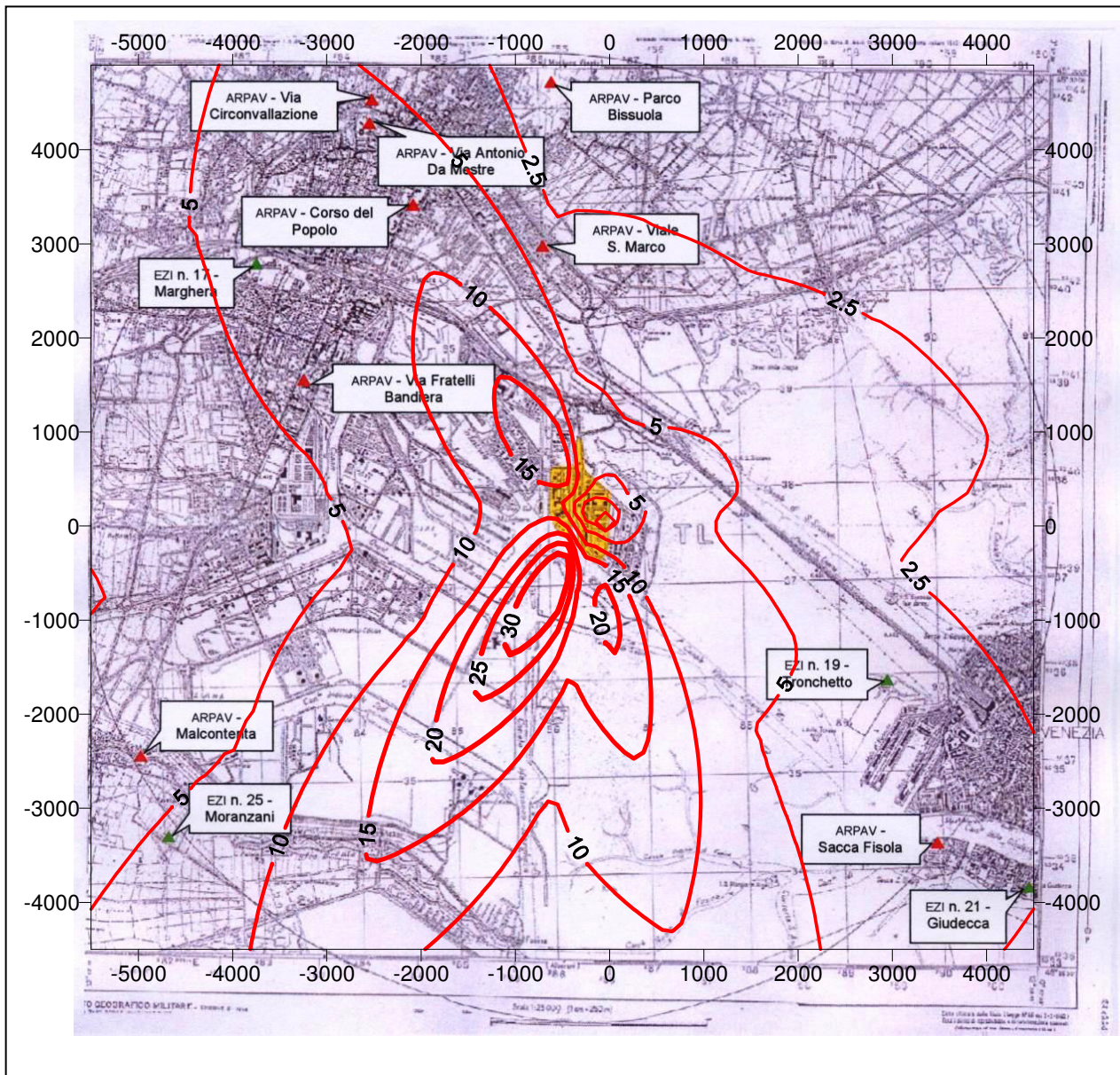


Figura 15

**SO<sub>2</sub>**: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nella situazione emissiva al 31.10.2007



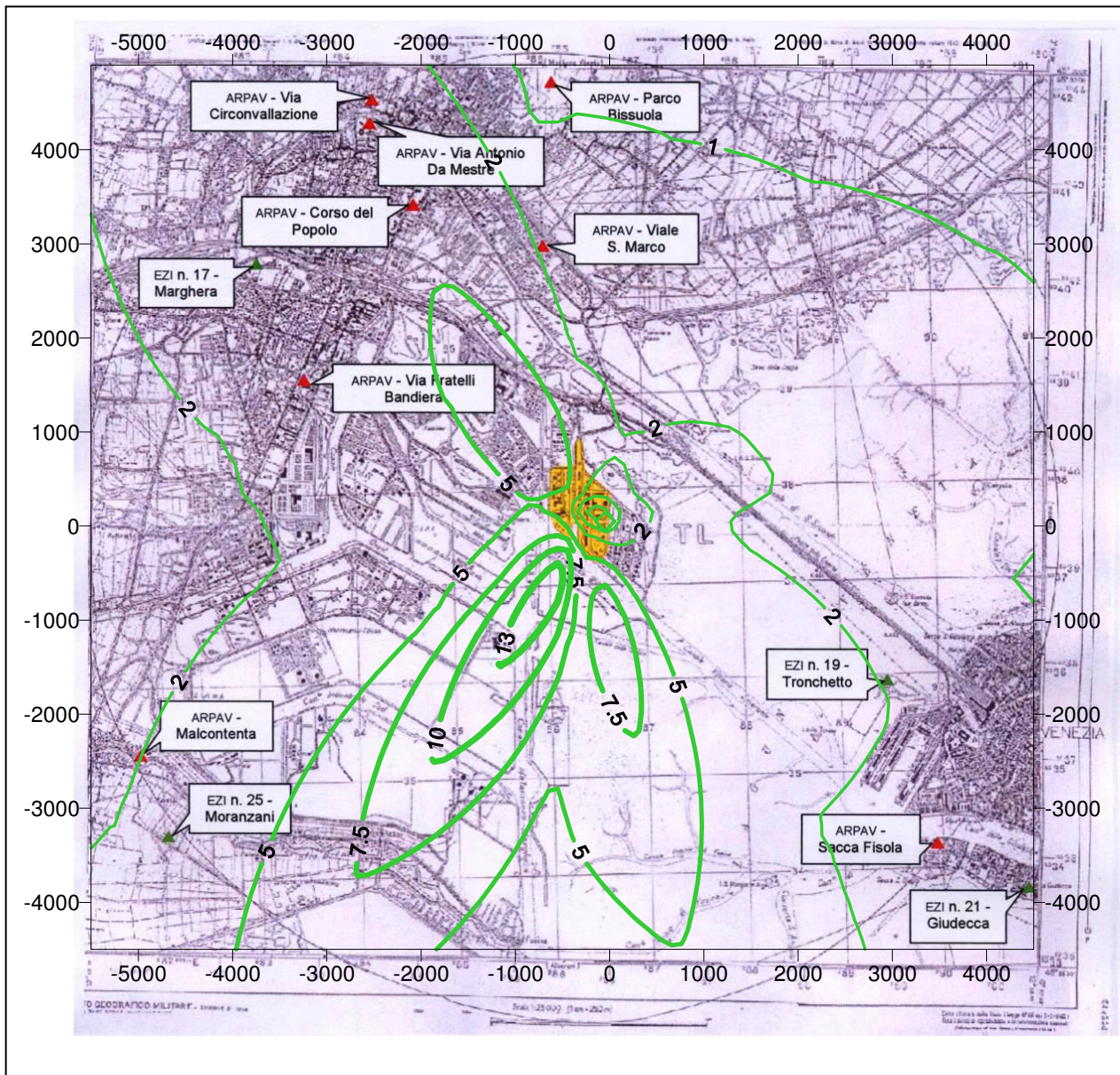


Figura 16

**NO<sub>2</sub>**: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in µg/m<sup>3</sup>) nella situazione emissiva al 31.10.2007

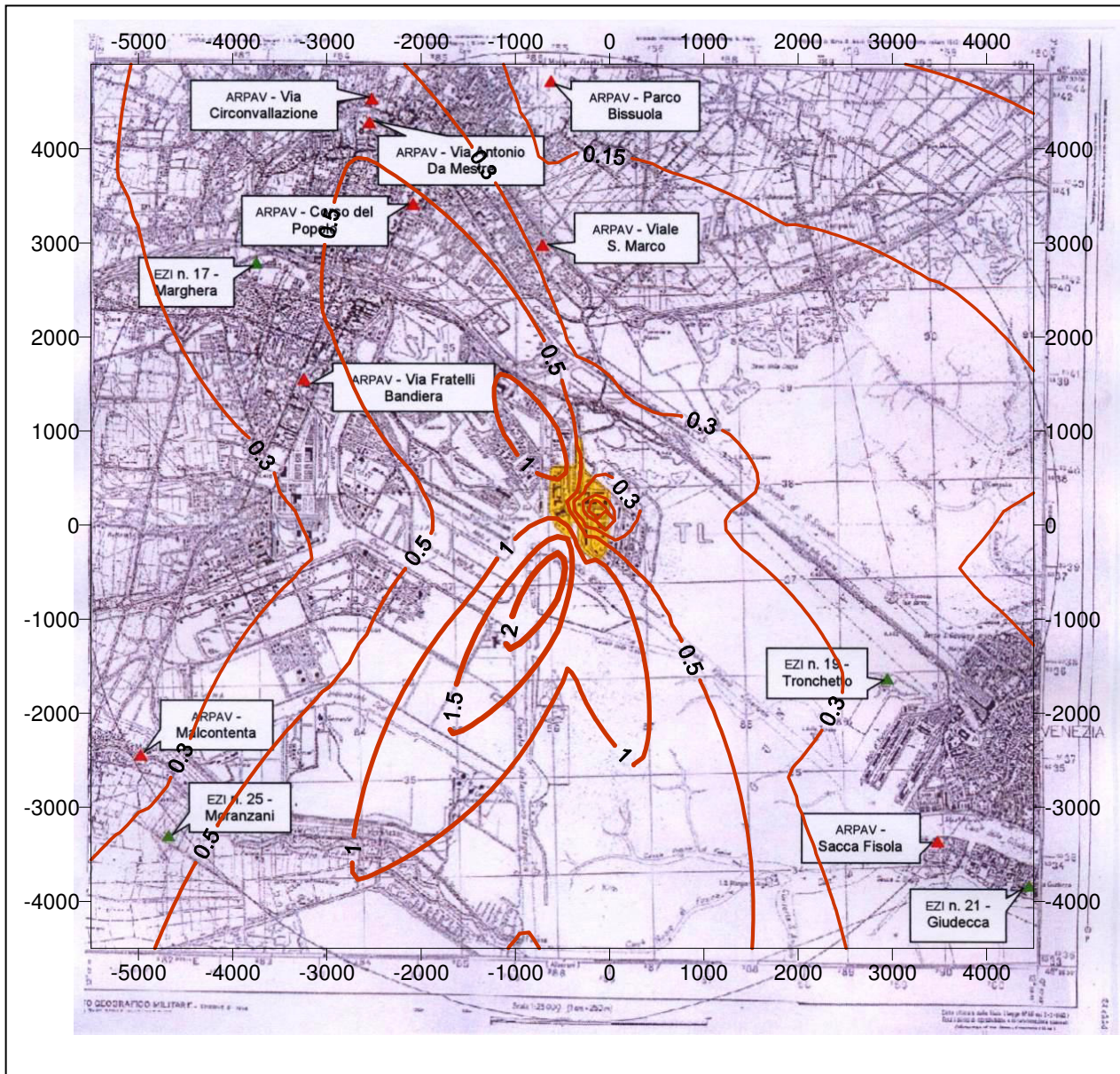


Figura 17

PTS: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nella situazione emissiva al 31.10.2007

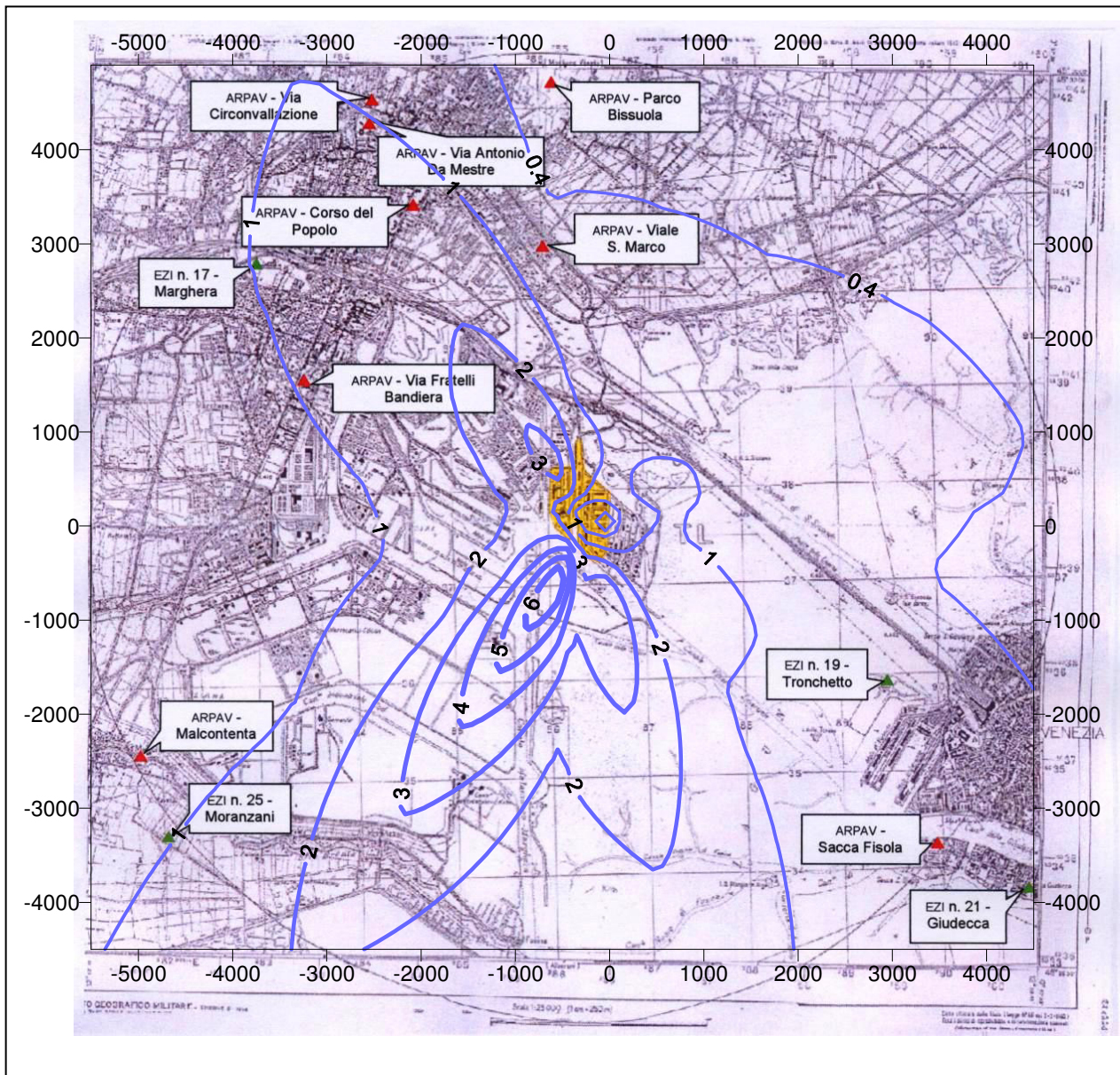


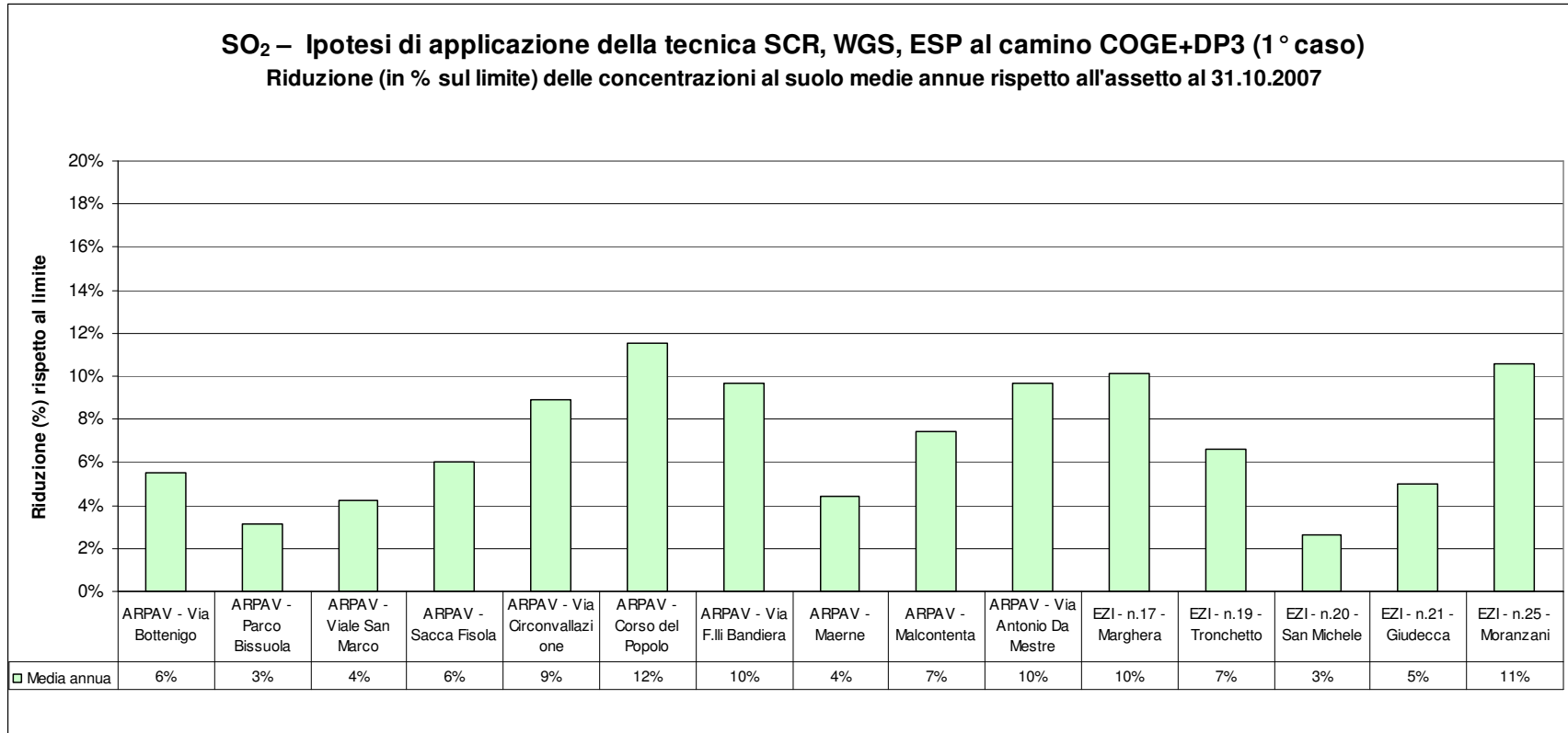
Figura 18

CO: concentrazioni medie annue a livello del suolo (in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nella situazione emissiva al 31.10.2007

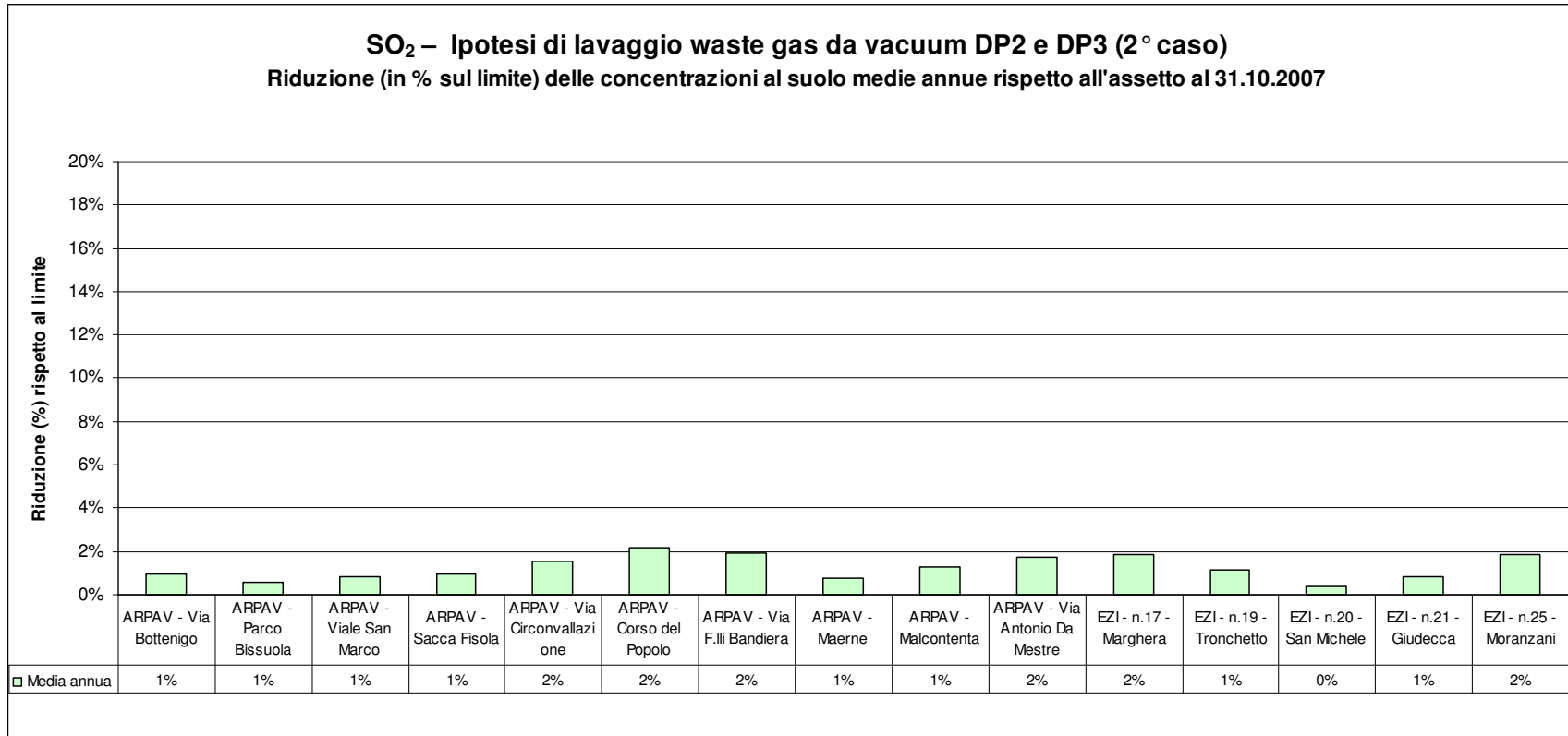
**ALLEGATO D.6-III**

**GRAFICI**

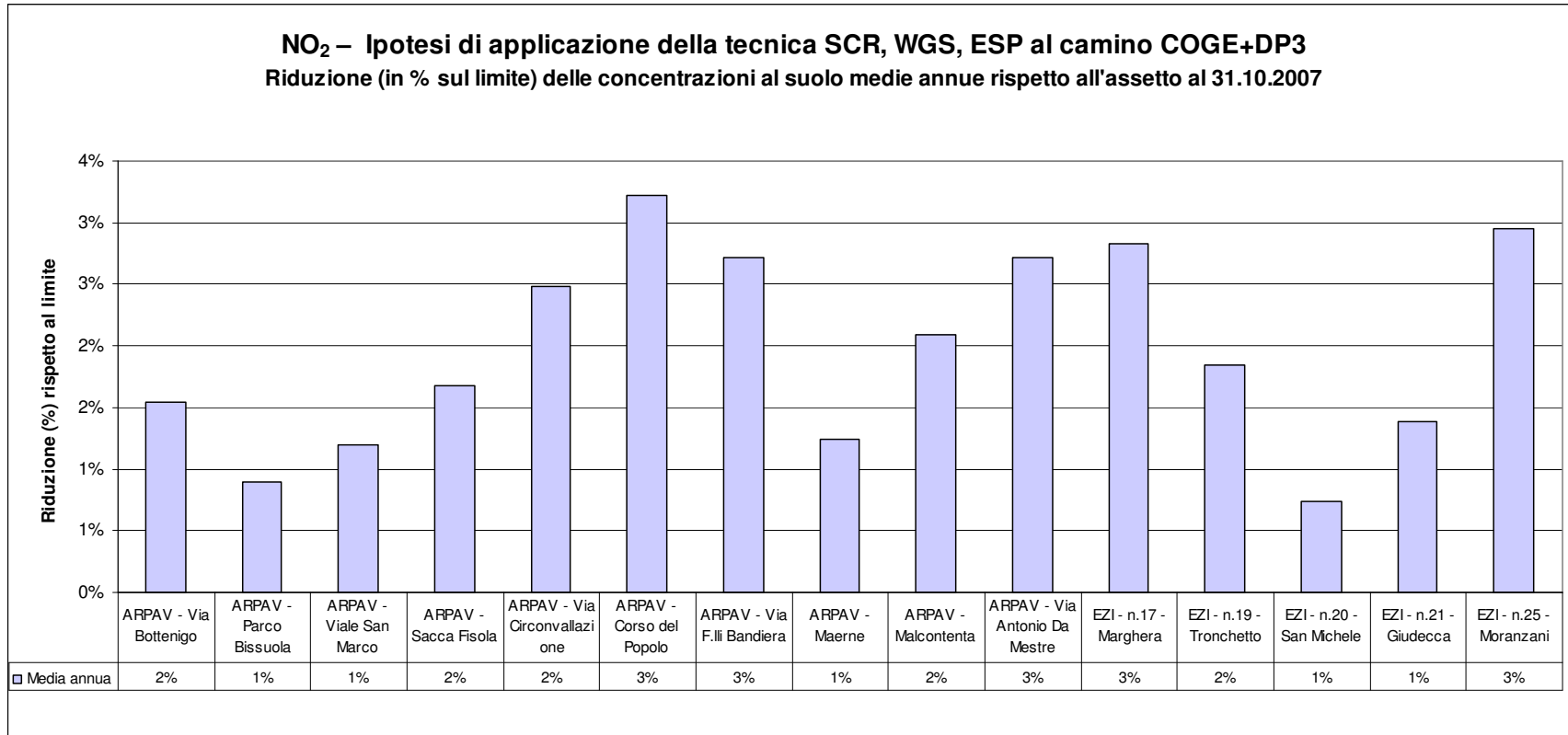
*Analisi dei case-studies*



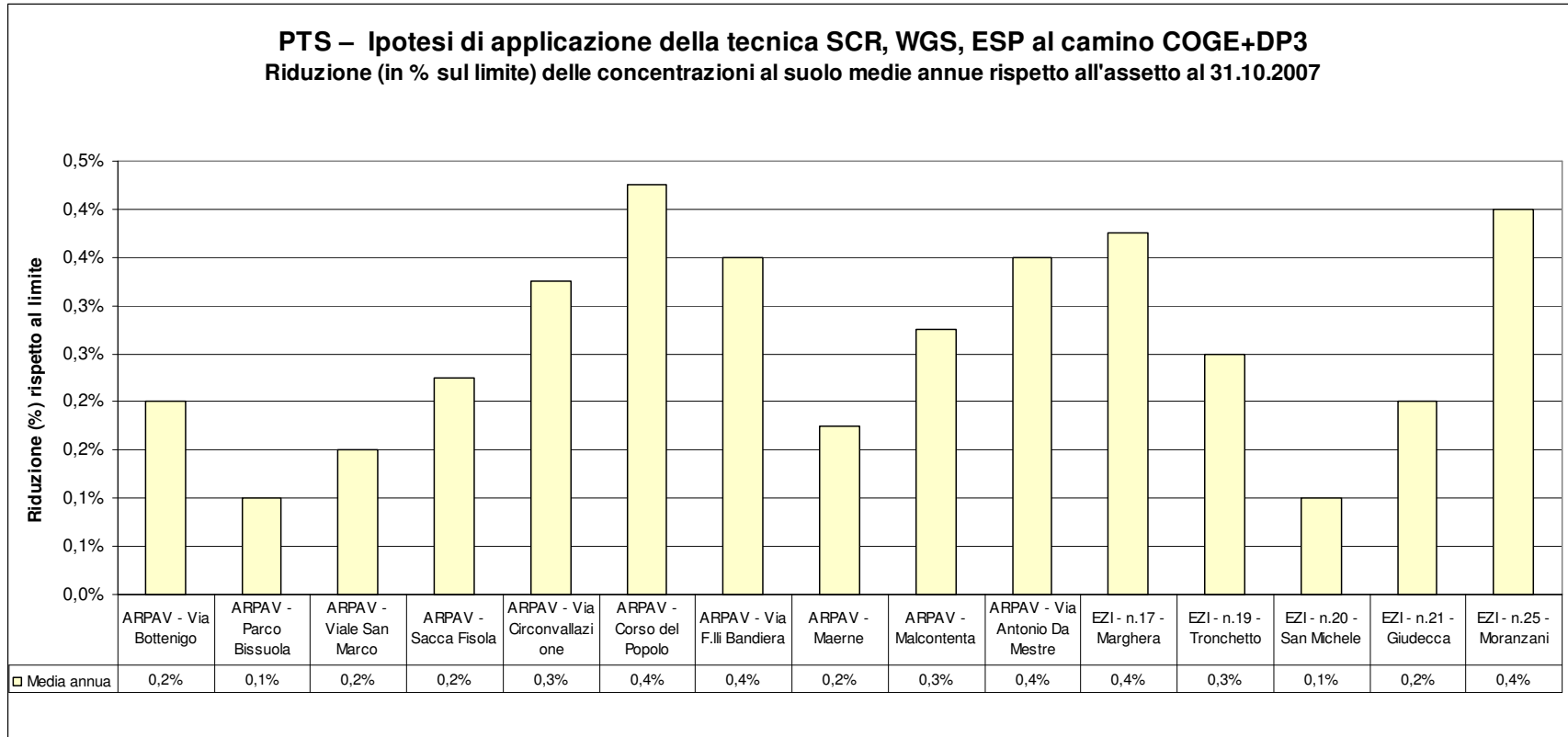
**Figura 19.** SO<sub>2</sub> (1° caso): riduzione in % sul limite delle concentrazioni al suolo rispetto all'assetto al 31.10.2007



**Figura 20.** SO<sub>2</sub> (2° caso): riduzione in % sul limite delle concentrazioni al suolo rispetto all'assetto al 31.10.2007



**Figura 21.** NO<sub>2</sub>: riduzione in % sul limite delle concentrazioni al suolo rispetto all'assetto al 31.10.2007



**Figura 22.** PTS: riduzione in % sul limite delle concentrazioni al suolo rispetto all'assetto al 31.10.2007