



ENI Spa

***Direzione Generale Energy Evolution
Green/Traditional Refinery and Marketing***

Raffineria di Venezia

Progetto “Steam Reforming”

per la produzione di idrogeno a supporto del ciclo produttivo di
Bioraffineria

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Appendice C.4

Studio di Impatto Atmosferico – Fase di Esercizio

Data: maggio 2022

Progetto: n° 2206245

Identificatore: SIA_BioRaVe_SR_C.4



Preparato	R. Urbani M. Pellegatta HPC Italia s.r.l.	Revisionato	M. Pellegatta HPC Italia s.r.l.	Approvato	A. Cappellini HPC Italia s.r.l.
-----------	---	-------------	------------------------------------	-----------	------------------------------------



HPC Italia Srl – via Francesco Ferrucci 17/A – Milano



Tea Sistemi S.p.A. – via Ponte A. Paglieri 8 – Pisa



SOMMARIO

SOMMARIO	2
TABELLE	3
FIGURE.....	4
ACRONIMI.....	5
1 PREMESSA	6
2 STIMA DELLE EMISSIONI E INPUT CALPUFF	7
2.1 Inquinanti e scenari considerati.....	7
2.2 Dati relativi alle emissioni delle sorgenti emmissive	7
2.2.1 Scenario 1 – Ante Operam	8
2.2.2 Scenario 2 - Post Operam	10
2.3 Effetto building downwash.....	11
3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI E CONFRONTO CON GLI STANDARD DI QUALITÀ AMBIENTALE (SQA)	13
3.1 PM ₁₀ / PM _{2,5}	15
3.2 NO ₂ – Biossidi di Azoto	16
3.3 NO _x – Ossidi di azoto.....	18
3.4 SO ₂ – Biossido di Zolfo	18
3.5 NH ₃ – Ammoniaca	21
4 CONCLUSIONI	22
BIBLIOGRAFIA	24
ALLEGATO A – TABELLE DEI RISULTATI	25
ALLEGATO B – MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE	39



TABELLE

Tabella 2-1 Caratteristiche geometriche delle sorgenti simulate	8
Tabella 2-2 Parametri emissivi delle sorgenti simulate (Sc.1 – Assetto ante operam)	8
Tabella 2-3 Parametri emissivi delle sorgenti simulate (Sc.1 – Assetto post operam).....	10
Tabella 2-4 Dati geometrici degli edifici considerati per l’effetto downwash	11
Tabella 3-1 Criteri di valutazione utilizzati	14



FIGURE

Figura 2-1 Ricostruzione tridimensionale delle sorgenti emissive - Scenario 1.....	11
Figura 2-2 Ricostruzione tridimensionale delle sorgenti emissive - Scenario 2.....	12
Figura 3-1 Media annuale PM10/PM2,5.....	15
Figura 3-2 Media annuale PM10 (36° rnk).....	16
Figura 3-3 Media annuale NO2	17
Figura 3-4 Massime medie orarie NO2 (19° rnk)	17
Figura 3-5 Media annuale NOx.....	18
Figura 3-6 Media annuale SO2	19
Figura 3-7 Massime medie giornaliere SO2 (4° rnk).....	20
Figura 3-8 Massime medie orarie SO2 (25° rnk).....	20



ACRONIMI

ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
CA	Contributo Aggiuntivo
CALPUFF	California Puff Model
CP	Capacità Produttiva
D.Lgs.	Decreto Legislativo
EPA	Environmental Protection Agency
Ex-APL	Area precedentemente dedicata alla produzione e confezionamento di oli lubrificanti e grassi
LF	Livello finale d'inquinamento
SQA	Standard di Qualità Ambientale
U.S. EPA	Environmental Protection Agency
WRF	Weather Research and Forecasting



1 PREMESSA

Nell'ambito del progetto "Steam Reforming" è prevista una prima fase di demolizione delle strutture presenti nell'area denominata ex-APL per proseguire poi con la realizzazione e la messa in esercizio dell'impianto di Steam Reforming, la cui funzione di produzione di idrogeno è sopperita attualmente dal mantenimento in funzione dalle unità di Reforming Catalitico del ciclo benzine tradizionale.

L'esercizio della Bioraffineria nel suo assetto Post-Operam prevede un diverso assetto emissivo rispetto all'assetto attuale, dovuto alla disattivazione del suddetto ciclo benzine e dei camini ad esso afferenti e l'introduzione di un nuovo camino dedicato al nuovo impianto Steam Reformer.

Il presente studio è volto a verificare gli effetti delle emissioni in aria legate al progetto "Steam Reformer" sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Lo studio è strutturato nelle seguenti sezioni:

- C.1 Approccio Metodologico
- C.2 Studio di Impatto Atmosferico – Fase di Cantiere – Demolizioni
- C.3 Studio di Impatto Atmosferico – Fase di Cantiere - Costruzione
- **C.4 Studio di Impatto Atmosferico – Fase di Esercizio (il presente documento)**

Il presente documento riporta la valutazione modellistica dell'impatto sulla qualità dell'aria legati all'esercizio della Bioraffineria Eni di Venezia nelle due configurazioni d'impianto in valutazione:

- Sc.1 – Assetto Ante-Operam
- Sc.2 – Assetto Post-Operam

Per la definizione dell'input meteorologico e delle altre impostazioni modellistiche adottate si rimanda alla sezione C.1 Approccio Metodologico.

2 STIMA DELLE EMISSIONI E INPUT CALPUFF

2.1 Inquinanti e scenari considerati

Le simulazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera sono state effettuate mediante il modello di simulazione CALPUFF, per l'installazione della Bioraffineria ENI di Venezia, considerando i seguenti assetti con riferimento alla massima capacità produttiva dell'installazione:

- **Sc.1 – Assetto Ante Operam**, corrispondente all'assetto emissivo attuale di Bioraffineria
- **Sc.2 – Assetto Post Operam** a seguito della messa in esercizio del nuovo impianto Steam Reformer per la fornitura di idrogeno alla Bioraffineria e la conseguente disattivazione degli impianti connessi al Ciclo Benzine (RC3, ISO) e corrispondenti camini E08; lo scenario post-operam considera inoltre l'upgrade della sezione Ecofining e l'aumento della capacità di trattamento a 600kt/anno e l'introduzione di una nuova linea per la produzione di bio jet fuel.

L'analisi ha considerato i seguenti macroinquinanti:

- Polveri;
- NO_x/NO₂,
- SO₂
- NH₃ (solo scenario post operam)

Le polveri emesse dall'impianto sono state cautelativamente equiparate a emissioni di PM₁₀ e PM_{2,5}.

Per valutare le dispersioni degli ossidi di azoto, si è adottato l'approccio suggerito dalle linee guida ARPAV (ARPAV, 2020). Si è, infatti, optato per calcolare la ricaduta di NO₂ utilizzando dei ratei standard NO₂:NO_x suggeriti da US EPA, pari a 0.75 e 0.8, rispettivamente per la media annuale e il valore orario (approccio che viene denominato "ARM": Ambient Ratio Method).

Nelle simulazioni non sono stati attivati cautelativamente gli algoritmi per il calcolo della deposizione secca e umida.

Per lo scenario 2 sono state considerate anche le potenziali ricadute di Ammoniaca (NH₃) derivanti dall'applicazione di urea quale trattamento end-of-pipe delle emissioni del nuovo impianto di Steam Reformer per l'abbattimento delle emissioni di NO_x.

2.2 Dati relativi alle emissioni delle sorgenti emissive

Le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate per gli scenari di simulazione, rappresentative del funzionamento dell'installazione alla capacità produttiva relative ai due assetti di marcia analizzati, sono riassunte nelle seguenti tabelle in termini di caratteristiche geometriche e di parametri emissivi.

Tabella 2-1 Caratteristiche geometriche delle sorgenti simulate

Sorgente	Descrizione	Coordinate UTM WGS 84 Fuso 33 [m]		Altezza [m]	Diametro [m]	Scenario di utilizzo
		X	Y			
E08	RC3 A	286402	5037258	70	1.58	1
E12	RC3B	286371	5037261	45	2.00	1
E14	RC3 C	286336	5037263	36	2.00	1
E15	ISO	286365	5037435	35	2.55	1
E16	HF1	286358	5037325	40	1.20	1, 2
E17	HF2 RZ1	286527	5037263	61	1.20	1, 2
E18	COGE	286455	5037495	80	5.00	1, 2
E3N	POT	286290	5037606	45	2.20	1, 2
E40	Steam Reformer	286045	5037427	30	2.00	2 (nuovo)

2.2.1 Scenario 1 – Ante Operam

Le elaborazioni con CALPUFF sono state effettuate simulando un intero anno di emissioni tipiche, considerando cautelativamente un funzionamento continuo per 365 giorni anno e 24 h/giorno di tutte le sorgenti considerate.

Tabella 2-2 Parametri emissivi delle sorgenti simulate (Sc.1 – Assetto ante operam)

Sorgente	Temp [K]	Velocità [m/s]	Ratei di emissione [g/s]		
			SO ₂	NO _x	PM
E08	463	5.2	0.248	3.334	0.055
E12	578	4.0	0.156	1.944	0.055
E14	723	8.6	0.360	5.784	0.056
E15	598	4.5	0.225	1.739	0.056
E16	553	5.1	0.028	0.444	0.000
E17	518	5.6	7.078	1.117	0.055
E18	423	6.0	0.472	22.226	1.116
E3N	423	0.5	0.032	0.275	0.005
Flusso Emissivo complessivo dell'installazione [g/s]			8,561	36,599	1,406
Flusso Emissivo complessivo dell'installazione [t/a]			270	1'154	44

Si evidenzia il carattere altamente cautelativo delle simulazioni effettuate rispetto ai ratei emissivi medi effettivi ricostruibili tramite i dati storici 2019 e 2020, come misurati dal sistema SME operante in continuo sui principali camini di Raffineria (cfr. tabelle seguenti).

Rispetto al quadro emissivo simulato, coerente con l'assetto autorizzato alla Capacità Produttiva (CP), i ratei emissivi medi annuali calcolati per gli anni 2019 e 2020 per l'intera installazione ("di bolla") si attestano nei range 40%-54% per SO₂, 30-34% per NO_x e 0,5-2% per le polveri. Anche in termini di flussi medi mensili, le registrazioni storiche sono sempre inferiori ai valori considerati alla CP dell'installazione, con rapporti massimi storico/CP pari a 73% per SO₂, 47% per NO_x e 8% per le polveri.

2019	Flussi mensili ed annuali di massa di bolla (in condizioni di normale funzionamento e transitori) [t] *			Flussi medi mensili ed annuali di massa di bolla [g/s]			Rapporto tra ratei emissivi medi storici e simulati alla CP [%]		
	SO ₂	NO _x	PM	SO ₂	NO _x	PM	SO ₂	NO _x	PM
Gennaio	14.7	42.9	0.1	5.488	16.017	0.037	64%	43%	3%
Febbraio	14.9	37.8	0.1	5.947	15.086	0.040	69%	41%	3%
Marzo	13.3	35.9	0	4.966	13.404	0.000	58%	36%	0%
Aprile	0.1	4.8	0	0.039	1.852	0.000	0%	5%	0%
Maggio	5.5	14.7	0.1	2.053	5.488	0.037	24%	15%	3%
Giugno	17	29.5	0.3	6.559	11.381	0.116	76%	31%	8%
Luglio	12.6	31.3	0.1	4.704	11.686	0.037	55%	32%	3%
Agosto	12.6	28.8	0.1	4.704	10.753	0.037	55%	29%	3%
Settembre	12	37.9	0	4.630	14.622	0.000	54%	40%	0%
Ottobre	10.6	43.7	0.1	3.958	16.316	0.037	46%	44%	3%
Novembre	15.8	42.9	0	6.096	16.551	0.000	71%	45%	0%
Dicembre	16.7	45.2	0.1	6.235	16.876	0.037	73%	46%	3%
Anno 2019	145.8	395.4	1	4.611	12.504	0.032	54%	34%	2%

* da "Rapporto annuale d'esercizio d'impianto – anno 2019" (Eni, 2020)

2020	Flussi mensili ed annuali di massa di bolla (in condizioni di normale funzionamento e transitori) [t] *			Flussi medi mensili ed annuali di massa di bolla [g/s]			Rapporto tra ratei emissivi medi storici e simulati alla CP [%]		
	SO2	NOx	PM	SO2	NOx	PM	SO2	NOx	PM
Gennaio	6.9	46.4	0	2.576	17.324	0.000	30%	47%	0%
Febbraio	12.8	43	0.1	5.109	17.162	0.040	59%	47%	3%
Marzo	13.7	44.2	0	5.115	16.502	0.000	59%	45%	0%
Aprile	9.4	33.4	0	3.627	12.886	0.000	42%	35%	0%
Maggio	2	12.9	0	0.747	4.816	0.000	9%	13%	0%
Giugno	9.4	25.3	0	3.627	9.761	0.000	42%	26%	0%
Luglio	10.6	28.3	0	3.958	10.566	0.000	46%	29%	0%
Agosto	10.1	22.6	0	3.771	8.438	0.000	44%	23%	0%
Settembre	8.6	22	0.1	3.318	8.488	0.039	39%	23%	3%
Ottobre	10.1	27	0	3.771	10.081	0.000	44%	27%	0%
Novembre	4.5	17.4	0	1.736	6.713	0.000	20%	18%	0%
Dicembre	11.2	27.1	0	4.182	10.118	0.000	49%	27%	0%
Anno 2020	109.3	349.6	0.2	3.456	11.055	0.006	40%	30%	0.5%

* da "Rapporto annuale d'esercizio d'impianto – anno 2020" (Eni, 2021)

2.2.2 Scenario 2 - Post Operam

Le elaborazioni con CALPUFF sono state effettuate simulando un intero anno di emissioni tipiche, considerando cautelativamente un funzionamento continuo per 365 giorni anno e 24 h/giorno di tutte le sorgenti considerate.

Tabella 2-3 Parametri emissivi delle sorgenti simulate (Sc.1 – Assetto post operam)

Sorgente	Portata fumi anidri [Nm ³ /h]	Temp [K]	Velocità [m/s]	Concentrazioni [mg/Nm ³]*				Ratei di emissione [g/s]			
				SO2	NOx	PM	NH3	SO2	NOx	PM	NH3
E16	8,749	553	5.1	35	350	5	-	0.085	0.851	0.012	-
E17	10,189	518	5.6	2400	350	50	-	6.793	0.991	0.142	-
E18-1 (TG01//B01)	267,240	423	6.0	-	120	-	-	0.478	12.368	0.068	-
E18-2 (B02)	26,169			35	300	5	-				
E18-3 (Forno BioJet)	23,029			35	200	5	-				
E3N	3,768	423	0.5	35	350	5	-	0.037	0.366	0.005	-
E40	66,867			35	10	5	5	0.650	0.186	0.093	0.093
Flusso Emissivo complessivo dell'installazione [g/s]								8.043	14.762	0.32	0.093
Flusso Emissivo complessivo dell'installazione [t/a]								254	466	10	3

* Rif. 3% O2 tranne che per E18-1 (15% O₂)

2.3 Effetto building downwash

La seguente figura mostra la disposizione delle sorgenti emmissive all'interno della Raffineria nell'assetto Ante operam (Scenario 1). Le altezze dei camini emmissivi e l'assenza di edifici di dimensioni significative sono tali da escludere effetti di building downwash, i cui algoritmi sono pertanto stati disattivati nelle simulazioni relative a tale scenario.



Figura 2-1 Ricostruzione tridimensionale delle sorgenti emmissive - Scenario 1

Per quanto concerne invece lo Scenario 2 – Post Operam, il nuovo camino E40 (Steam Reformer, h=30 m) è stato simulato considerando la presenza limitrofa degli edifici principali afferenti alle 2 linee di Steam Reforming (h=24), schematizzati come riportato nella seguente tabella e figura (colore blu).

Tabella 2-4 Dati geometrici degli edifici considerati per l'effetto downwash

ID_Building	Descrizione	Altezza	Lunghezza	Larghezza	Angolo di rotazione	X1	Y1
		[m]	[m]	[m]	(deg)	[m]	[m]
BLD_1	Steam Reformer 1-F201	24	13	8	358	286062	5037408
BLD_2	Steam Reformer 2-F201	24	13	8	358	286064	5037436



Figura 2-2 Ricostruzione tridimensionale delle sorgenti emissive - Scenario 2

3 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI E CONFRONTO CON GLI STANDARD DI QUALITÀ AMBIENTALE (SQA)

Nei paragrafi successivi, per ciascun inquinante analizzato, si riportano i risultati ottenuti dalle simulazioni su base annua delle emissioni in atmosfera dovute alla Bioraffineria ENI di Venezia nelle due configurazioni d'impianto in valutazione:

- Sc.1 – Assetto Ante-Operam
- Sc.2 – Assetto Post-Operam

L'analisi dei risultati è volta a determinare i valori di concentrazione (definiti dalla normativa vigente) e confrontare gli stessi con gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsti dal D.Lgs.155/2010 (riportati al paragrafo 2.1).

In accordo con le indicazioni ARPAV (ARPAV 2020), la significatività delle ricadute simulate al suolo è valutata secondo la "regola del 5%". In assenza di criteri nazionali, l'impatto degli scenari emissivi ante e post operam è valutato secondo il seguente criterio elaborato a partire dalla Linea Guida ANPA del 2001 "Linee Guida V.I.A. Parte Generale, ANPA Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 18 giugno 2001": si considera l'impatto di una sorgente di emissione "significativo" se superiore al 5% del valore limite fissato dal D.Lgs. 155/10.

In pratica, per ogni sostanza emessa in atmosfera, il confronto delle ricadute è effettuato con il 5% del rispettivo limite normativo ("regola del 5%") e l'impatto si considera significativo se superiore a questa soglia.

Per le sostanze che prevedono un valore limite sulla media annuale (PM10; PM2,5; NO2; NOx; SO2) è effettuato anche un confronto con il valore calcolato come media sugli ultimi cinque anni disponibili delle misure di una centralina di qualità dell'aria classificata come "background" e considerata rappresentativa della situazione ambientale preesistente nella zona (Stazione di Parco Bissuola, cfr. § 2.2). Per tali sostanze, inoltre, si è proceduto a sommare il valore ottenuto dalle simulazioni con il valore di fondo e a verificare l'eventuale superamento del valore limite. Tale approccio è molto conservativo poiché i dati monitorati dalle centraline contengono già il contributo della Raffineria.

La seguente tabella riporta i criteri di valutazione utilizzati nella disanima:

- VL: i valori limite/obiettivo dettati dal D.Lgs. 155/2010 per ciascun inquinante considerato;
- 5% VL: il 5% dei valori limite/obiettivo, soglia di significatività secondo la regola del 5%;
- Fondo: media annuale ultimi 5 anni (2016-2020 o 2015-2019) a Parco Bissuola - Mestre.

Per le tabelle contenenti i risultati delle simulazioni Ante Operam e Post Operam si rimanda all'*Allegato A* del presente documento.

Nell'*Allegato B* invece vengono fornite le mappe di isoconcentrazione dei vari inquinanti nei due assetti considerati.

Tabella 3-1 Criteri di valutazione utilizzati

Inquinante	u.m.	Indice statistico	VL	Criterio di significatività (5% VL)	Fondo
PM₁₀	µg/m ³	36° valore massimo giornaliero	50	2.5	-
	µg/m ³	media annua	40	2	31,8
PM_{2,5}	µg/m ³	media annua	25	1,25	24,6
NO₂	µg/m ³	19° valore massimo orario	200	10	-
	µg/m ³	media annua	40	2	28,2
NO_x		media annua	30	1,5	54,6
SO₂	µg/m ³	25° valore massimo orario	350	17.5	-
	µg/m ³	4° valore massimo giornaliero	125	6.25	-
	µg/m ³	media annua	20	1	2
NH₄	µg/m ³	media giornaliera	270	13.5	-

3.1 PM₁₀/ PM_{2,5}

Le simulazioni non mostrano criticità relativamente alle emissioni di polveri Post Operam, le cui ricadute in termini di PM₁₀ e PM_{2,5} risultano non significative e sempre inferiori di tre ordini di grandezza rispetto ai Valore Limite ed ai valori di fondo in tutto il dominio di calcolo. Anche i 19' valori massimi annuali del PM₁₀ restano al di sotto dei limiti di almeno tre ordini di grandezza.

Non si prevede alcun superamento né dei limiti di breve periodo, né dei limiti annuali, anche considerando la somma dei valori ottenuti dalle simulazioni con i valori di fondo rappresentativi per l'area di studio.

Considerando che le concentrazioni di fondo sia di PM₁₀ che di PM_{2,5} sono ben al di sotto dei rispettivi standard di qualità ambientale, il contributo aggiuntivo di polveri dell'installazione risulta del tutto trascurabile.

Il confronto tra i risultati dei due scenari in simulazione mostra una diffusa riduzione delle ricadute di PM₁₀ e PM_{2,5} rispetto all'assetto Ante Operam (-77% in media presso i recettori sensibili individuati R1-R11).

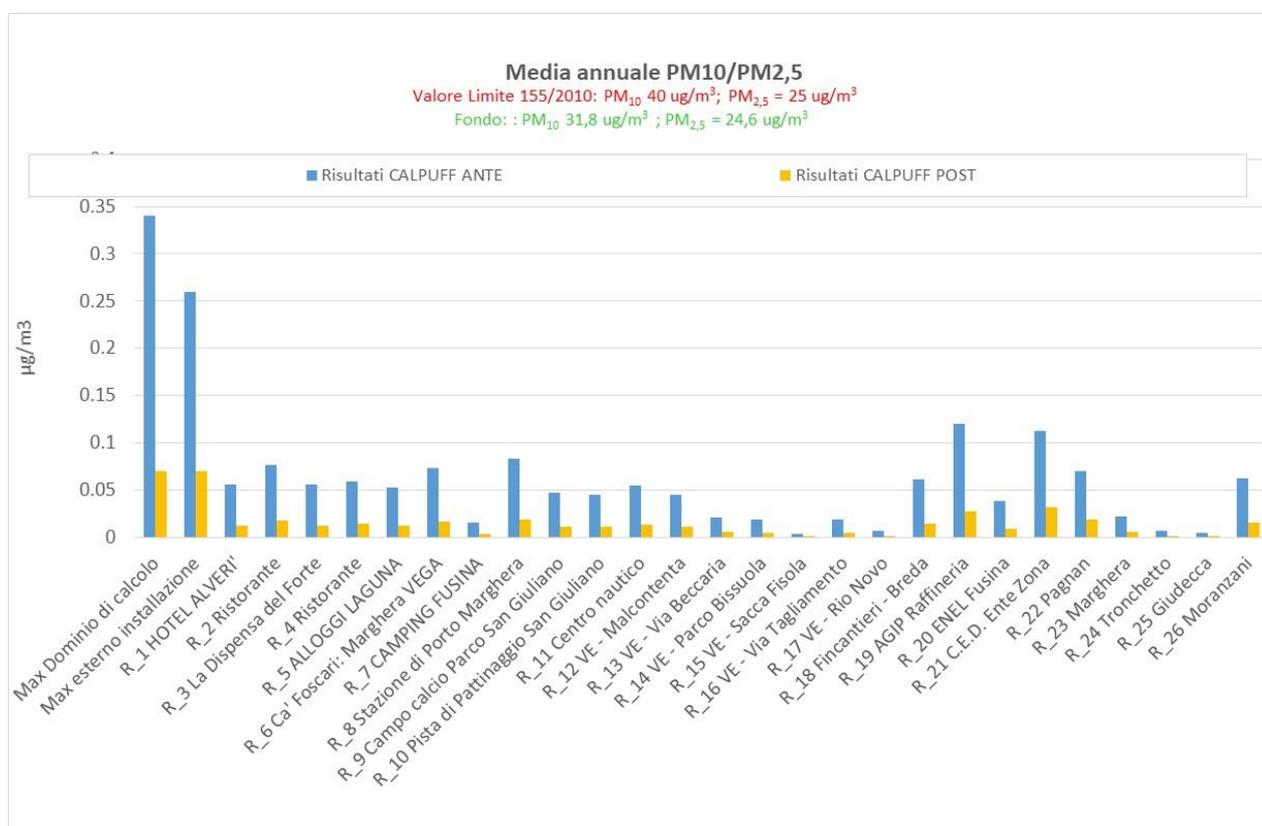


Figura 3-1 Media annuale PM10/PM2,5

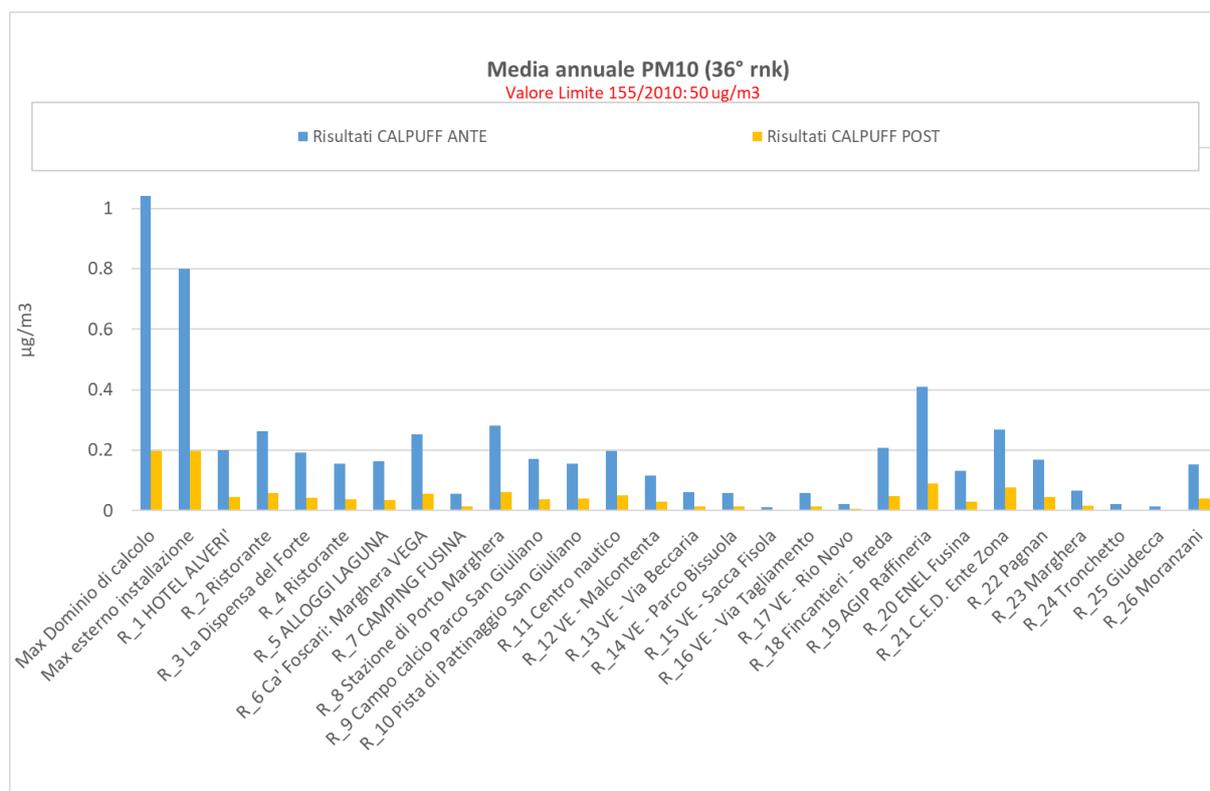


Figura 3-2 Media annuale PM10 (36° rnk)

3.2 NO₂ – Biossidi di Azoto

Il limite per le concentrazioni orarie, pari a 200 µg/m³ non deve essere superato per più di 18 volte nell'arco di un anno. Tale limite è quindi confrontabile con il 19° valore massimo delle concentrazioni orarie simulate.

I risultati delle simulazioni mostrano per lo scenario Post Operam l'assenza di superamenti, i 19' massimi orari sono compresi tra l'1% ed il 10% al valore limite, presentando un picco pari a 20,6 µg/m³.

In termini di ricadute medie annuali, nello scenario Post Operam i valori massimi riscontrati sono pari a 1 µg/m³ inferiori quindi al 5% del valore limite di riferimento. Le simulazioni non mostrano alcuna criticità; gli apporti di NO₂ risultano non significativi, senza interessare significativamente alcun recettore sensibile antropico. In tutto il dominio di calcolo non si prevede alcun superamento dei limiti annuali, anche considerando cautelativamente la somma dei valori ottenuti dalle simulazioni con i valori di fondo rappresentativi per l'area di studio.

Il confronto tra i risultati dei due scenari in simulazione mostra una diffusa riduzione delle ricadute di NO₂ rispetto all'assetto Ante Operam in termini di ricadute orarie (-77% in media presso i recettori sensibili individuati R1-R11) e in termini di ricadute medie annue (-74%).

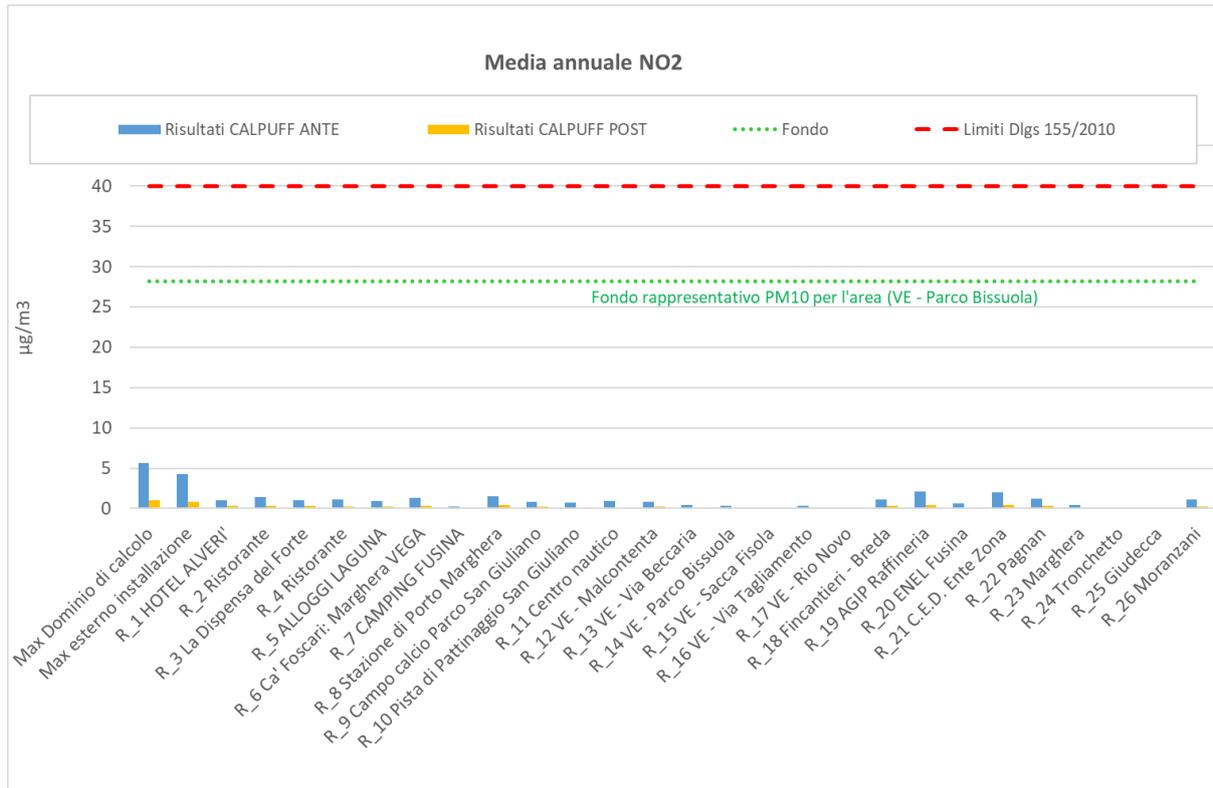


Figura 3-3 Media annuale NO2

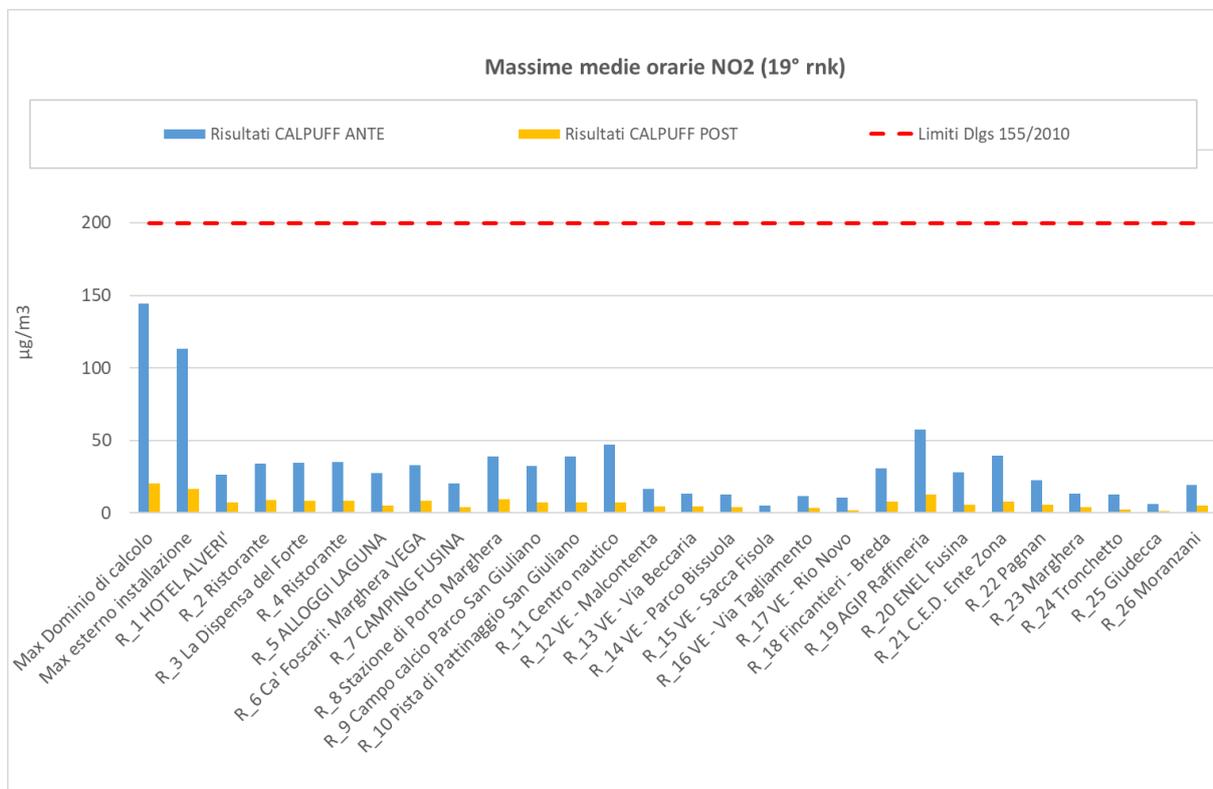


Figura 3-4 Massime medie orarie NO2 (19° rnk)

3.3 NO_x – Ossidi di azoto

Per lo scenario Post Operam i valori massimi delle ricadute medie annuali sono pari a 1,37 µg/m³, inferiori quindi al 5% del valore limite di riferimento. Gli apporti di NO_x nella nuova configurazione risultano non significativi, mentre il limite normativo risulta essere già superato dal valore di fondo. Si fa presente che tale limite rappresenta il livello critico per la protezione della vegetazione.

Il confronto tra i risultati dei due scenari in simulazione mostra una diffusa riduzione delle ricadute di NO_x rispetto all'assetto Ante Operam (-75% in media presso i recettori sensibili individuati R1-R11).

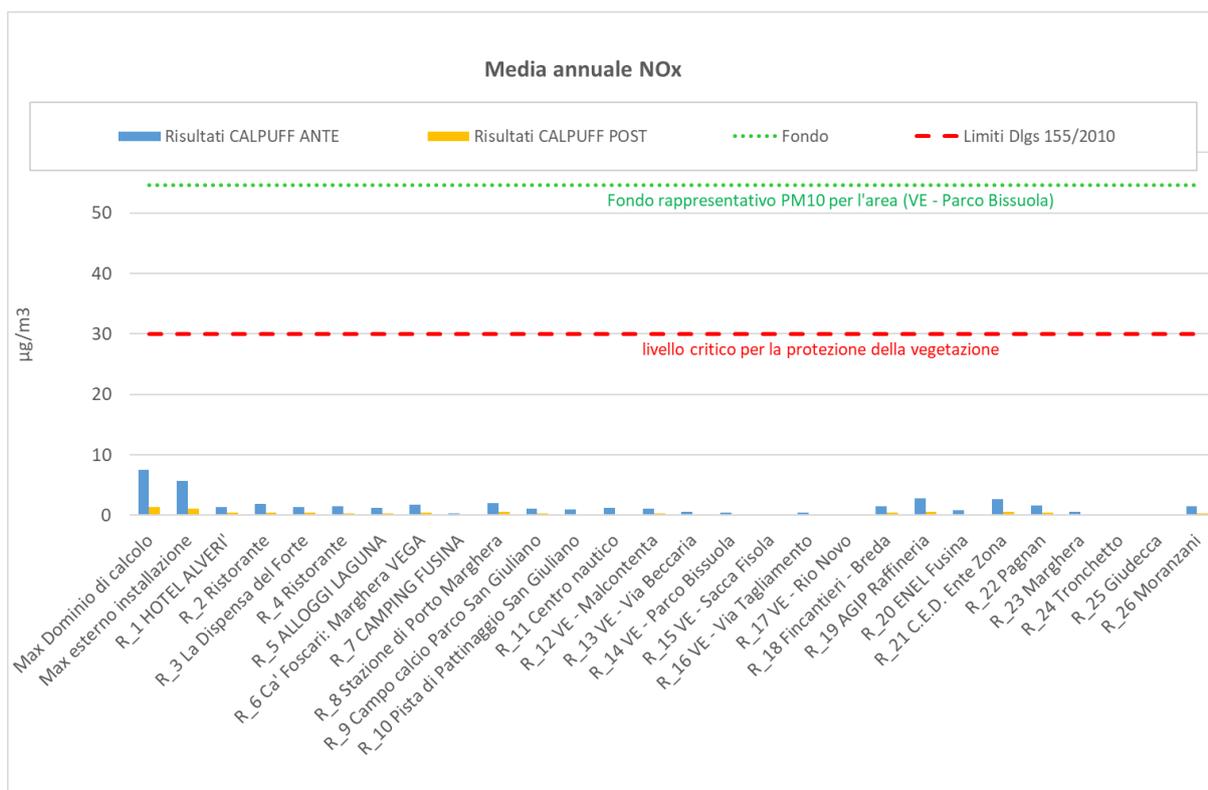


Figura 3-5 Media annuale NO_x

3.4 SO₂ – Biossido di Zolfo

Il limite (VL orario) per le concentrazioni orarie, pari a 350 µg/m³ non deve essere superato per più di 24 volte nell'arco di un anno. Tale limite è quindi confrontabile con il 25° valore massimo delle concentrazioni orarie simulate.

I valori i 25^o massimi orari, nello scenario Post Operam, presentano un picco pari al 15% del VL nei pressi delle sorgenti emittive (52,61 µg/m³), mentre sono compresi tra 0% e 7% del valore limite presso i recettori all'esterno al sito.

Il limite (VL giornaliero) per le concentrazioni giornaliere, pari a 125 µg/m³ non deve essere superato per più di 3 volte nell'arco di un anno. Tale limite è quindi confrontabile con il 4° valore massimo delle concentrazioni orarie simulate.

I valori i 4' massimi giornalieri, nello scenario Post Operam, sono compresi tra l'1% ed il 9% del valore limite, presentando un picco pari a 11,63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

In termini di ricadute medie annuali, i valori medi del Post Operam sono compresi tra l'1% ed il 13% con un picco pari a 2,52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sommando cautelativamente i valori ottenuti dalle simulazioni con i valori di fondo rappresentativi per l'area di studio non si prevede alcun superamento del limite di riferimento in tutto il dominio di calcolo.

Il confronto tra i risultati dei due scenari in simulazione mostra una sostanziale equivalenza dei due assetti.

Ai recettori sensibili presenti nell'intorno si hanno leggeri decrementi o incrementi delle ricadute stimate (da -8% a +1%) a seconda della posizione relativa rispetto alla Raffineria e del periodo di mediazione considerato. Mediamente, presso i recettori sensibili (R1-R11) si evidenzia una lieve riduzione delle ricadute di SO_2 rispetto all'assetto Ante Operam, sia per i valori giornalieri/orari (-4%) che per la media annuale (-3%).

Come sopra riportato, si tratta di concentrazioni molto inferiori ai limiti normativi applicabili (max 15%), non significative (<5% del valore limite) presso la maggior parte dei recettori antropici e biotici.

In termini di media annuale, i massimi valori di ricaduta sono ubicati all'interno del perimetro di Raffineria e risultano dello stesso ordine di grandezza delle concentrazioni di fondo misurate a Mestre (Parco Bissuola) e Venezia città (circa 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); queste ultime presentano concentrazioni di SO_2 superiori rispetto a quelle misurate presso la centralina di AGIP Raffineria prossima al sito, a riprova del limitato contributo della Raffineria ai livelli di SO_2 locali.

Si evidenzia infine come il biossido di zolfo (SO_2) non rappresenti un parametro critico per la qualità dell'aria locale e regionale ormai da molti anni, grazie alle sostanziali modifiche dei combustibili avvenute negli ultimi decenni (da gasolio a metano, oltre alla riduzione del tenore di zolfo presente in tutti i combustibili, in particolare nei combustibili diesel e nei carburanti utilizzati in ambito marittimo).

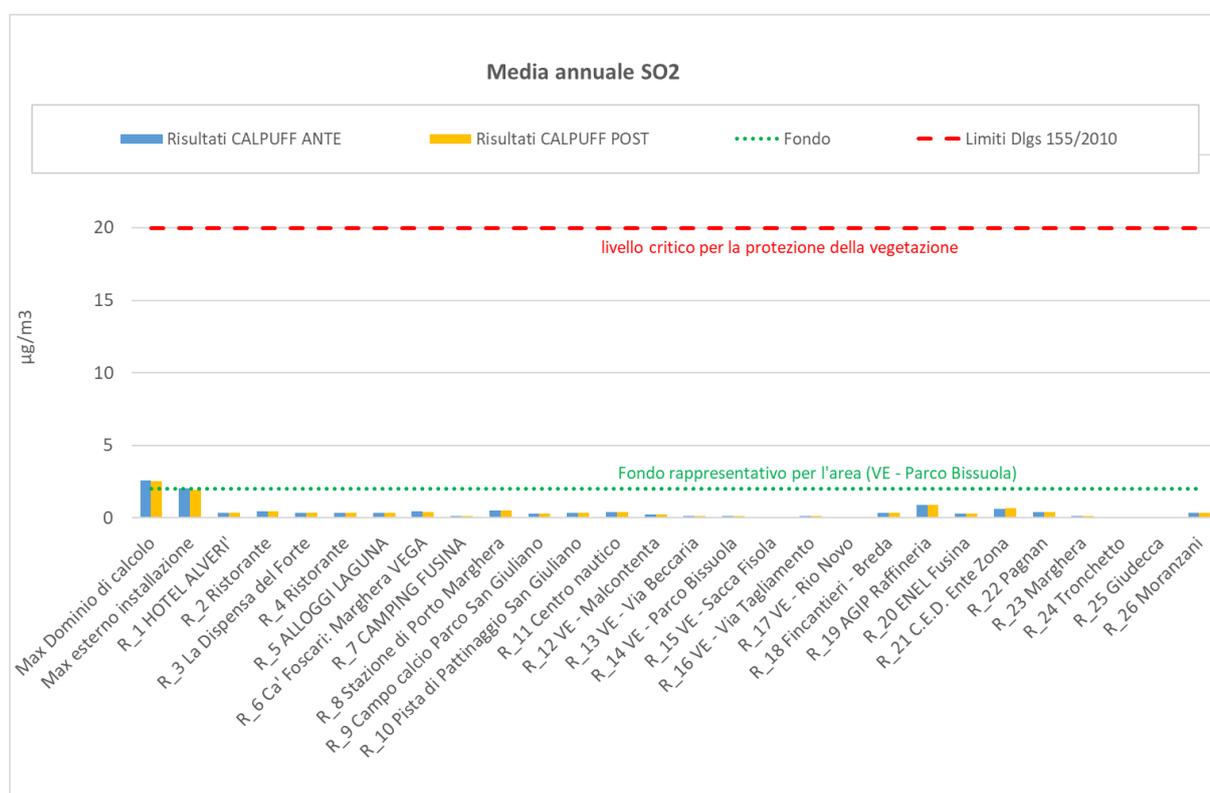


Figura 3-6 Media annuale SO_2

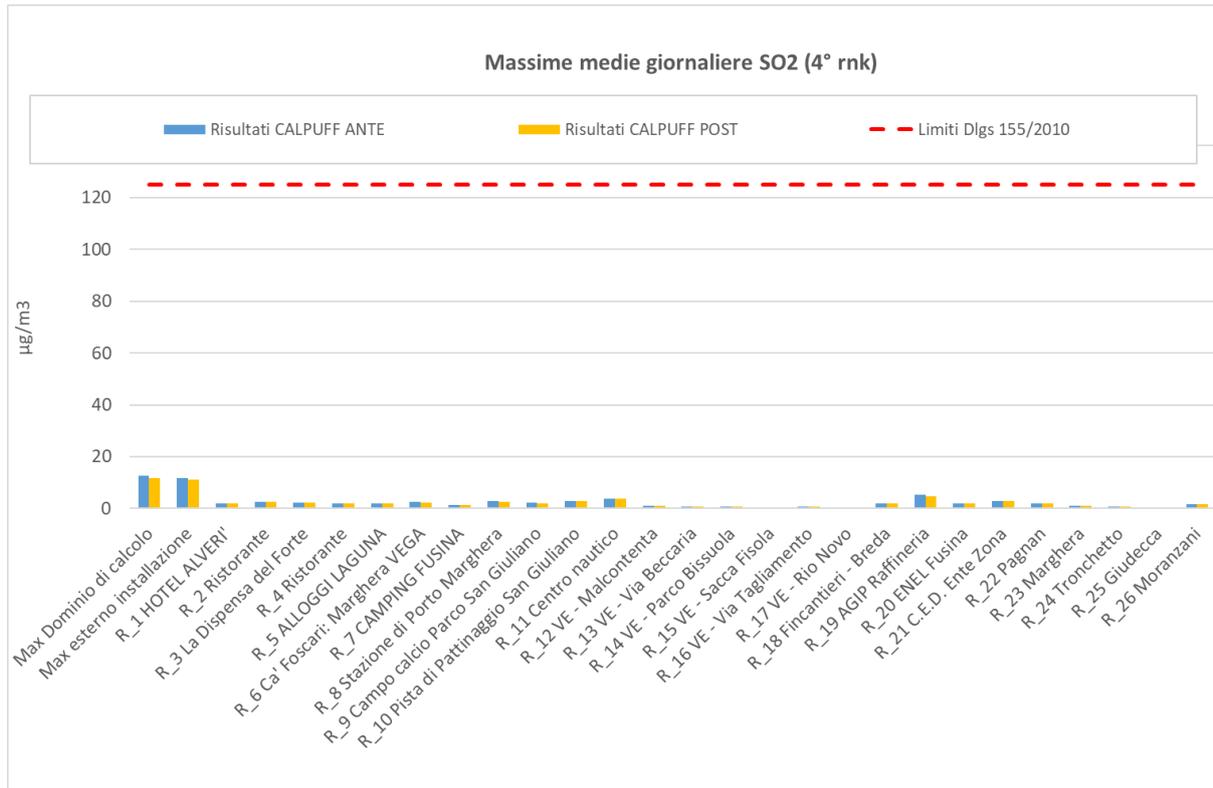


Figura 3-7 Massime medie giornaliere SO2 (4° rnk)

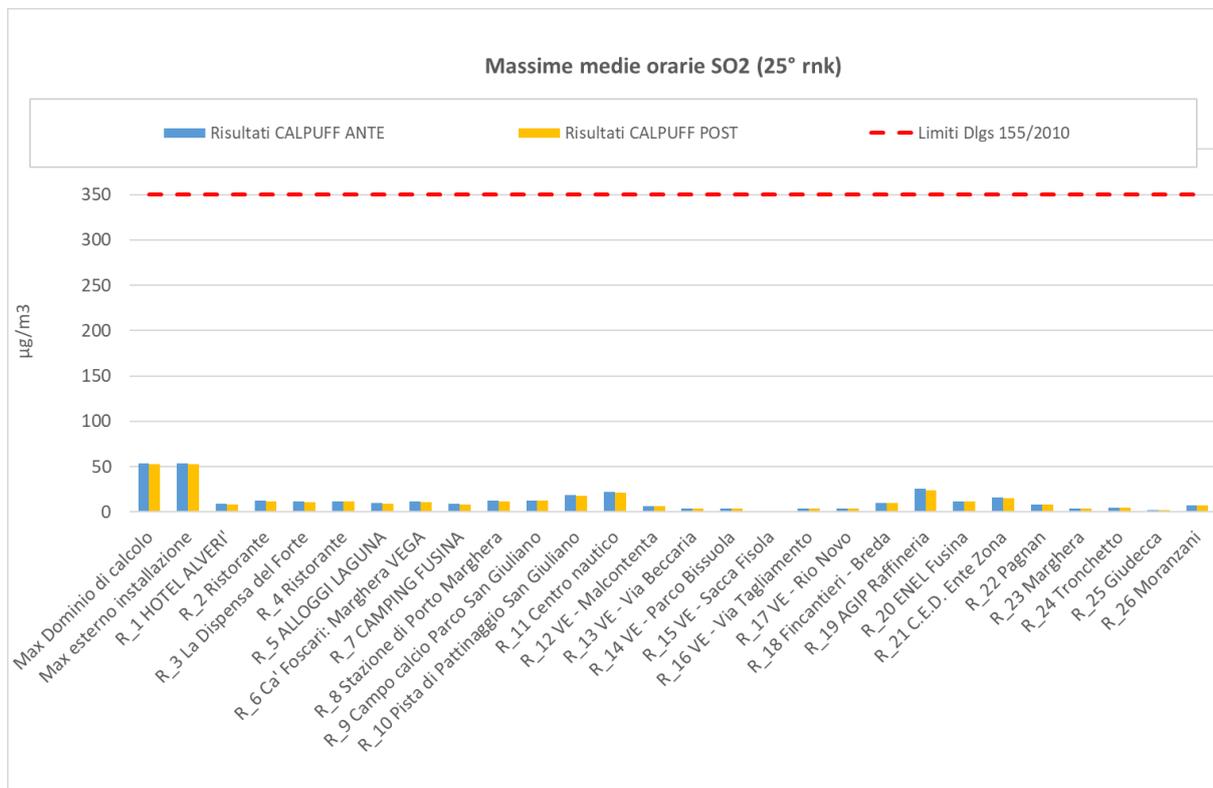


Figura 3-8 Massime medie orarie SO2 (25° rnk)



3.5 NH₃ – Ammoniaca

Le ricadute di Ammoniaca determinate dalle massime emissioni previste dal camino E40, a valle del sistema di abbattimento NO_x con tecnologia SCR, risultano non significative in tutto il dominio di calcolo, con un picco di ricaduta pari a 1,4 µg/m³ (1% VL, VL = 270 µg/m³) in prossimità delle sorgenti emissive e valori inferiori a 0,01 µg/m³ presso i recettori sensibili considerati.

4 CONCLUSIONI

Il presente studio diffusionale è stato redatto al fine di identificare e quantificare gli effetti delle emissioni in aria e confrontarle con gli Standard di Qualità dell'Aria (SQA) previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 155/10) per l'installazione della Bioraffineria ENI di Venezia, considerando i seguenti assetti con riferimento alla massima capacità produttiva dell'installazione:

- Sc.1 – Assetto Ante Operam, corrispondente all'assetto attuale di Bioraffineria
- Sc.2 – Assetto Post Operam a seguito della messa in esercizio del nuovo impianto Steam Reformer per la fornitura di idrogeno alla Bioraffineria e la conseguente disattivazione degli impianti connessi al Ciclo Benzine (RC3, ISO) e corrispondenti camini E08; lo scenario post-operam considera inoltre l'upgrade della sezione Ecofining e l'aumento della capacità di trattamento a 600kt/anno e l'introduzione di una nuova linea per la produzione di bio jet fuel.

Per effettuare tale valutazione è stato predisposto uno studio diffusionale mediante il codice di calcolo CALMET-CALPUFF che ha consentito di simulare le principali emissioni derivanti dall'esercizio dell'impianto della Raffineria e valutare, conseguentemente, le concentrazioni al suolo degli inquinanti considerati su alcuni recettori sensibili distribuiti nei pressi della Raffineria, all'interno del comune di Venezia.

Sono stati considerati i seguenti macroinquinanti:

- Polveri/PM₁₀/PM_{2,5}
- NO_x/NO₂
- SO₂
- NH₃ (emissioni previste al nuovo camino E40, a valle del sistema di abbattimento NO_x con tecnologia SCR a servizio del nuovo impianto di Steam Reforming)

Le simulazioni assumono ratei emissivi massimali, pari rispettivamente ai limiti emissivi di bolla stabiliti per l'assetto attuale (Scenario 1), e alle emissioni previste alla massima capacità produttiva dell'impianto nel suo assetto futuro (Scenario 2).

Lo stato della Qualità dell'aria nell'area in esame, ricavato dalle misurazioni delle stazioni di monitoraggio gestite da ARPAV ed EZI (Ente Zona Industriale), mostra un trend in miglioramento negli ultimi anni con un generale rispetto degli Standard di Qualità ambientale, fatta eccezione per il parametro PM₁₀, per cui il numero di giorni consentiti (35) di superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (50 µg/m³) è superato pressoché in tutte le stazioni di monitoraggio, e per il parametro NO_x per cui è sempre ed ovunque superato il livello critico per la protezione della vegetazione (30 µg/m³).

Al fine di identificare i livelli di fondo rappresentativi per l'area in esame si è fatto riferimento ai valori registrati nel periodo 2015-2020 dalla stazione ARPAV di background urbano di Parco Bissuola – Mestre.

Le emissioni relative all'installazione non determinano criticità in termini di ricadute al suolo per gli inquinanti considerati (SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀ e NH₃) e rispetto allo stato attuale di qualità dell'aria.

Con riferimento all'assetto post-operam della Bioraffineria alla sua Massima Capacità Produttiva, le ricadute di tipo short term (concentrazioni medie orarie e giornaliere) risultano significative, ossia >5% dei Valori Limite (VL) applicabili, per i seguenti parametri:

- NO₂: fino a circa 1 km con picco pari al 10% del VL in prossimità delle sorgenti emissive, senza interessare alcun recettore sensibile;



-SO₂: entro un raggio di circa 2 km dall'impianto, con picchi pari a 15% del VL in prossimità delle sorgenti emissive e 6% (21.6 µg/m³) al recettore sensibile più impattato (R11).

Le ricadute short term (medie giornaliere) di PM₁₀ e NH₃ sono invece non significative (<5% VL) in tutto il dominio di calcolo.

Le ricadute di tipo long term (medie annuali) risultano non significative (<5% VL) per tutti i parametri ad eccezione di:

- SO₂: entro un raggio di circa 1 km dall'impianto, con picchi pari a 13% (2.5 µg/m³) del VL in prossimità delle sorgenti emissive e nessun recettore sensibile impattato.

Ciò premesso, i livelli di concentrazione al suolo di inquinanti ottenuti tramite le simulazioni in fase di esercizio risultano, per tutti i parametri considerati, al di sotto dei valori limite indicati dalla normativa vigente in tutto il dominio di calcolo e per entrambi gli scenari in valutazione.

Inoltre, fatta eccezione per il parametro NO_x (protezione della vegetazione), in tutto il dominio di calcolo non si prevede alcun superamento dei limiti annuali anche considerando la somma dei valori ottenuti dalle simulazioni con i valori di fondo rappresentativi per l'area di studio. Tale approccio è molto conservativo poiché i valori di fondo contengono già il contributo della Raffineria.

I superamenti del limite normativo fissato per NO_x ai fini della protezione della vegetazione e degli ecosistemi (media annua 30 µg/m³), registrati da tutte le centraline di monitoraggio poste nell'area di studio, sono principalmente riconducibili ai contributi antropici diffusi in tutta l'area e non afferenti alle emissioni dell'installazione in esame. In particolare, in corrispondenza dei siti Natura 2000 prossimi alla installazione, il contributo della Raffineria risulta sempre non significativo (<1,5 µg/m³).

In conclusione, considerando i risultati delle simulazioni e l'approccio cautelativo utilizzato, gli effetti delle emissioni in aria dell'installazione in esame si ritengono del tutto accettabili per entrambi gli scenari in valutazione.

La riduzione delle emissioni di NO_x e PM₁₀ connessa all'assetto Post Operam porterà ad un beneficio presso i recettori posti nell'intorno dell'installazione, variabile in funzione del parametro considerato e della posizione relativa rispetto alle sorgenti emissive con variazioni nelle ricadute comprese tra -64% e -86% per NO₂/NO_x e tra -74% e -80% per PM₁₀/PM_{2.5}.

Per quanto concerne il parametro SO₂, il confronto tra i risultati dei due scenari in simulazione mostra una sostanziale equivalenza dei due assetti, presentando, in media, decrementi di pochi punti percentuali presso i recettori sensibili nello scenario Post operam. Per entrambi gli scenari le ricadute non risultano in alcun modo critiche rispetto agli standard di qualità ambientale e considerando i livelli di fondo rappresentativi per l'area di studio.



BIBLIOGRAFIA

ARPAV, 2021. Relazione Regionale Qualità dell'aria - Anno 2020

ARPAV, 2020a. Indicazioni per l'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera. Dicembre 2020

ARPAV, 2020b. Relazione Regionale Qualità dell'aria - Anno 2019

ARPAV, 2019. Relazione Regionale Qualità dell'aria - Anno 2018

ARPAV, 2018. Relazione Regionale Qualità dell'aria - Anno 2017

ARPAV, 2017. Relazione Regionale Qualità dell'aria - Anno 2016

Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Earth Tech, Gennaio 2000. A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model.

Earth Tech, Gennaio 2000. A User's Guide for the CALMET Meteorological Model.

Eni, 2020. Raffineria di Venezia - Rapporto annuale d'esercizio d'impianto – anno 2019.

Eni, 2021. Raffineria di Venezia - Rapporto annuale d'esercizio d'impianto – anno 2020.



ALLEGATO A – TABELLE DEI RISULTATI

Tabella A 1: NO ₂ – Risultati – Sc.1 (Assetto Ante-Operam)	26
Tabella A 2: NO ₂ – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam)	27
Tabella A 3: NO ₂ – Risultati – Confronto tra i due assetti alternativi (Sc.1 e Sc.2)	28
Tabella A 4: NO _x – Risultati – Sc.1 (Assetto Ante-Operam).....	29
Tabella A 5: NO _x – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam).....	30
Tabella A 6: NO _x – Risultati – Confronto tra i due assetti alternativi (Sc.1 e Sc.2)	31
Tabella A 7: PM ₁₀ /PM _{2,5} – Risultati – Sc.1 (Assetto Ante-Operam)	32
Tabella A 8: PM ₁₀ /PM _{2,5} – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam)	33
Tabella A 9: PM ₁₀ /PM _{2,5} – Risultati – Confronto tra i due assetti alternativi (Sc.1 e Sc.2)	34
Tabella A 10: SO ₂ – Risultati – Sc.1 (Assetto Ante-Operam).....	35
Tabella A 11: SO ₂ – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam).....	36
Tabella A 12: SO ₂ – Risultati – Confronto tra i due assetti (Sc.1 e Sc.2)	37
Tabella A 13: NH ₃ – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam)	38

Tabella A 1: NO₂ – Risultati – Sc.1 (Assetto Ante-Operam)

Stima modello	NO ₂ (µg/m ³)						
	Massima media oraria	19° valore massimo orario		media annuale			
	Stima	200	%VL	40			
10		2.0		%VL	Fondo	Stima + Fondo	
Valore limite (VL)	5% VL	ID Recettore	Stima				%VL
Max Dominio di calcolo	251.9	144.5	72%	5.7	14%	28.2	33.9
Max esterno al perimetro	176.9	113.3	57%	4.3	11%	28.2	32.5
R_1	39.1	26.7	13%	1.0	3%	28.2	29.2
R_2	50.5	34.0	17%	1.4	3%	28.2	29.6
R_3	69.7	34.4	17%	1.0	3%	28.2	29.2
R_4	65.0	35.2	18%	1.1	3%	28.2	29.3
R_5	41.2	27.4	14%	0.9	2%	28.2	29.1
R_6	47.2	33.3	17%	1.3	3%	28.2	29.5
R_7	35.6	20.4	10%	0.3	1%	28.2	28.5
R_8	61.9	38.9	19%	1.5	4%	28.2	29.7
R_9	78.5	32.2	16%	0.8	2%	28.2	29.0
R_10	59.0	39.0	19%	0.8	2%	28.2	29.0
R_11	70.7	46.9	23%	0.9	2%	28.2	29.1
R_12	37.9	16.4	8%	0.8	2%	28.2	29.0
R_13	23.7	13.4	7%	0.4	1%	28.2	28.6
R_14	26.1	13.0	6%	0.4	1%	28.2	28.6
R_15	15.6	5.2	3%	0.1	0%	28.2	28.3
R_16	23.3	11.7	6%	0.3	1%	28.2	28.5
R_17	20.7	10.7	5%	0.1	0%	28.2	28.3
R_18	43.5	30.9	15%	1.1	3%	28.2	29.3
R_19	143.1	57.8	29%	2.1	5%	28.2	30.3
R_20	62.5	27.9	14%	0.7	2%	28.2	28.9
R_21	71.1	39.5	20%	2.0	5%	28.2	30.2
R_22	46.6	22.5	11%	1.3	3%	28.2	29.5
R_23	21.9	13.2	7%	0.4	1%	28.2	28.6
R_24	26.6	12.7	6%	0.1	0%	28.2	28.3
R_25	17.7	6.0	3%	0.1	0%	28.2	28.3
R_26	43.2	19.4	10%	1.1	3%	28.2	29.3

Tabella A 2: NO₂ – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam)

Stima modello	NO ₂ (µg/m ³)						
	Massima media oraria	19° valore massimo orario		media annuale			
		200		40			
	5% VL	10		2.0			Stima + Fondo
ID Recettore	Stima	Stima	%VL	Stima	%VL	Fondo	
Max Dominio di calcolo	46.8	20.6	10%	1.0	3%	28.2	29.2
Max esterno al perimetro	39.1	16.5	8%	0.8	2%	28.2	29.0
R_1	14.2	7.3	4%	0.3	1%	28.2	28.5
R_2	16.3	8.7	4%	0.4	1%	28.2	28.6
R_3	12.3	8.4	4%	0.3	1%	28.2	28.5
R_4	16.4	8.3	4%	0.3	1%	28.2	28.5
R_5	9.2	5.3	3%	0.2	0%	28.2	28.4
R_6	16.3	8.7	4%	0.4	1%	28.2	28.6
R_7	11.8	3.8	2%	0.1	0%	28.2	28.3
R_8	17.4	9.5	5%	0.4	1%	28.2	28.6
R_9	11.1	7.6	4%	0.2	1%	28.2	28.4
R_10	10.0	7.4	4%	0.2	0%	28.2	28.4
R_11	9.6	7.3	4%	0.2	0%	28.2	28.4
R_12	6.2	4.4	2%	0.2	1%	28.2	28.4
R_13	8.8	4.6	2%	0.1	0%	28.2	28.3
R_14	6.3	4.0	2%	0.1	0%	28.2	28.3
R_15	2.0	1.1	1%	0.0	0%	28.2	28.2
R_16	5.0	3.4	2%	0.1	0%	28.2	28.3
R_17	4.4	2.0	1%	0.0	0%	28.2	28.2
R_18	13.8	7.8	4%	0.3	1%	28.2	28.5
R_19	19.7	12.7	6%	0.4	1%	28.2	28.6
R_20	10.5	5.9	3%	0.1	0%	28.2	28.3
R_21	13.5	8.1	4%	0.4	1%	28.2	28.6
R_22	8.6	5.6	3%	0.3	1%	28.2	28.5
R_23	7.4	4.2	2%	0.1	0%	28.2	28.3
R_24	6.1	2.2	1%	0.0	0%	28.2	28.2
R_25	3.4	1.1	1%	0.0	0%	28.2	28.2
R_26	7.7	4.9	2%	0.3	1%	28.2	28.5

Tabella A 3: NO₂ – Risultati – Confronto tra i due assetti alternativi (Sc.1 e Sc.2)

Scenari:		NO ₂ (µg/m ³)								
		1h max			1h 19° rnk			media annuale		
		Sc.1	Sc.2	Var%	Sc.1	Sc.2	Var%	Sc.1	Sc.2	Var%
Max Dominio di calcolo		251.9	46.8	-81%	144.5	20.6	-86%	5.7	1.0	-82%
Max esterno al perimetro di Raffineria		176.9	39.1	-78%	113.3	16.5	-85%	4.3	0.8	-81%
R_1	HOTEL ALVERI'	39.1	14.2	-64%	26.7	7.3	-73%	1.0	0.3	-71%
R_2	Ristorante	50.5	16.3	-68%	34.0	8.7	-74%	1.4	0.4	-73%
R_3	La Dispensa del Forte	69.7	12.3	-82%	34.4	8.4	-76%	1.0	0.3	-70%
R_4	Ristorante	65.0	16.4	-75%	35.2	8.3	-76%	1.1	0.3	-73%
R_5	ALLOGGI LAGUNA	41.2	9.2	-78%	27.4	5.3	-81%	0.9	0.2	-78%
R_6	Ca' Foscari: Marghera VEGA	47.2	16.3	-65%	33.3	8.7	-74%	1.3	0.4	-73%
R_7	CAMPING FUSINA	35.6	11.8	-67%	20.4	3.8	-81%	0.3	0.1	-77%
R_8	Stazione di Porto Marghera	61.9	17.4	-72%	38.9	9.5	-76%	1.5	0.4	-73%
R_9	Campo calcio Parco San Giuliano	78.5	11.1	-86%	32.2	7.6	-76%	0.8	0.2	-73%
R_10	Pista di Pattinaggio San Giuliano	59.0	10.0	-83%	39.0	7.4	-81%	0.8	0.2	-76%
R_11	Centro nautico	70.7	9.6	-86%	46.9	7.3	-84%	0.9	0.2	-81%
R_12	VE - Malcontenta	37.9	6.2	-84%	16.4	4.4	-73%	0.8	0.2	-73%
R_13	VE - Via Beccaria	23.7	8.8	-63%	13.4	4.6	-65%	0.4	0.1	-67%
R_14	VE - Parco Bissuola	26.1	6.3	-76%	13.0	4.0	-69%	0.4	0.1	-66%
R_15	VE - Sacca Fisola	15.6	2.0	-87%	5.2	1.1	-79%	0.1	0.0	-76%
R_16	VE - Via Tagliamento	23.3	5.0	-78%	11.7	3.4	-71%	0.3	0.1	-68%
R_17	VE - Rio Novo	20.7	4.4	-79%	10.7	2.0	-81%	0.1	0.0	-80%
R_18	Fincantieri - Breda	43.5	13.8	-68%	30.9	7.8	-75%	1.1	0.3	-72%
R_19	AGIP Raffineria	143.1	19.7	-86%	57.8	12.7	-78%	2.1	0.4	-79%
R_20	ENEL Fusina	62.5	10.5	-83%	27.9	5.9	-79%	0.7	0.1	-78%
R_21	C.E.D. Ente Zona	71.1	13.5	-81%	39.5	8.1	-80%	2.0	0.4	-78%
R_22	Pagnan	46.6	8.6	-81%	22.5	5.6	-75%	1.3	0.3	-76%
R_23	Marghera	21.9	7.4	-66%	13.2	4.2	-68%	0.4	0.1	-68%
R_24	Tronchetto	26.6	6.1	-77%	12.7	2.2	-83%	0.1	0.0	-79%
R_25	Giudecca	17.7	3.4	-81%	6.0	1.1	-82%	0.1	0.0	-79%
R_26	Moranzani	43.2	7.7	-82%	19.4	4.9	-75%	1.1	0.3	-76%
Min			-86%			-84%			-81%	
Max			-64%			-73%			-70%	
Variazione media ai recettori sensibili (R1-R11)			-75%			-77%			-74%	

Tabella A 4: NOx – Risultati – Sc.1 (Assetto Ante-Operam)

Stima modello	NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	media annuale			
	Valore limite (VL)	30		
5% VL	1.5			Stima + Fondo
ID Recettore	Stima	%VL	Fondo	
Max Dominio di calcolo	7.5	25%	54.6	62.1
Max esterno al perimetro	5.7	19%	54.6	60.3
R_1	1.4	5%	54.6	56.0
R_2	1.9	6%	54.6	56.5
R_3	1.4	5%	54.6	56.0
R_4	1.4	5%	54.6	56.0
R_5	1.2	4%	54.6	55.8
R_6	1.8	6%	54.6	56.4
R_7	0.4	1%	54.6	55.0
R_8	2.0	7%	54.6	56.6
R_9	1.1	4%	54.6	55.7
R_10	1.0	3%	54.6	55.6
R_11	1.2	4%	54.6	55.8
R_12	1.1	4%	54.6	55.7
R_13	0.5	2%	54.6	55.1
R_14	0.5	2%	54.6	55.1
R_15	0.1	0%	54.6	54.7
R_16	0.5	2%	54.6	55.1
R_17	0.2	1%	54.6	54.8
R_18	1.5	5%	54.6	56.1
R_19	2.8	9%	54.6	57.4
R_20	0.9	3%	54.6	55.5
R_21	2.7	9%	54.6	57.3
R_22	1.7	6%	54.6	56.3
R_23	0.5	2%	54.6	55.1
R_24	0.2	1%	54.6	54.8
R_25	0.1	0%	54.6	54.7
R_26	1.5	5%	54.6	56.1

Tabella A 5: NOx – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam)

Stima modello	NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	media annuale			
	30			
Valore limite (VL)				
5% VL	1.5			
ID Recettore	Stima	%VL	Fondo	Stima + Fondo
Max Dominio di calcolo	1.4	5%	54.6	56.0
Max esterno al perimetro	1.1	4%	54.6	55.7
R_1	0.4	1%	54.6	55.0
R_2	0.5	2%	54.6	55.1
R_3	0.4	1%	54.6	55.0
R_4	0.4	1%	54.6	55.0
R_5	0.3	1%	54.6	54.9
R_6	0.5	2%	54.6	55.1
R_7	0.1	0%	54.6	54.7
R_8	0.6	2%	54.6	55.2
R_9	0.3	1%	54.6	54.9
R_10	0.3	1%	54.6	54.9
R_11	0.2	1%	54.6	54.8
R_12	0.3	1%	54.6	54.9
R_13	0.2	1%	54.6	54.8
R_14	0.2	1%	54.6	54.8
R_15	0.0	0%	54.6	54.6
R_16	0.1	0%	54.6	54.7
R_17	0.0	0%	54.6	54.6
R_18	0.4	1%	54.6	55.0
R_19	0.6	2%	54.6	55.2
R_20	0.2	1%	54.6	54.8
R_21	0.6	2%	54.6	55.2
R_22	0.4	1%	54.6	55.0
R_23	0.2	1%	54.6	54.8
R_24	0.0	0%	54.6	54.6
R_25	0.0	0%	54.6	54.6
R_26	0.4	1%	54.6	55.0

Tabella A 6: NOx – Risultati – Confronto tra i due assetti alternativi (Sc.1 e Sc.2)

Scenari:		NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		media annuale		
Sc.1) Assetto Ante-Operam		Sc.1	Sc.2	Var%
Sc.2) Assetto Post-Operam				
Max Dominio di calcolo		7.54	1.37	-82%
Max esterno al perimetro di Raffineria		5.74	1.07	-81%
R_1	1.38	1.38	0.41	-71%
R_2	1.86	1.86	0.50	-73%
R_3	1.38	1.38	0.41	-70%
R_4	1.45	1.45	0.39	-73%
R_5	1.22	1.22	0.26	-78%
R_6	1.79	1.79	0.49	-73%
R_7	0.36	0.36	0.08	-77%
R_8	2.02	2.02	0.55	-73%
R_9	1.13	1.13	0.30	-73%
R_10	1.04	1.04	0.25	-76%
R_11	1.25	1.25	0.24	-81%
R_12	1.10	1.10	0.30	-73%
R_13	0.53	0.53	0.18	-67%
R_14	0.47	0.47	0.16	-66%
R_15	0.08	0.08	0.02	-76%
R_16	0.46	0.46	0.14	-68%
R_17	0.17	0.17	0.03	-80%
R_18	1.50	1.50	0.42	-72%
R_19	2.80	2.80	0.59	-79%
R_20	0.88	0.88	0.20	-78%
R_21	2.66	2.66	0.59	-78%
R_22	1.69	1.69	0.40	-76%
R_23	0.55	0.55	0.17	-68%
R_24	0.15	0.15	0.03	-79%
R_25	0.10	0.10	0.02	-79%
R_26	1.50	1.50	0.35	-76%
Variazione minima ai recettori sensibili (R1-R11)				-81%
Variazione massima ai recettori sensibili (R1-R11)				-70%
Variazione media ai recettori sensibili (R1-R11)				-74%

Tabella A 7: PM₁₀/PM_{2,5} – Risultati – Sc.1 (Assetto Ante-Operam)

Stima modello

Valore limite (VL)	PM ₁₀ (µg/m ³)							PM _{2,5} = PM ₁₀ (µg/m ³)			
	Massima media giornaliera	36° valore massimo giornaliero	%VL	media annuale				media annuale			
				40			Stima + Fondo	25			
	5% VL	50	2,5	2.0	%VL	Fondo		Stima + Fondo	1.25	%VL	Fondo
ID Recettore	Stima	Stima	Stima	Stima			Stima				
Max Dominio di calcolo	2.25	1.04	2.1%	0.34	0.9%	31.8	32.14	0.34	1.4%	24.6	24.94
Max esterno al perimetro	1.62	0.80	1.6%	0.26	0.7%	31.8	32.06	0.26	1.0%	24.6	24.86
R_1	0.37	0.20	0.4%	0.06	0.1%	31.8	31.86	0.06	0.2%	24.6	24.66
R_2	0.49	0.26	0.5%	0.08	0.2%	31.8	31.88	0.08	0.3%	24.6	24.68
R_3	0.44	0.19	0.4%	0.06	0.1%	31.8	31.86	0.06	0.2%	24.6	24.66
R_4	0.62	0.15	0.3%	0.06	0.1%	31.8	31.86	0.06	0.2%	24.6	24.66
R_5	0.30	0.16	0.3%	0.05	0.1%	31.8	31.85	0.05	0.2%	24.6	24.65
R_6	0.47	0.25	0.5%	0.07	0.2%	31.8	31.87	0.07	0.3%	24.6	24.67
R_7	0.24	0.05	0.1%	0.02	0.0%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_8	0.48	0.28	0.6%	0.08	0.2%	31.8	31.88	0.08	0.3%	24.6	24.68
R_9	0.38	0.17	0.3%	0.05	0.1%	31.8	31.85	0.05	0.2%	24.6	24.65
R_10	0.61	0.16	0.3%	0.04	0.1%	31.8	31.84	0.04	0.2%	24.6	24.64
R_11	0.62	0.20	0.4%	0.05	0.1%	31.8	31.85	0.05	0.2%	24.6	24.65
R_12	0.21	0.12	0.2%	0.05	0.1%	31.8	31.85	0.05	0.2%	24.6	24.65
R_13	0.22	0.06	0.1%	0.02	0.1%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_14	0.27	0.06	0.1%	0.02	0.0%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_15	0.05	0.01	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_16	0.18	0.06	0.1%	0.02	0.0%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_17	0.21	0.02	0.0%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_18	0.41	0.21	0.4%	0.06	0.2%	31.8	31.86	0.06	0.2%	24.6	24.66
R_19	0.90	0.41	0.8%	0.12	0.3%	31.8	31.92	0.12	0.5%	24.6	24.72
R_20	0.31	0.13	0.3%	0.04	0.1%	31.8	31.84	0.04	0.2%	24.6	24.64
R_21	0.80	0.27	0.5%	0.11	0.3%	31.8	31.91	0.11	0.4%	24.6	24.71
R_22	0.39	0.17	0.3%	0.07	0.2%	31.8	31.87	0.07	0.3%	24.6	24.67
R_23	0.21	0.07	0.1%	0.02	0.1%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_24	0.14	0.02	0.0%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_25	0.09	0.01	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_26	0.33	0.15	0.3%	0.06	0.2%	31.8	31.86	0.06	0.3%	24.6	24.66

Tabella A 8: PM₁₀/PM_{2,5} – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam)

Stima modello

Valore limite (VL)	PM ₁₀ (µg/m ³)							PM _{2,5} = PM ₁₀ (µg/m ³)			
	Massima media giornaliera	36° valore massimo giornaliero	media annuale				media annuale				
			50	%VL	40		25		Stima + Fondo		
			2,5		2.0	Fondo	Stima	1.25		%VL	Fondo
ID Recettore	Stima	Stima	Stima	%VL	Fondo	Stima + Fondo	Stima	%VL	Fondo	Stima + Fondo	
5% VL											
Max Dominio di calcolo	0.67	0.20	0.4%	0.07	0.2%	31.8	31.87	0.07	0.3%	24.6	24.67
Max esterno al perimetro	0.67	0.20	0.4%	0.07	0.2%	31.8	31.87	0.07	0.3%	24.6	24.67
R_1	0.08	0.04	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.1%	24.6	24.61
R_2	0.11	0.06	0.1%	0.02	0.0%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_3	0.09	0.04	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.1%	24.6	24.61
R_4	0.16	0.04	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.1%	24.6	24.61
R_5	0.06	0.04	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_6	0.10	0.06	0.1%	0.02	0.0%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_7	0.05	0.01	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_8	0.11	0.06	0.1%	0.02	0.0%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_9	0.09	0.04	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_10	0.13	0.04	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_11	0.13	0.05	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.1%	24.6	24.61
R_12	0.05	0.03	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_13	0.07	0.01	0.0%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_14	0.04	0.01	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_15	0.01	0.00	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_16	0.04	0.01	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_17	0.04	0.01	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_18	0.09	0.05	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.1%	24.6	24.61
R_19	0.19	0.09	0.2%	0.03	0.1%	31.8	31.83	0.03	0.1%	24.6	24.63
R_20	0.06	0.03	0.1%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_21	0.17	0.08	0.2%	0.03	0.1%	31.8	31.83	0.03	0.1%	24.6	24.63
R_22	0.10	0.04	0.1%	0.02	0.0%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62
R_23	0.06	0.02	0.0%	0.01	0.0%	31.8	31.81	0.01	0.0%	24.6	24.61
R_24	0.03	0.00	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_25	0.03	0.00	0.0%	0.00	0.0%	31.8	31.80	0.00	0.0%	24.6	24.60
R_26	0.08	0.04	0.1%	0.02	0.0%	31.8	31.82	0.02	0.1%	24.6	24.62

Tabella A 9: PM₁₀/PM_{2,5} – Risultati – Confronto tra i due assetti alternativi (Sc.1 e Sc.2)

Scenari:		PM ₁₀ = PM _{2,5} (µg/m ³)								
		24h max			24h 36° rnk			media annuale		
		Sc.1	Sc.2	Var%	Sc.1	Sc.2	Var%	Sc.1	Sc.2	Var%
Max Dominio di calcolo		2.25	0.67	-70%	1.04	0.20	-81%	0.34	0.07	-79%
Max esterno al perimetro di Raffineria		1.62	0.67	-59%	0.80	0.20	-75%	0.26	0.07	-73%
R_1	HOTEL ALVERI'	0.37	0.08	-79%	0.20	0.04	-78%	0.06	0.01	-77%
R_2	Ristorante	0.49	0.11	-78%	0.26	0.06	-78%	0.08	0.02	-77%
R_3	La Dispensa del Forte	0.44	0.09	-80%	0.19	0.04	-78%	0.06	0.01	-77%
R_4	Ristorante	0.62	0.16	-74%	0.15	0.04	-75%	0.06	0.01	-76%
R_5	ALLOGGI LAGUNA	0.30	0.06	-78%	0.16	0.04	-78%	0.05	0.01	-78%
R_6	Ca' Foscari: Marghera VEGA	0.47	0.10	-78%	0.25	0.06	-77%	0.07	0.02	-77%
R_7	CAMPING FUSINA	0.24	0.05	-78%	0.05	0.01	-77%	0.02	0.00	-77%
R_8	Stazione di Porto Marghera	0.48	0.11	-78%	0.28	0.06	-78%	0.08	0.02	-78%
R_9	Campo calcio Parco San Giuliano	0.38	0.09	-76%	0.17	0.04	-78%	0.05	0.01	-77%
R_10	Pista di Pattinaggio San Giuliano	0.61	0.13	-79%	0.16	0.04	-75%	0.04	0.01	-75%
R_11	Centro nautico	0.62	0.13	-80%	0.20	0.05	-75%	0.05	0.01	-75%
R_12	VE - Malcontenta	0.21	0.05	-76%	0.12	0.03	-76%	0.05	0.01	-76%
R_13	VE - Via Beccaria	0.22	0.07	-67%	0.06	0.01	-77%	0.02	0.01	-76%
R_14	VE - Parco Bissuola	0.27	0.04	-84%	0.06	0.01	-77%	0.02	0.00	-78%
R_15	VE - Sacca Fisola	0.05	0.01	-74%	0.01	0.00	-73%	0.00	0.00	-75%
R_16	VE - Via Tagliamento	0.18	0.04	-78%	0.06	0.01	-76%	0.02	0.00	-76%
R_17	VE - Rio Novo	0.21	0.04	-81%	0.02	0.01	-76%	0.01	0.00	-78%
R_18	Fincantieri - Breda	0.41	0.09	-77%	0.21	0.05	-77%	0.06	0.01	-77%
R_19	AGIP Raffineria	0.90	0.19	-79%	0.41	0.09	-78%	0.12	0.03	-77%
R_20	ENEL Fusina	0.31	0.06	-80%	0.13	0.03	-77%	0.04	0.01	-77%
R_21	C.E.D. Ente Zona	0.80	0.17	-79%	0.27	0.08	-72%	0.11	0.03	-71%
R_22	Pagnan	0.39	0.10	-75%	0.17	0.04	-74%	0.07	0.02	-74%
R_23	Marghera	0.21	0.06	-72%	0.07	0.02	-76%	0.02	0.01	-76%
R_24	Tronchetto	0.14	0.03	-78%	0.02	0.00	-79%	0.01	0.00	-76%
R_25	Giudecca	0.09	0.03	-71%	0.01	0.00	-81%	0.00	0.00	-75%
R_26	Moranzani	0.33	0.08	-75%	0.15	0.04	-75%	0.06	0.02	-75%
Variazione minima ai recettori sensibili (R1-R11)				-80%			-78%			-78%
Variazione massima ai recettori sensibili (R1-R11)				-74%			-75%			-75%
Variazione media ai recettori sensibili (R1-R11)				-78%			-77%			-77%

Tabella A 10: SO₂ – Risultati – Sc.1 (Assetto Ante-Operam)

Stima modello

Valore limite (VL)	SO ₂ (µg/m ³)									
	Massima media oraria	25° valore massimo orario		Massima media giornaliera	4° valore massimo giornaliero		media annuale			
	Stima	350	%VL	Stima	Stima	%VL	20 (valore critico per la protezione della vegetazione)			
5% VL		17.5					6.25	1	Fondo	Stima + fondo
ID Recettore	Stima	Stima	%VL	Stima	Stima	%VL	Stima	%VL		
Max Dominio di calcolo	150.4	54.1	15%	15.8	12.7	10%	2.60	13%	2	4.6
Max esterno al perimetro RaLi	150.4	54.1	15%	13.0	11.7	9%	2.05	10%	2	4.1
R_1	16.1	9.3	3%	2.2	1.9	2%	0.34	2%	2	2.3
R_2	19.2	12.3	4%	3.1	2.6	2%	0.46	2%	2	2.5
R_3	27.9	12.2	3%	2.8	2.4	2%	0.37	2%	2	2.4
R_4	23.5	11.7	3%	4.5	2.0	2%	0.36	2%	2	2.4
R_5	16.2	9.9	3%	2.6	2.1	2%	0.36	2%	2	2.4
R_6	18.4	11.6	3%	3.0	2.5	2%	0.44	2%	2	2.4
R_7	15.9	9.1	3%	1.9	1.3	1%	0.11	1%	2	2.1
R_8	19.9	12.7	4%	3.1	2.8	2%	0.52	3%	2	2.5
R_9	25.9	12.5	4%	3.1	2.1	2%	0.32	2%	2	2.3
R_10	31.6	18.4	5%	4.9	3.0	2%	0.35	2%	2	2.4
R_11	36.6	22.2	6%	4.2	3.8	3%	0.41	2%	2	2.4
R_12	12.8	6.5	2%	1.3	1.1	1%	0.27	1%	2	2.3
R_13	9.9	4.2	1%	1.2	0.7	1%	0.13	1%	2	2.1
R_14	11.1	3.8	1%	1.4	0.8	1%	0.11	1%	2	2.1
R_15	5.3	1.0	0%	0.4	0.2	0%	0.02	0%	2	2.0
R_16	8.7	4.1	1%	1.2	0.8	1%	0.12	1%	2	2.1
R_17	8.6	4.1	1%	1.2	0.6	0%	0.05	0%	2	2.0
R_18	18.1	10.2	3%	2.5	2.1	2%	0.37	2%	2	2.4
R_19	45.4	25.8	7%	7.0	5.3	4%	0.92	5%	2	2.9
R_20	23.7	12.1	3%	2.2	1.9	2%	0.28	1%	2	2.3
R_21	25.4	15.8	5%	3.7	2.9	2%	0.65	3%	2	2.7
R_22	17.1	8.5	2%	2.4	2.0	2%	0.41	2%	2	2.4
R_23	9.8	4.3	1%	1.1	1.0	1%	0.14	1%	2	2.1
R_24	12.3	5.1	1%	0.9	0.7	1%	0.04	0%	2	2.0
R_25	6.9	1.8	1%	0.8	0.3	0%	0.02	0%	2	2.0
R_26	16.7	7.4	2%	2.1	1.8	1%	0.37	2%	2	2.4

Tabella A 11: SO₂ – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam)

Stima modello

Valore limite (VL)	SO ₂ (µg/m ³)									
	Massima media oraria	25° valore massimo orario		Massima media giornaliera	4° valore massimo giornaliero		media annuale			
	Stima	350	%VL	Stima	Stima	%VL	20 (valore critico per la protezione della vegetazione)			
5% VL		17.5					6.25	1	Stima	%VL
ID Recettore	Stima	Stima	%VL	Stima	Stima	%VL	Stima	%VL		
Max Dominio di calcolo	150.3	52.6	15%	15.3	11.6	9%	2.52	13%	2	4.5
Max esterno al perimetro RaLi	150.3	52.6	15%	12.6	11.2	9%	1.93	10%	2	3.9
R_1	15.6	8.6	2%	2.2	1.8	1%	0.33	2%	2	2.3
R_2	18.7	11.7	3%	3.1	2.5	2%	0.45	2%	2	2.4
R_3	26.9	11.1	3%	2.7	2.3	2%	0.35	2%	2	2.3
R_4	23.7	11.7	3%	4.5	2.0	2%	0.35	2%	2	2.4
R_5	15.1	9.6	3%	2.5	2.0	2%	0.34	2%	2	2.3
R_6	18.0	10.9	3%	2.9	2.4	2%	0.43	2%	2	2.4
R_7	15.7	8.5	2%	1.8	1.2	1%	0.11	1%	2	2.1
R_8	19.4	12.2	3%	3.0	2.6	2%	0.50	2%	2	2.5
R_9	26.2	12.2	3%	3.0	2.1	2%	0.31	2%	2	2.3
R_10	30.2	18.0	5%	4.7	2.9	2%	0.34	2%	2	2.3
R_11	36.2	21.6	6%	4.0	3.7	3%	0.40	2%	2	2.4
R_12	12.7	6.3	2%	1.3	1.1	1%	0.27	1%	2	2.3
R_13	10.3	4.2	1%	1.4	0.7	1%	0.13	1%	2	2.1
R_14	10.5	3.7	1%	1.3	0.8	1%	0.11	1%	2	2.1
R_15	5.3	1.0	0%	0.4	0.2	0%	0.02	0%	2	2.0
R_16	8.3	4.0	1%	1.1	0.8	1%	0.11	1%	2	2.1
R_17	8.1	4.0	1%	1.2	0.5	0%	0.04	0%	2	2.0
R_18	16.6	9.8	3%	2.6	2.0	2%	0.36	2%	2	2.4
R_19	48.4	24.3	7%	6.4	4.7	4%	0.89	4%	2	2.9
R_20	22.9	11.8	3%	2.1	1.8	1%	0.27	1%	2	2.3
R_21	23.9	15.2	4%	3.7	2.9	2%	0.68	3%	2	2.7
R_22	16.4	8.5	2%	2.3	2.0	2%	0.42	2%	2	2.4
R_23	9.9	4.3	1%	1.2	1.0	1%	0.13	1%	2	2.1
R_24	12.4	5.1	1%	0.9	0.6	1%	0.04	0%	2	2.0
R_25	7.1	1.8	1%	0.8	0.4	0%	0.02	0%	2	2.0
R_26	16.2	7.3	2%	2.0	1.8	1%	0.38	2%	2	2.4

Tabella A 12: SO₂ – Risultati – Confronto tra i due assetti (Sc.1 e Sc.2)

Scenari: Sc.1) Assetto Ante Sc.2) Assetto Post	SO ₂ (µg/m ³)														
	1h max			1h 25°rnk			24h max			24h 4°rnk			media annuale		
	1	2	Var%	1	2	Var%	1	2	Var%	1	2	Var%	1	2	Var%
Max Dominio di calcolo	150.4	150.3	0%	54.1	52.6	-3%	15.8	15.3	-3%	12.7	11.6	-8%	2.60	2.52	-3%
Max esterno al perimetro Raffineria	150.4	150.3	0%	54.1	52.6	-3%	13.0	12.6	-3%	11.7	11.2	-4%	2.05	1.93	-6%
R_1	16.1	15.6	-3%	9.3	8.6	-7%	2.2	2.2	-2%	1.9	1.8	-5%	0.34	0.33	-4%
R_2	19.2	18.7	-3%	12.3	11.7	-5%	3.1	3.1	-1%	2.6	2.5	-5%	0.46	0.45	-3%
R_3	27.9	26.9	-4%	12.2	11.1	-8%	2.8	2.7	-3%	2.4	2.3	-5%	0.37	0.35	-5%
R_4	23.5	23.7	1%	11.7	11.7	0%	4.5	4.5	1%	2.0	2.0	-3%	0.36	0.35	-2%
R_5	16.2	15.1	-7%	9.9	9.6	-3%	2.6	2.5	-5%	2.1	2.0	-5%	0.36	0.34	-3%
R_6	18.4	18.0	-2%	11.6	10.9	-6%	3.0	2.9	-1%	2.5	2.4	-6%	0.44	0.43	-4%
R_7	15.9	15.7	-2%	9.1	8.5	-7%	1.9	1.8	-5%	1.3	1.2	-3%	0.11	0.11	-3%
R_8	19.9	19.4	-2%	12.7	12.2	-5%	3.1	3.0	-4%	2.8	2.6	-6%	0.52	0.50	-4%
R_9	25.9	26.2	1%	12.5	12.2	-2%	3.1	3.0	-2%	2.1	2.1	-3%	0.32	0.31	-4%
R_10	31.6	30.2	-4%	18.4	18.0	-2%	4.9	4.7	-5%	3.0	2.9	-2%	0.35	0.34	-3%
R_11	36.6	36.2	-1%	22.2	21.6	-3%	4.2	4.0	-6%	3.8	3.7	-4%	0.41	0.40	-2%
R_12	12.8	12.7	-1%	6.5	6.3	-3%	1.3	1.3	-3%	1.1	1.1	2%	0.27	0.27	-2%
R_13	9.9	10.3	4%	4.2	4.2	0%	1.2	1.4	11%	0.7	0.7	-4%	0.13	0.13	-3%
R_14	11.1	10.5	-6%	3.8	3.7	-2%	1.4	1.3	-11%	0.8	0.8	-6%	0.11	0.11	-6%
R_15	5.3	5.3	-1%	1.0	1.0	-3%	0.4	0.4	-1%	0.2	0.2	4%	0.02	0.02	3%
R_16	8.7	8.3	-5%	4.1	4.0	-2%	1.2	1.1	-6%	0.8	0.8	-3%	0.12	0.11	-4%
R_17	8.6	8.1	-5%	4.1	4.0	-1%	1.2	1.2	-8%	0.6	0.5	-4%	0.05	0.04	-3%
R_18	18.1	16.6	-8%	10.2	9.8	-4%	2.5	2.6	2%	2.1	2.0	-5%	0.37	0.36	-3%
R_19	45.4	48.4	7%	25.8	24.3	-6%	7.0	6.4	-9%	5.3	4.7	-10%	0.92	0.89	-3%
R_20	23.7	22.9	-3%	12.1	11.8	-3%	2.2	2.1	-4%	1.9	1.8	-5%	0.28	0.27	-4%
R_21	25.4	23.9	-6%	15.8	15.2	-4%	3.7	3.7	-2%	2.9	2.9	-2%	0.65	0.68	5%
R_22	17.1	16.4	-4%	8.5	8.5	-1%	2.4	2.3	-4%	2.0	2.0	-3%	0.41	0.42	1%
R_23	9.8	9.9	1%	4.3	4.3	-1%	1.1	1.2	3%	1.0	1.0	-2%	0.14	0.13	-3%
R_24	12.3	12.4	1%	5.1	5.1	1%	0.9	0.9	-1%	0.7	0.6	-1%	0.04	0.04	-1%
R_25	6.9	7.1	3%	1.8	1.8	0%	0.8	0.8	1%	0.3	0.4	6%	0.02	0.02	1%
R_26	16.7	16.2	-3%	7.4	7.3	-1%	2.1	2.0	-3%	1.8	1.8	0%	0.37	0.38	1%
Variazione minima ai recettori sensibili (R1-R11)			-7%			-8%			-6%			-6%			-5%
Variazione massima ai recettori sensibili (R1-R11)			1%			0%			1%			-2%			-2%
Variazione media ai recettori sensibili (R1-R11)			-2%			-4%			-3%			-4%			-3%

Tabella A 13: NH₃ – Risultati – Sc.2 (Assetto Post Operam)

Stima modello	NH ₃ (µg/m ³)	
	media 24h	
Valore limite (VL)	270	
5% VL	13.5	
ID Recettore	Stima	%VL
Max Dominio di calcolo	1.4	1%
Max esterno al perimetro	1.1	0%
R_1	0.03	0.01%
R_2	0.04	0.02%
R_3	0.05	0.02%
R_4	0.06	0.02%
R_5	0.02	0.01%
R_6	0.04	0.02%
R_7	0.01	0.00%
R_8	0.06	0.02%
R_9	0.03	0.01%
R_10	0.04	0.01%
R_11	0.05	0.02%
R_12	0.03	0.01%
R_13	0.04	0.02%
R_14	0.01	0.01%
R_15	0.01	0.00%
R_16	0.01	0.01%
R_17	0.01	0.00%
R_18	0.04	0.01%
R_19	0.09	0.03%
R_20	0.02	0.01%
R_21	0.10	0.04%
R_22	0.06	0.02%
R_23	0.03	0.01%
R_24	0.01	0.00%
R_25	0.01	0.00%
R_26	0.04	0.02%



ALLEGATO B – MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE

Figura B 1 - Assetto sorgenti attive, Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)	40
Figura B 2 - Ricadute massime orarie di SO ₂ (25° RNK), Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)	41
Figura B 3 - Ricadute massime medie giornaliere di SO ₂ (4° RNK), Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)	42
Figura B 4 - Ricadute medie annue di SO ₂ , Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra).....	43
Figura B 5 - Ricadute massime medie orarie di NO ₂ (19° RNK), Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra) .	44
Figura B 6 - Ricadute medie annuali di NO ₂ , Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)	45
Figura B 7 - Ricadute medie annuali di NO _x , Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra).....	46
Figura B 8 - Ricadute medie massime giornaliere di PM ₁₀ (36° RNK), Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)	47
Figura B 9 - Ricadute medie massime giornaliere di PM ₁₀ e PM _{2,5} , Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)	48

SORGENTI ATTIVE

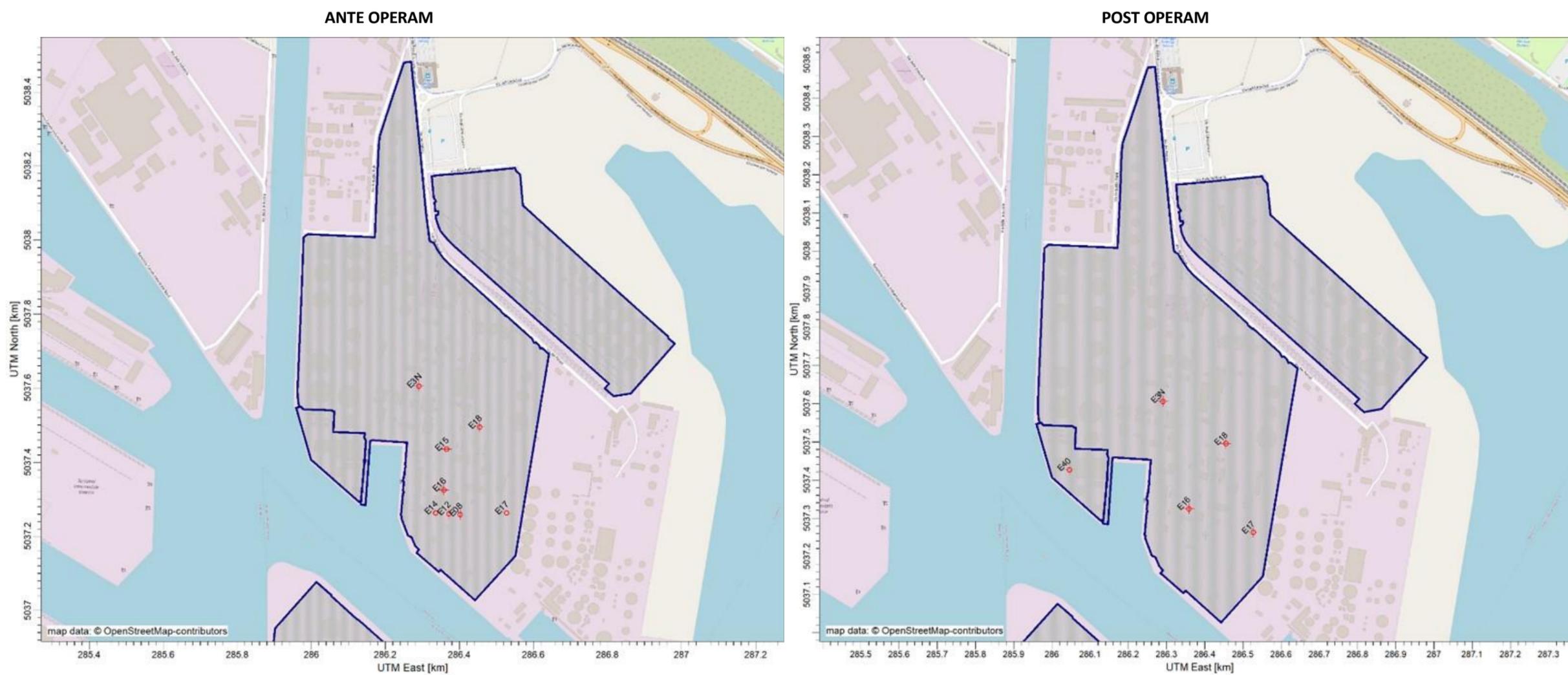


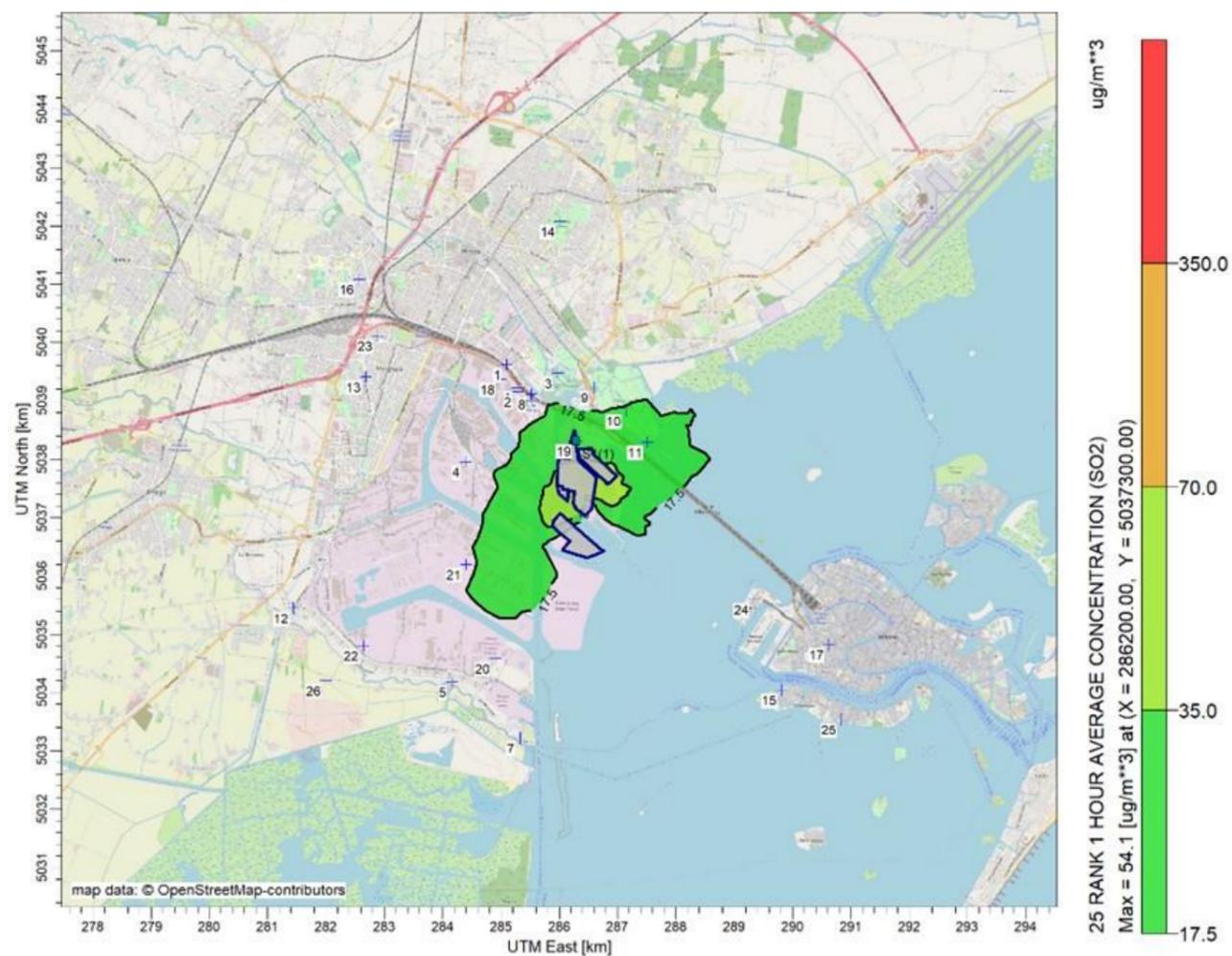
Figura B 1 - Assetto sorgenti attive, Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)

SO₂ – MASSIME MEDIE ORARIE (25° RNK)

SQA = 350 ug/m³

5% SQA = 17,5 ug/m³

ANTE OPERAM



POST OPERAM

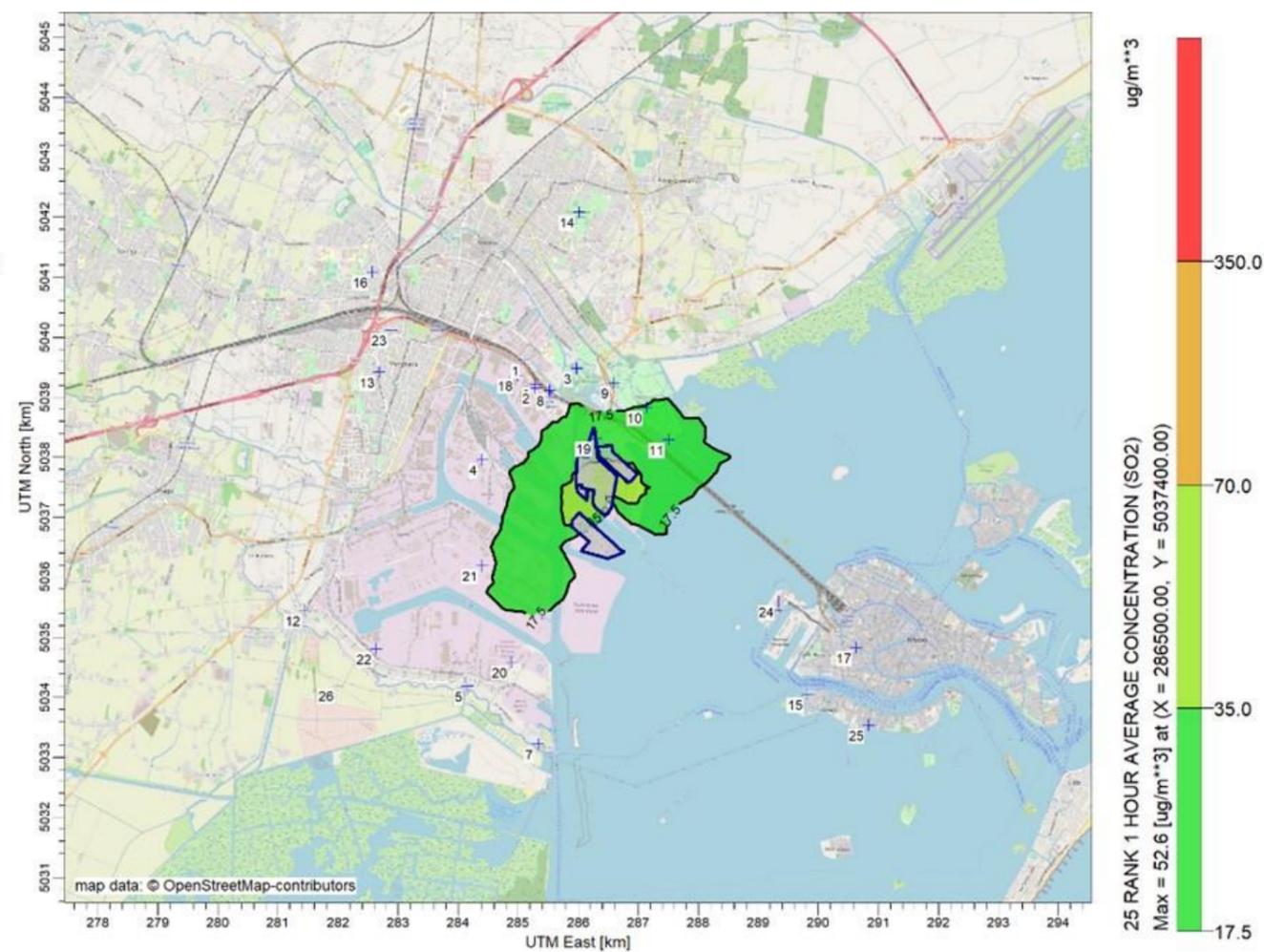


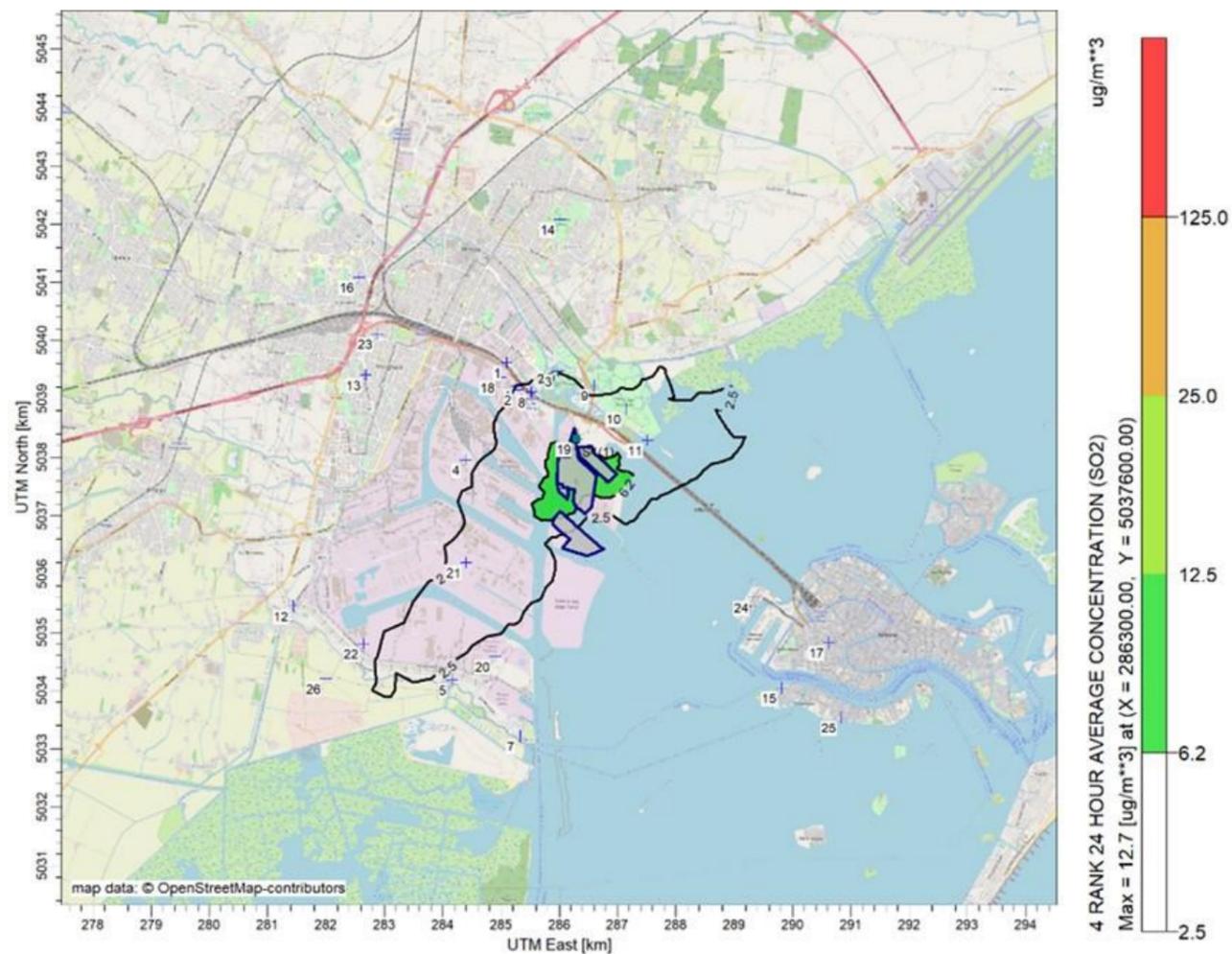
Figura B 2 - Ricadute massime orarie di SO₂ (25° RNK), Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)

SO₂ – MASSIME MEDIE GIORNALIERE (4° RNK)

SQA = 125 ug/m³

5% SQA = 6,25 ug/m³

ANTE OPERAM



POST OPERAM

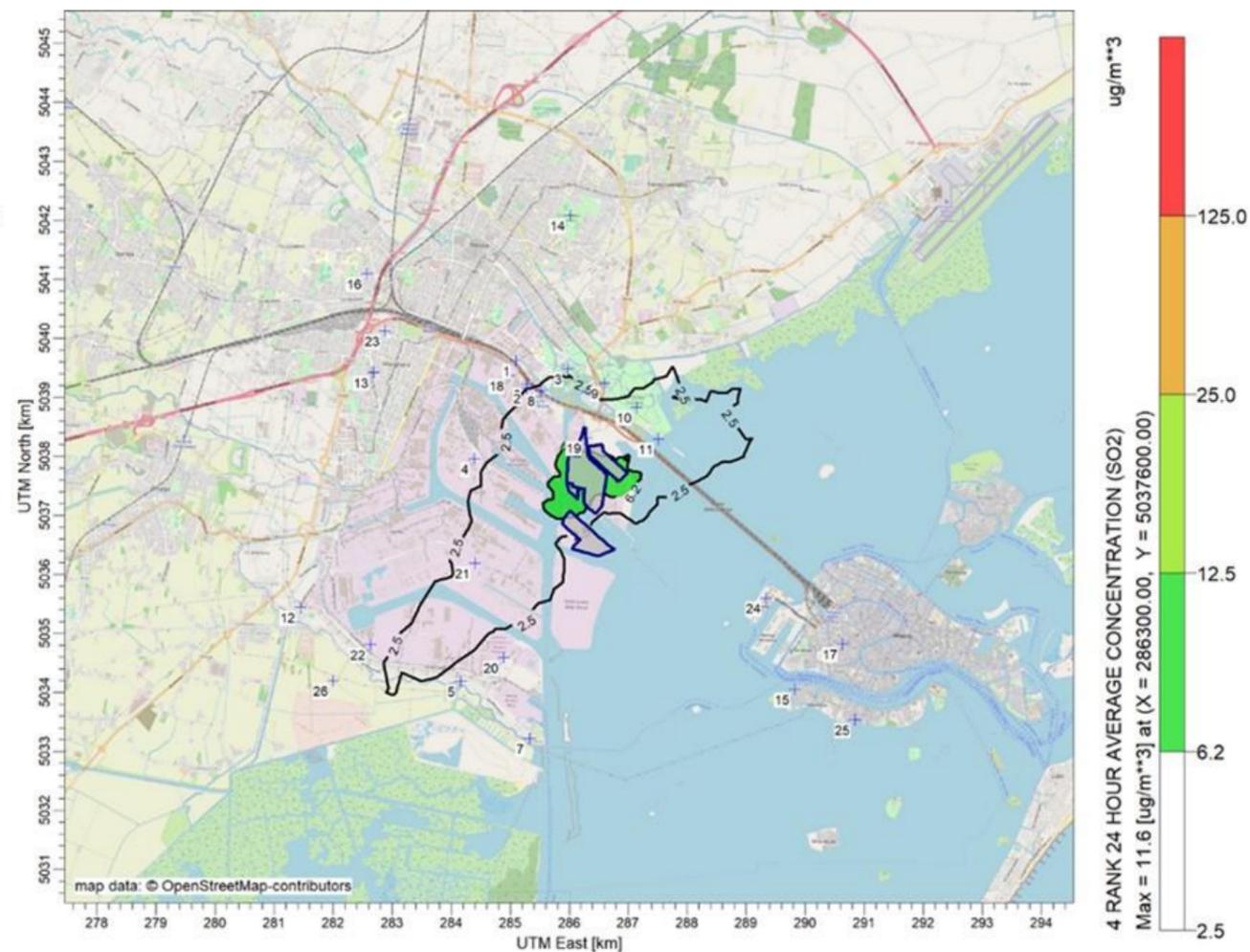


Figura B 3 - Ricadute massime medie giornaliere di SO₂ (4° RNK), Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)

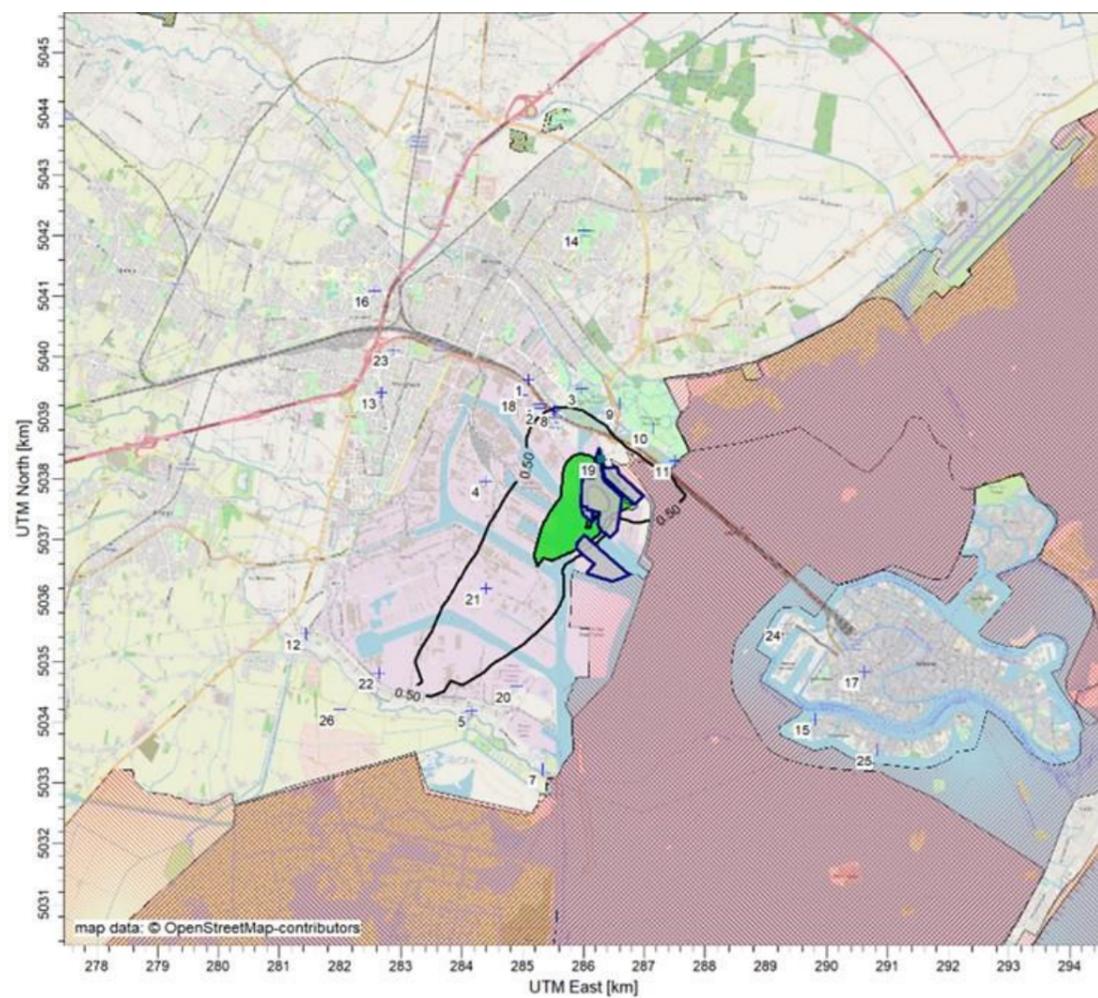
SO₂ – MASSIME MEDIE ANNUALI

SQA = 20 ug/m³

(Valore critico per la protezione della vegetazione)

5% SQA = 1 ug/m³

ANTE OPERAM



POST OPERAM

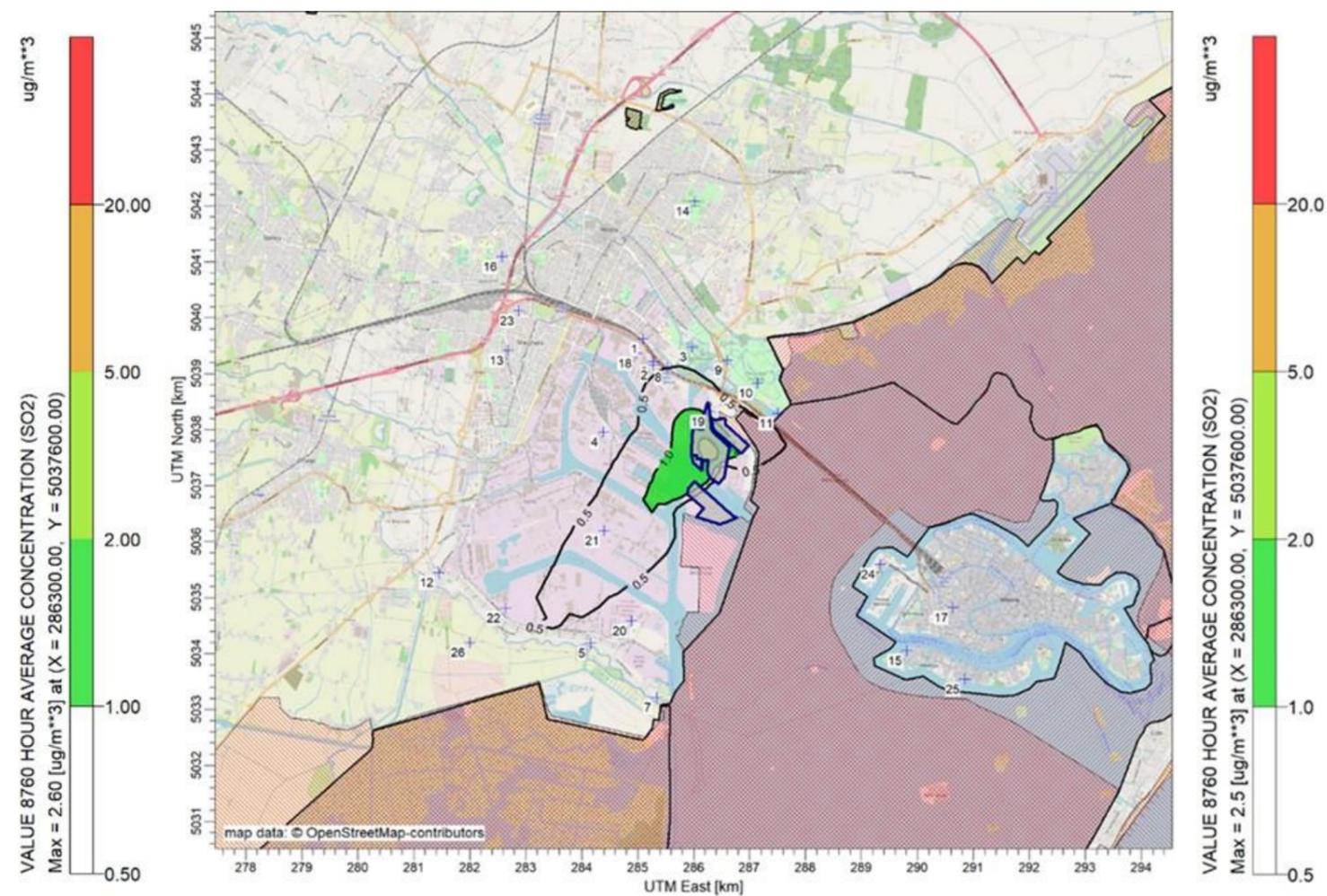


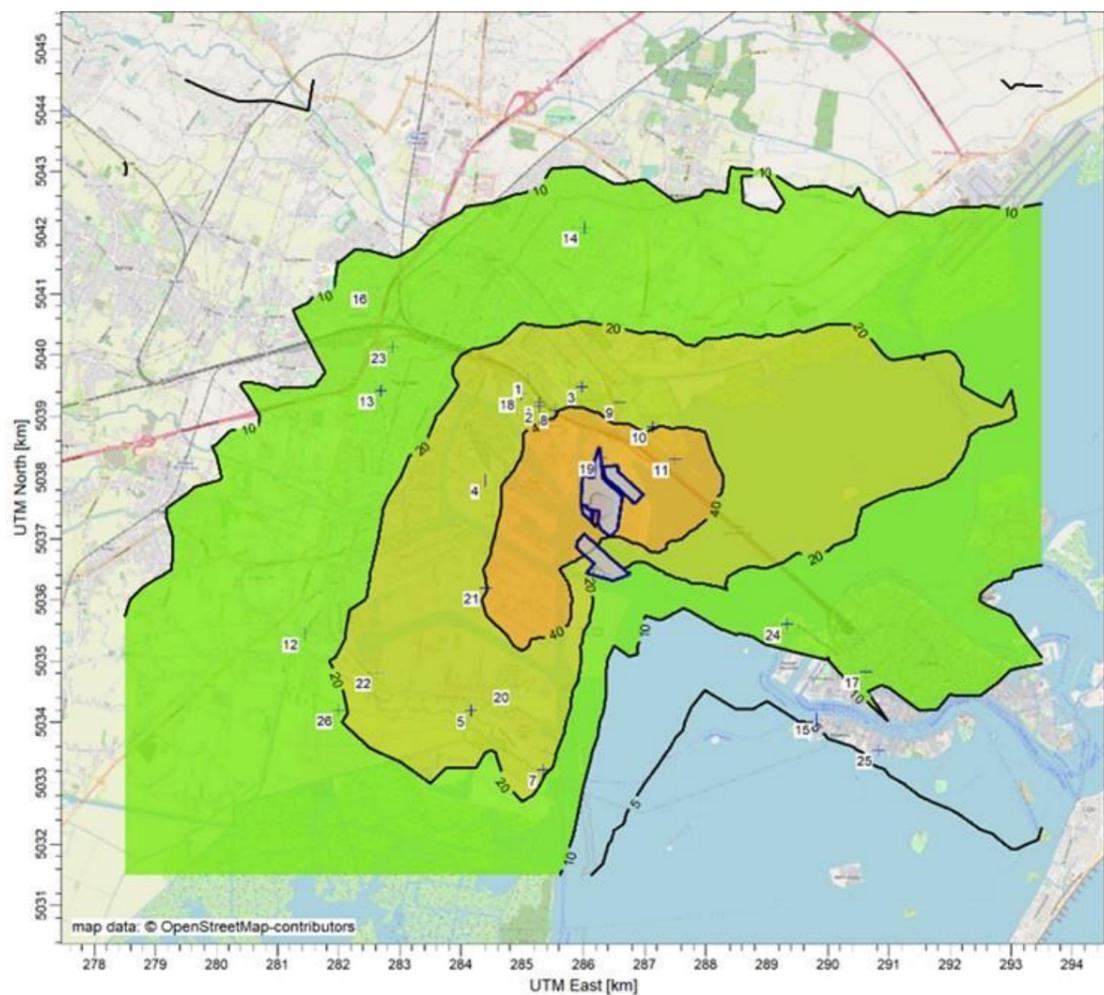
Figura B 4 - Ricadute medie annue di SO₂, Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)

NO₂ – MASSIME MEDIE ORARIE (19° RNK)

SQA = 200 ug/m³

5% SQA = 10 ug/m³

ANTE OPERAM



POST OPERAM

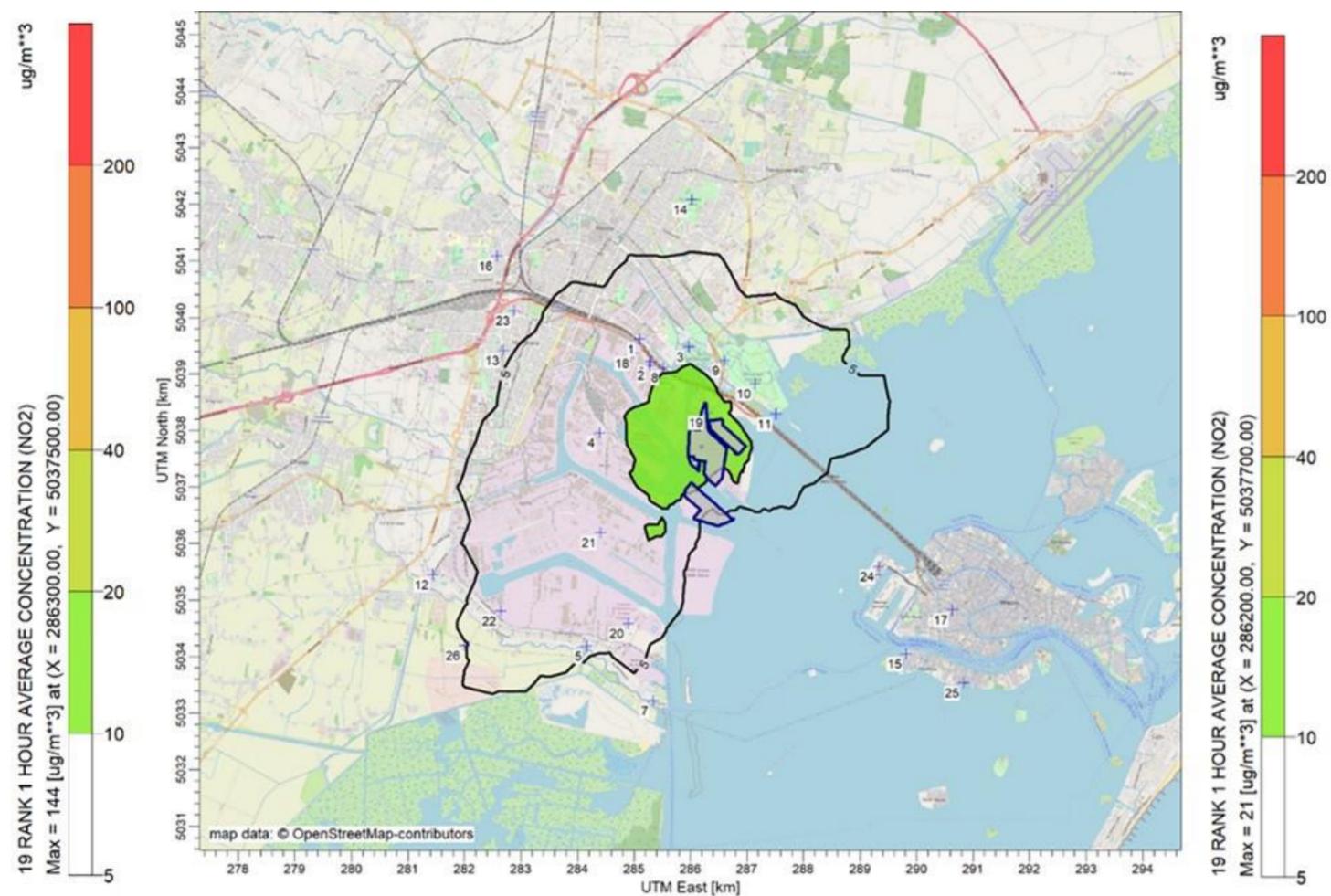


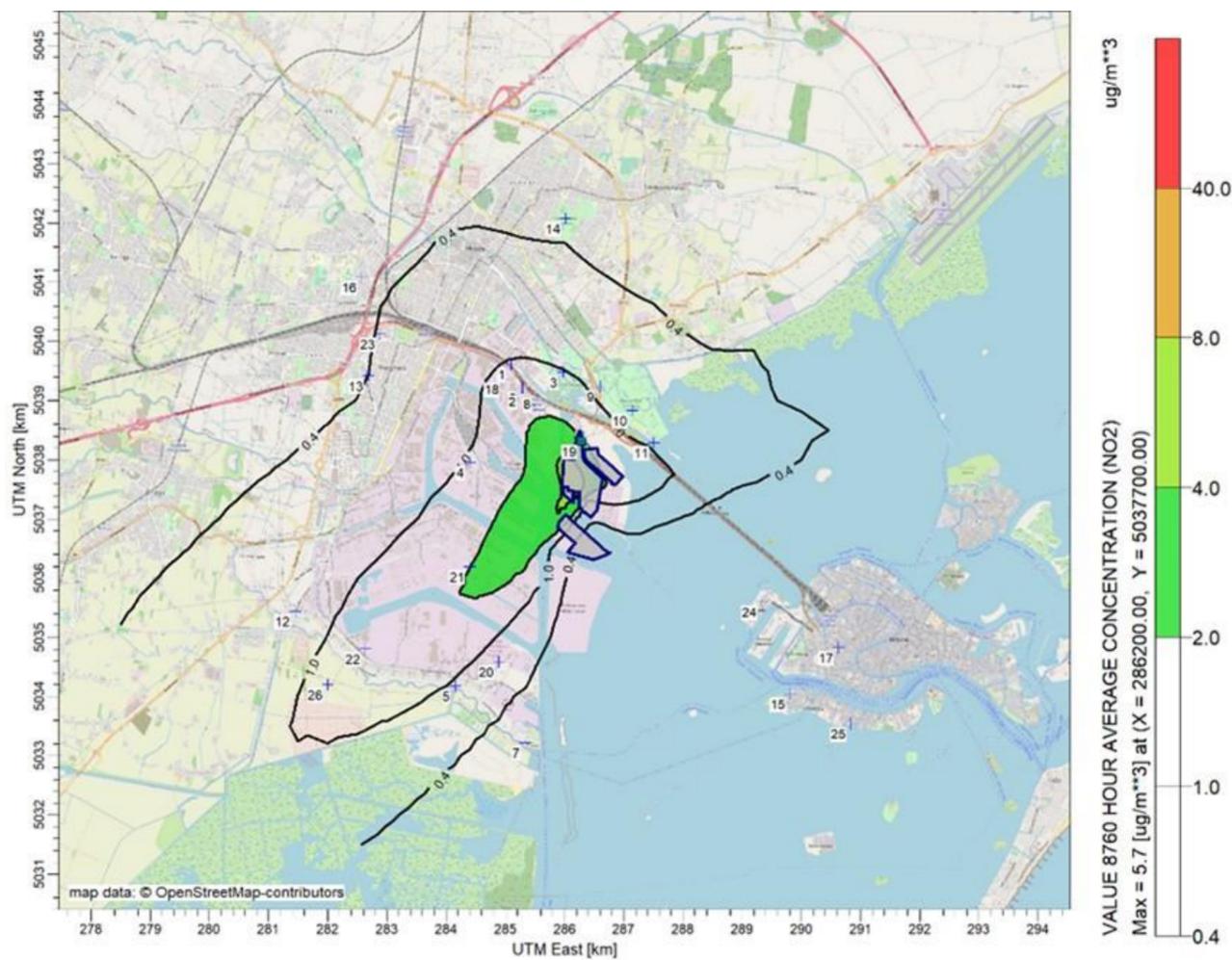
Figura B 5 - Ricadute massime medie orarie di NO₂ (19° RNK), Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)

NO₂ – MEDIE ANNUALI

SQA = 40 ug/m³

5% SQA = 2 ug/m³

ANTE OPERAM



POST OPERAM



Figura B 6 - Ricadute medie annuali di NO₂, Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)

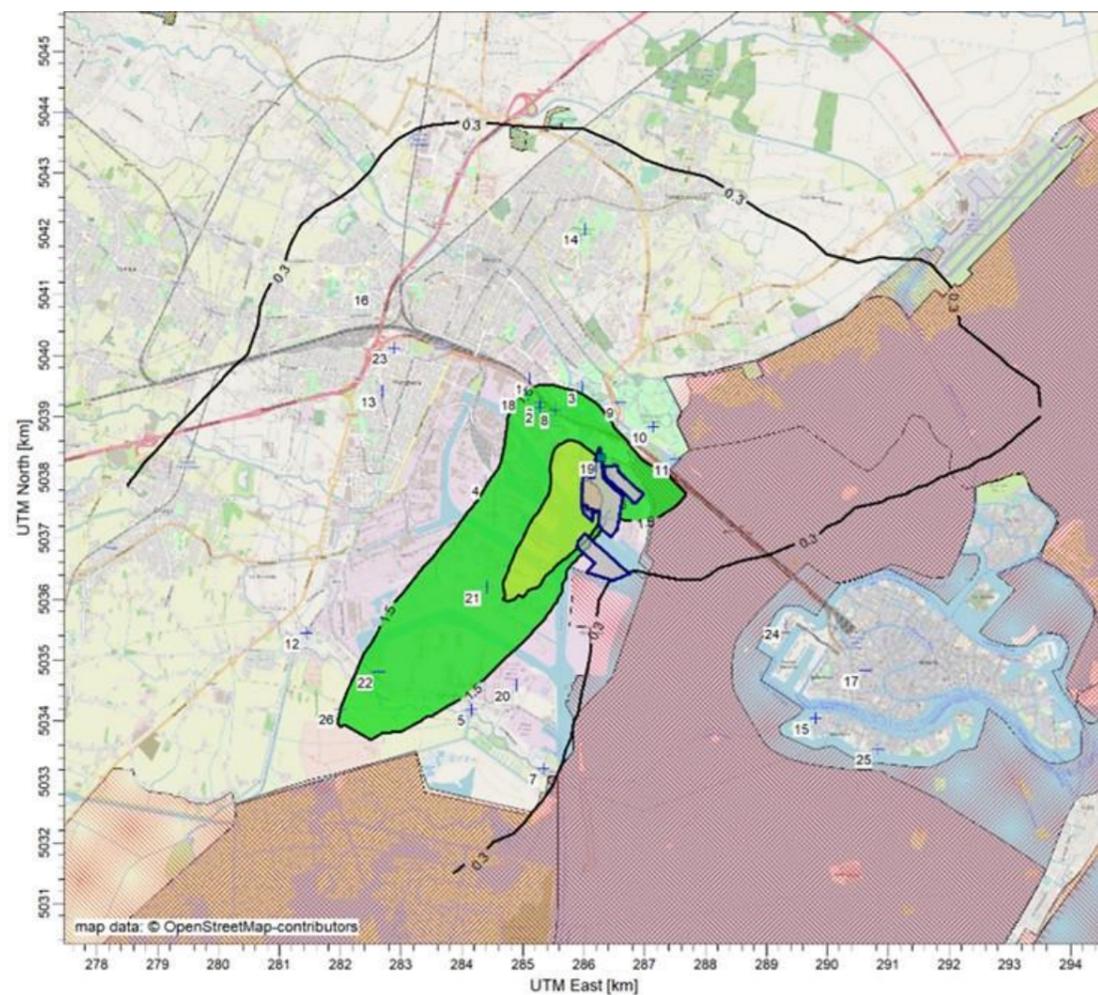
NOx – MEDIE ANNUALI

SQA = 30 ug/m³

(Valore critico per la protezione della vegetazione)

5% SQA = 1,5 ug/m³

ANTE OPERAM



POST OPERAM

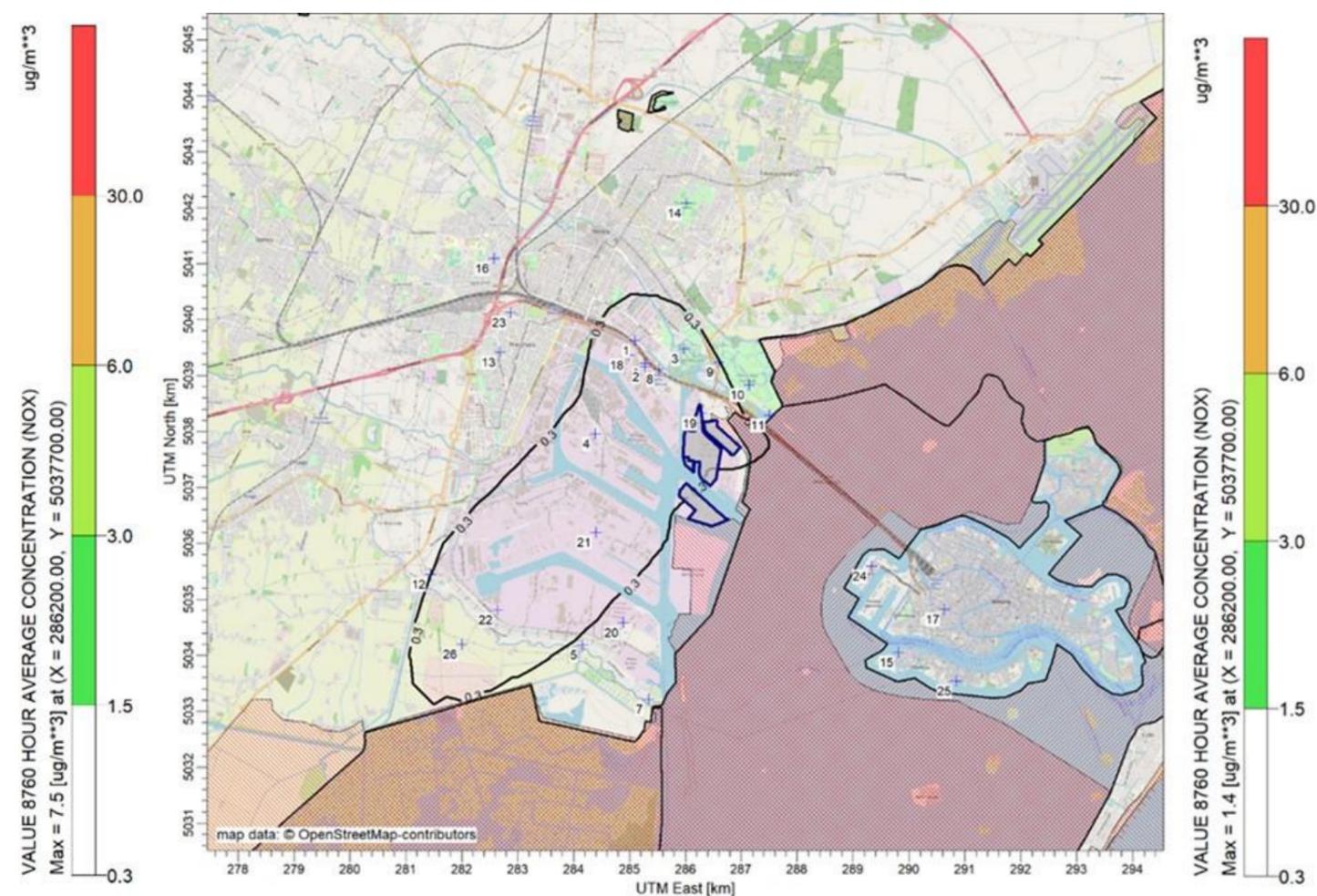


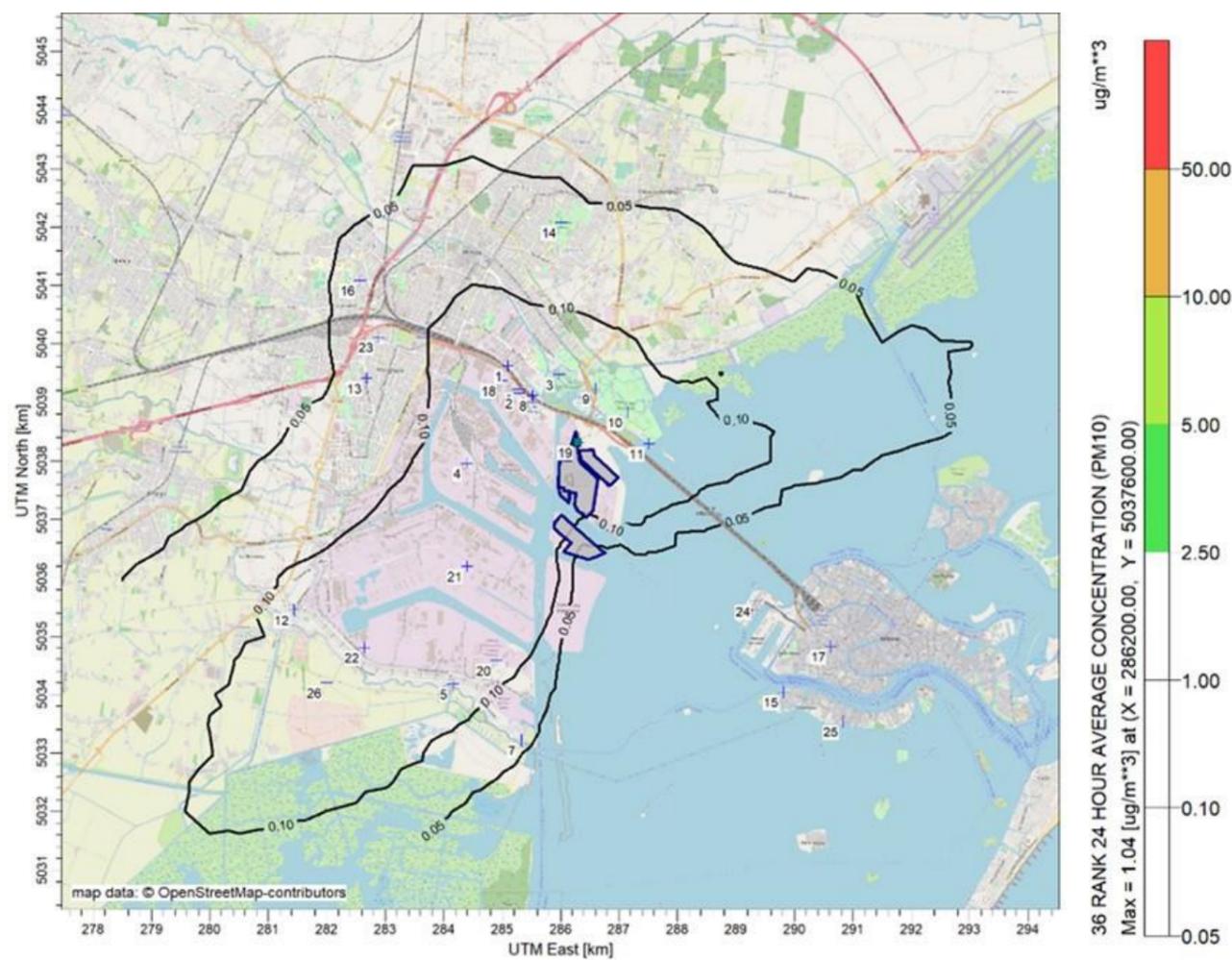
Figura B 7 - Ricadute medie annuali di NOx, Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)

PM₁₀ – MEDIE MASSIME GIORNALIERE (36° RNK)

SQA = 50 ug/m³

5% SQA = 2,5 ug/m³

ANTE OPERAM



POST OPERAM

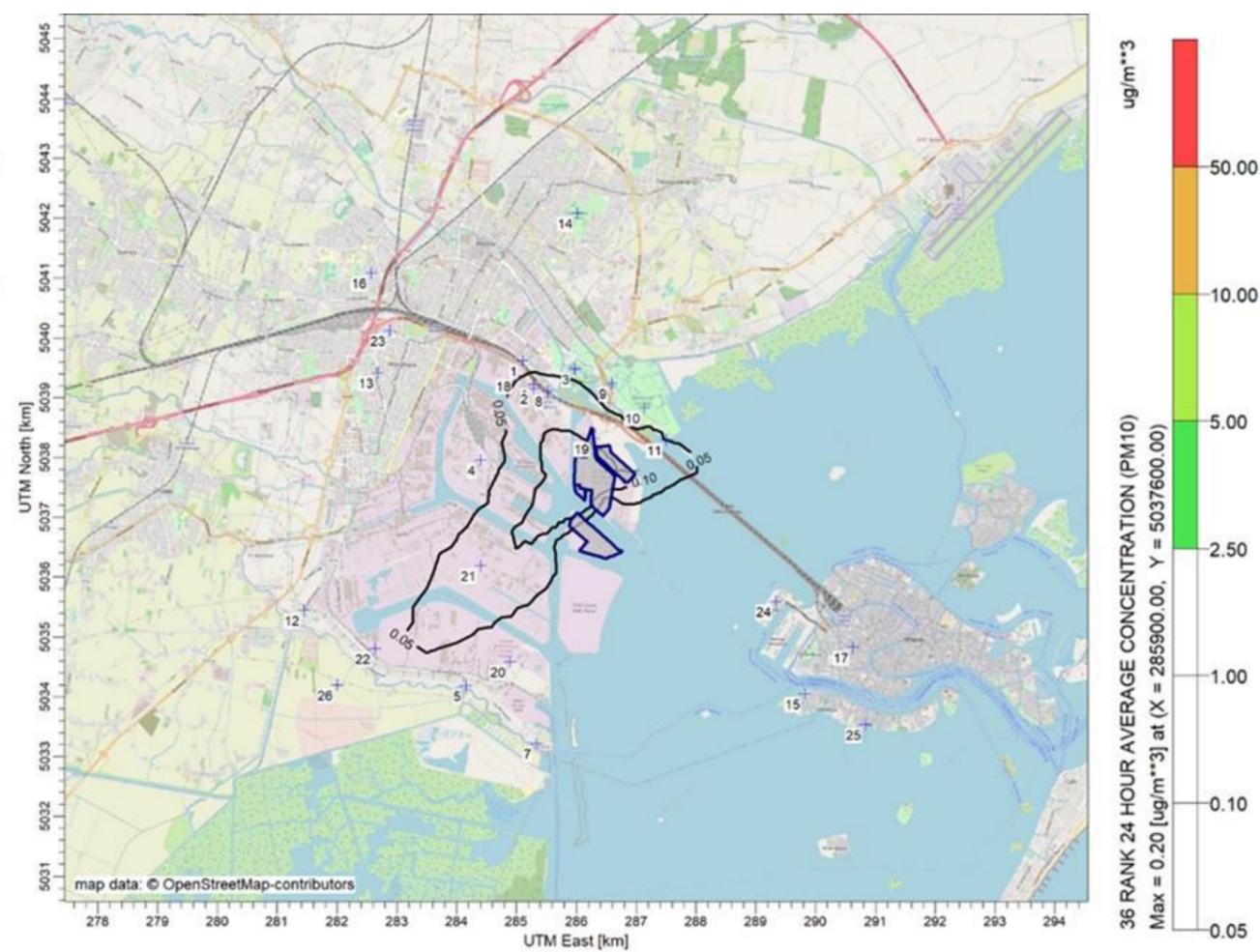


Figura B 8 - Ricadute medie massime giornaliere di PM₁₀ (36° RNK), Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)

PM₁₀/PM_{2,5} – MEDIE ANNUALI

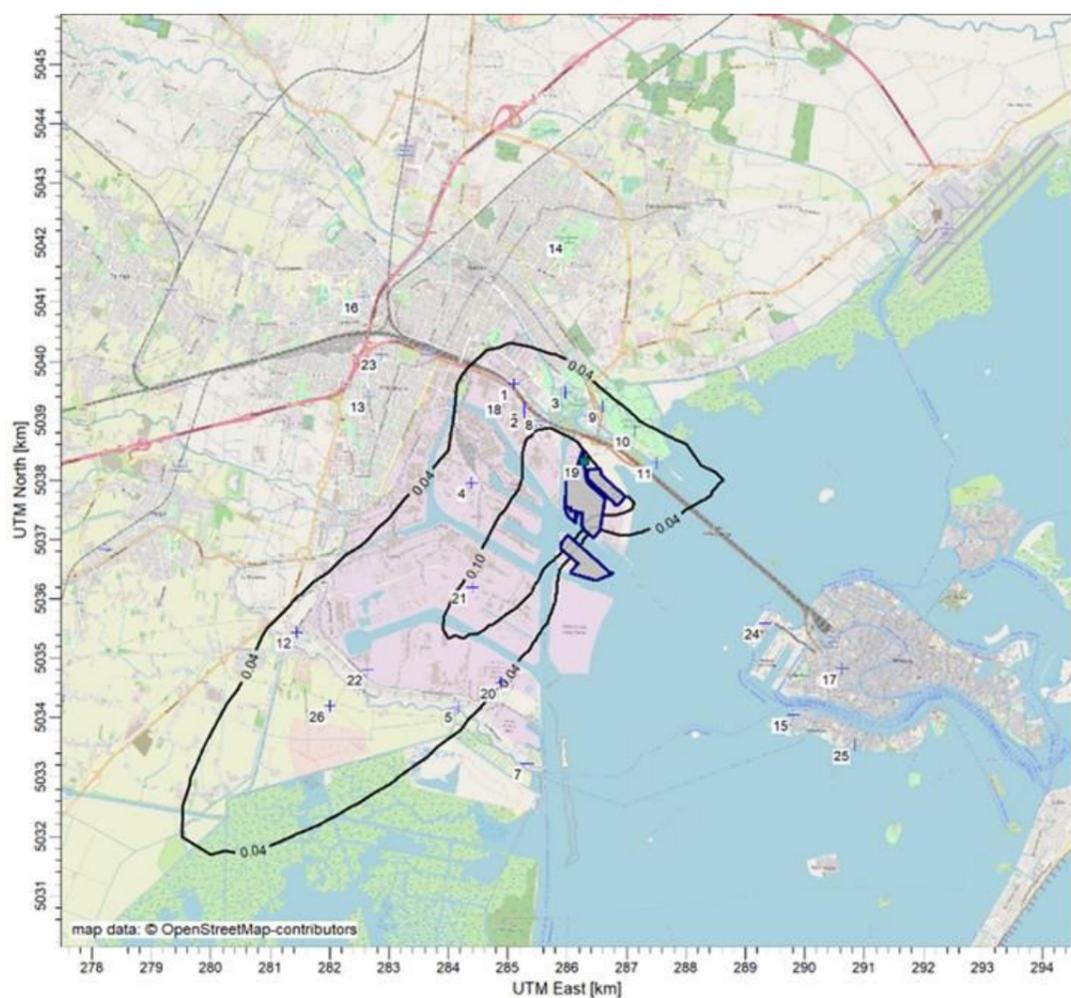
SQA PM₁₀ = 50 ug/m³

SQA PM_{2,5} = 25 ug/m³

5% SQA PM₁₀ = 2,5 ug/m³

5% SQA PM_{2,5} = 1,25 ug/m³

ANTE OPERAM



POST OPERAM



Figura B 9 - Ricadute medie massime giornaliere di PM₁₀ e PM_{2,5}, Ante Operam (sinistra) Post Operam (destra)