



Enilive SpA

Bioraffineria di Venezia

Steam Reforming

[ID_VIP: 8543] Istruttoria VIA

Verifica di Ottemperanza alle Condizioni Ambientali

Allegato 10 – Ripetizione delle simulazioni per l’assetto “Ante Operam” con infittimento della maglia di calcolo fino a 25m

Data: Gennaio 2024

Progetto: n° 2226425

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	3
1 PREMESSA	4
2 NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO	5
3 RISULTATI	7

TABELLE

Tabella 1: Confronto tra le due griglie di calcolo utilizzate nelle simulazioni	5
Tabella 2: NO ₂ – Risultati Ante Operam– Confronto tra le due griglie di calcolo (Sc.1a e 1b)	7
Tabella 3: NO _x – Risultati Ante Operam – Confronto tra le due griglie di calcolo (Sc.1a e Sc.1b)	7
Tabella 4: PM ₁₀ /PM _{2,5} – Risultati Ante Operam – Confronto tra le due griglie di calcolo (Sc.1a e Sc.1b)	8
Tabella 5: SO ₂ – Risultati Ante Operam – Confronto tra le due griglie di calcolo (Sc.1a e Sc.1b)	8
Tabella 6: Confronto risultati modellistici con valori di fondo e stima Livelli Finali di inquinamento - massime ricadute su dominio	8
Tabella 7: Confronto risultati modellistici con valori di fondo e stima Livelli Finali di inquinamento - massime ricadute ai recettori sensibili	8

FIGURE

Figura 1 – Griglie di calcolo originali (100-500m; SIA Maggio 2022).....	6
Figura 2 – Nuove griglie di calcolo (25-250m; questo documento)	6
Figura 3 - Ricadute massime orarie di SO ₂ (25° RNK), Ante Operam – confronto griglie di calcolo	10
Figura 4 - Ricadute massime giornaliere di SO ₂ (4° RNK) , Ante Operam– confronto griglie di calcolo.....	11
Figura 5 - Ricadute medie annue di SO ₂ , Ante Operam– confronto griglie di calcolo.....	12
Figura 6 - Ricadute massime orarie di NO ₂ (19° RNK) , Ante Operam– confronto griglie di calcolo.....	13
Figura 7 - Ricadute medie annuali di NO ₂ , Ante Operam– confronto griglie di calcolo	14
Figura 8 - Ricadute medie annuali di NO _x , Ante Operam– confronto griglie di calcolo.....	15
Figura 9 - Ricadute massime giornaliere di PM ₁₀ (36° RNK) , Ante Operam– confronto griglie di calcolo	16
Figura 10 - Ricadute medie annuali di PM ₁₀ e PM _{2,5} , Ante Operam– confronto griglie di calcolo	17

1 PREMESSA

Come richiesto dalla Condizione 1 di cui al Parere 193 del 03/08/23 allegato al DM 659/2023 di compatibilità ambientale del progetto “Steam Reforming” da realizzarsi presso la Bioraffineria di Venezia, il presente documento riporta i risultati delle simulazioni di dispersione effettuate, per l’assetto Ante Operam, tramite un infittimento della maglia fino ad una risoluzione spaziale pari a 25m nelle vicinanze delle sorgenti emmissive.

Per la definizione dell’input meteorologico e delle altre impostazioni modellistiche adottate si rimanda alla sezione C.1 Approccio Metodologico e C.4 – Fase di Esercizio dello SIA inviato a Maggio 2022.

Il presente documento riporta al Capitolo 2 la descrizione della nuova maglia di calcolo e al Capitolo 3 i risultati ottenuti mediante confronto tra i risultati delle simulazioni originali (griglia di calcolo 100-500m) con quelli derivanti dalle nuove simulazioni (griglia di calcolo 25-250m).

2 NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO

Come richiesto, la nuova griglia di calcolo prevede ulteriori livelli di nesting in modo da ottenere una risoluzione spaziale minima in prossimità dell'impianto pari a 25m come riportato nella seguente tabella.

Tabella 1: Confronto tra le due griglie di calcolo utilizzate nelle simulazioni

Distanza dal centroide delle sorgenti emissive (m)	Passi di griglia innestata (m)	
	Griglia di calcolo originale SIA Maggio 2022	Nuova griglia di calcolo Condizione 5 Parere 193
1000	100	25
1500	250	50
2000		100
2500		250
>2500 (griglia principale)	500	250

Le seguenti figure confrontano la griglia di calcolo originale con la nuova griglia.

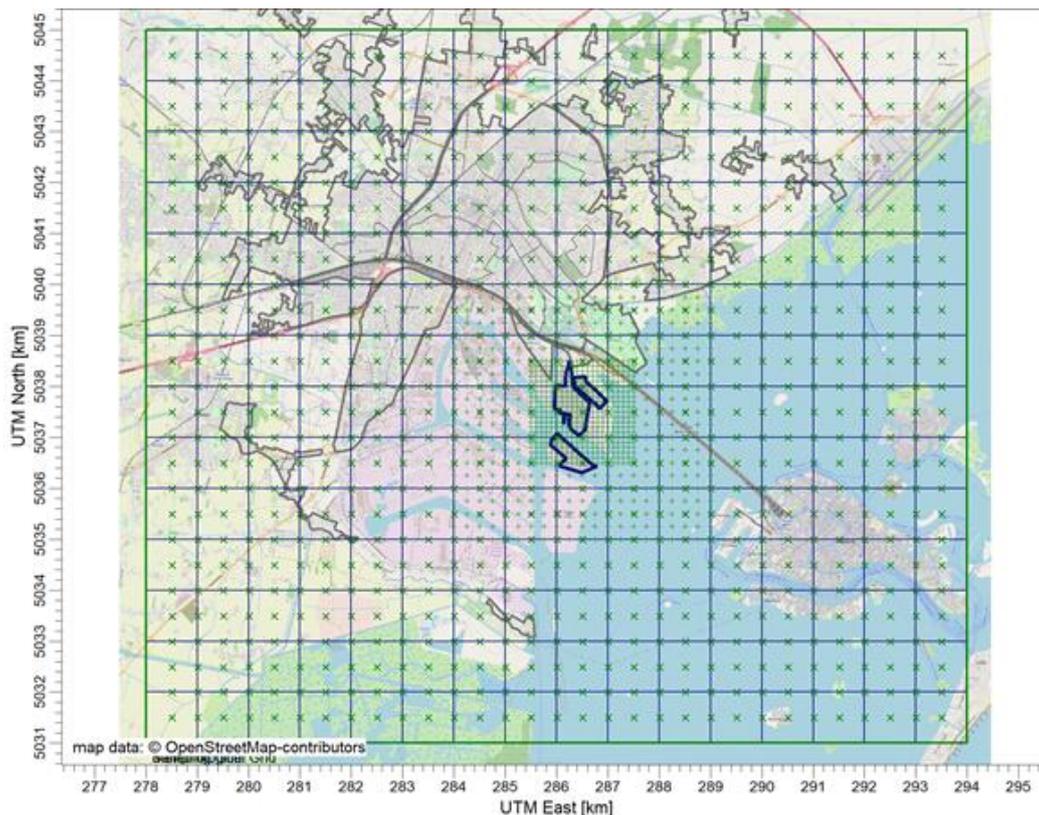


Figura 1 – Griglie di calcolo originali (100-500m; SIA Maggio 2022)

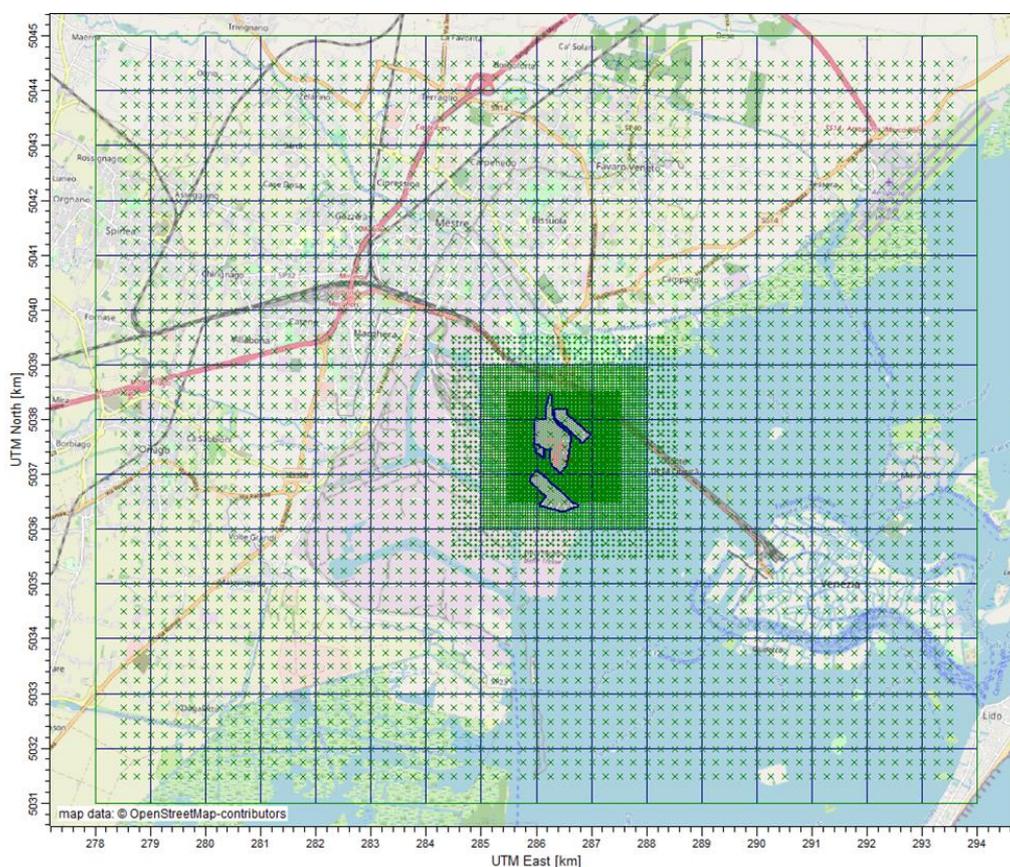


Figura 2 – Nuove griglie di calcolo (25-250m; questo documento)

3 RISULTATI

Si riportano di seguito i risultati modellistici ottenuti considerando i nuovi livelli di nesting di griglia, in modo da ottenere una risoluzione spaziale minima in prossimità dell'impianto pari a 25m.

I risultati sono riportati in forma tabellare (massimi assoluti, massimi esterni al perimetro di Raffineria, massimi presso i recettori sensibili) ed in forma grafica (mappe di isoconcentrazione su tutto il dominio di calcolo), tramite confronto degli output modellistici per le due configurazioni di griglia applicate all'assetto Ante Operam.

Come atteso, le aree ed i livelli di massimo impatto risultano confermate e sostanzialmente indipendenti dal valore del passo di griglia.

I risultati presso i singoli recettori sensibili individuati nello studio originale, sempre al di sotto nei rispettivi standard di qualità dell'aria, non sono qui riportati in quanto invariati rispetto alle simulazioni originali.

Tabella 2: NO₂ – Risultati Ante Operam – Confronto tra le due griglie di calcolo (Sc.1a e 1b)

Scenari Assetto ANTE OPERAM: Sc.1a) Griglia di calcolo SIA (100—500m) Sc.1b) Nuova Griglia di calcolo (25-250m)	NO ₂ (µg/m ³)					
	1h 19° rnk SQA = 200 µg/m ³			media annuale SQA = 40 µg/m ³ *		
	Sc.1a	Sc.1b	Var%	Sc.1a	Sc.1b	Var%
Max Dominio di calcolo	144.5	151.3	5%	5.7	5.8	2%
Max esterno al perimetro di Raffineria	113.3	118.4	5%	4.3	4.9	14%
Max ai recettori sensibili	46.9	46.9	0%	1.5	1.5	0%

*20 µg/m³ secondo proposta nuova direttiva comunitaria

Tabella 3: NO_x – Risultati Ante Operam – Confronto tra le due griglie di calcolo (Sc.1a e Sc.1b)

Scenari Assetto ANTE OPERAM: Sc.1a) Griglia di calcolo SIA (100—500m) Sc.1b) Nuova Griglia di calcolo (25-250m)	NO _x (µg/m ³) SQA = 30 µg/m ³ (protezione della vegetazione)		
	media annuale		
	Sc.1a	Sc.1b	Var%
Max Dominio di calcolo	7.54	7.75	3%
Max esterno al perimetro di Raffineria	5.74	6.49	13%
Max ai recettori sensibili	2.02	2.02	0%

Tabella 4: PM₁₀/PM_{2,5} – Risultati Ante Operam – Confronto tra le due griglie di calcolo (Sc.1a e Sc.1b)

Scenari Assetto ANTE OPERAM: Sc.1a) Griglia di calcolo SIA (100—500m) Sc.1b) Nuova Griglia di calcolo (25-250m)	PM ₁₀ = PM _{2,5} (µg/m ³)					
	24h 36° rnk SQA = 50 µg/m ³			media annuale SQA = 40 µg/m ³ (PM ₁₀) SQA = 25 µg/m ³ (PM _{2,5})*		
	Sc.1a	Sc.1b	Var%	Sc.1a	Sc.1b	Var%
Max Dominio di calcolo	1.04	1.07	3%	0.34	0.35	3%
Max esterno al perimetro di Raffineria	0.8	0.9	13%	0.26	0.29	12%
Max ai recettori sensibili	0.28	0.28	0%	0.08	0.08	0%
*10 µg/m ³ secondo proposta nuova direttiva comunitaria						

Tabella 5: SO₂ – Risultati Ante Operam – Confronto tra le due griglie di calcolo (Sc.1a e Sc.1b)

Scenari Assetto ANTE OPERAM: Sc.1a) Griglia di calcolo SIA (100—500m) Sc.1b) Nuova Griglia di calcolo (25-250m)	SO ₂ (µg/m ³)								
	1h 25° rnk SQA = 350 µg/m ³			24h 4° rnk SQA = 125 µg/m ³			media annuale SQA = 20 µg/m ³ (protezione della vegetazione)		
	Sc.1a	Sc.1b	Var%	Sc.1a	Sc.1b	Var%	Sc.1a	Sc.1b	Var%
Max Dominio di calcolo	54.1	54.5	1%	12.7	13.5	6%	2.6	2.6	0%
Max esterno al perimetro di Raffineria	54.1	54.5	1%	11.7	11.9	2%	2.05	2.16	5%
Max ai recettori sensibili	22.2	22.2	0%	3.8	3.8	0%	0.52	0.52	0%

Per i macroinquinanti considerati, in tutto il dominio di calcolo non si prevede alcun superamento dei limiti annuali per la protezione della salute umana definiti dal D.Lgs. 155/2010, anche considerando la somma dei valori ottenuti dalle simulazioni con i valori di fondo rappresentativi per l'area di studio (aggiornati all'ultimo quinquennio disponibile 2018-2022). Tale approccio è molto conservativo poiché i valori di fondo sono stimati a partire dalle misure ARPAV presso la stazione di background urbano di Parco Bissuola (Mestre) e contengono già il contributo della Raffineria nel suo stato attuale.

Tabella 6: Confronto risultati modellistici con valori di fondo e stima Livelli Finali di inquinamento - massime ricadute su dominio

Parametro (µg/m ³)	Valore Limite (media annuale)	Valore di Fondo (Parco Bissuola – Mestre) 2018-2022	Risultati CALPUFF (Sc.1b) max dominio	Livello Finale (Fondo + CALPUFF)
NO ₂	40	25	5.8	30.8
PM ₁₀	40	29.6	0.35	29.95
PM _{2.5}	25	23	0.35	23.35

Tabella 7: Confronto risultati modellistici con valori di fondo e stima Livelli Finali di inquinamento - massime ricadute ai recettori sensibili

Parametro (µg/m ³)	Valore Limite (media annuale)	Valore di Fondo (Parco Bissuola – Mestre) 2018-2022	Risultati CALPUFF (Sc.1b) max ai recettori sensibili	Livello Finale (Fondo + CALPUFF)
NO ₂	40	25	1.5	26.5
PM ₁₀	40	29.6	0.08	29.68
PM _{2.5}	25	23	0.08	23.08

Il confronto con i valori critici stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della vegetazione ($\text{NO}_x = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $\text{SO}_2 = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) non è qui riportato in quanto non pertinente per l'area in oggetto. In accordo alle previsioni del D.Lgs. 155/2010 (art. Allegato IV Parte B Punto 3), i punti di campionamento finalizzati alla protezione della vegetazione e degli ecosistemi naturali sono situati a più di 20 km di distanza dalle aree urbane o a più di 5 km di distanza da altre zone edificate, siti industriali o autostrade o strade principali con un conteggio del traffico superiore a 50 000 veicoli al giorno. Come riportato nel PRTRA della regione Veneto, ai fini della valutazione della qualità dell'aria rispetto ai target di protezione della vegetazione e degli ecosistemi è considerata solo la zona "Prealpi e Alpi" dove vi è consistente presenza di vegetazione ed ecosistemi naturali, escludendo pertanto gli agglomerati e le altre zone ad urbanizzazione prevalente (ARPAV, 2016¹). I valori critici sono verificati esclusivamente per le stazioni finalizzate alla valutazione dell'esposizione della vegetazione, assimilabili in Veneto alle stazioni di tipologia "fondo rurale" (ARPAV, 2023²).

Infine, per quanto concerne la riduzione dei valori limite medi annui per NO_2 (da 40 a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e $\text{PM}_{2.5}$ (da 25 a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) proposti in sede comunitaria, le ricadute stimate per la Bioraffineria nel suo assetto ante operam (alla sua massima Capacità Produttiva) non mostrano di per sé superamenti in tutto il dominio di calcolo, raggiungendo, presso i primi recettori sensibili individuati, concentrazioni inferiori ai nuovi limiti proposti rispettivamente di almeno uno (NO_2) ed almeno due ($\text{PM}_{2.5}$) ordini di grandezza.

Va segnalato come i nuovi valori limite, proposti da tragguardare entro il 2030, risultino attualmente (anno 2022²) inferiori alla qualità dell'aria misurata dalle centraline di fondo a livello provinciale (valori annui NO_2 compresi tra 21 e $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e regionale (valori annui $\text{PM}_{2.5}$ compresi tra 14 e $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Si evidenzia infine a tal riguardo come la realizzazione del progetto Steam Reforming porterà alla progressiva disattivazione delle sorgenti attualmente a servizio del ciclo benzine (E08, E12, E14, E15) comportando una netta riduzione delle emissioni complessive (ton/anno) di NO_x/NO_2 e Polveri dell'installazione, e una conseguente riduzione delle relative ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), stimata in tutto il dominio di calcolo nell'assetto Post Operam tra -64% e -86% per NO_2/NO_x e tra -74% e -80% per $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$ rispetto all'assetto Ante Operam simulato.

¹ ARPAV, 2016. PRTRA - PIANO REGIONALE DI TUTELA E RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA. Allegato A DCR n. 90 del 19 aprile 2016. [link](#)

² ARPAV, 2023. RELAZIONE REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA. Anno di riferimento: 2022. [link](#)

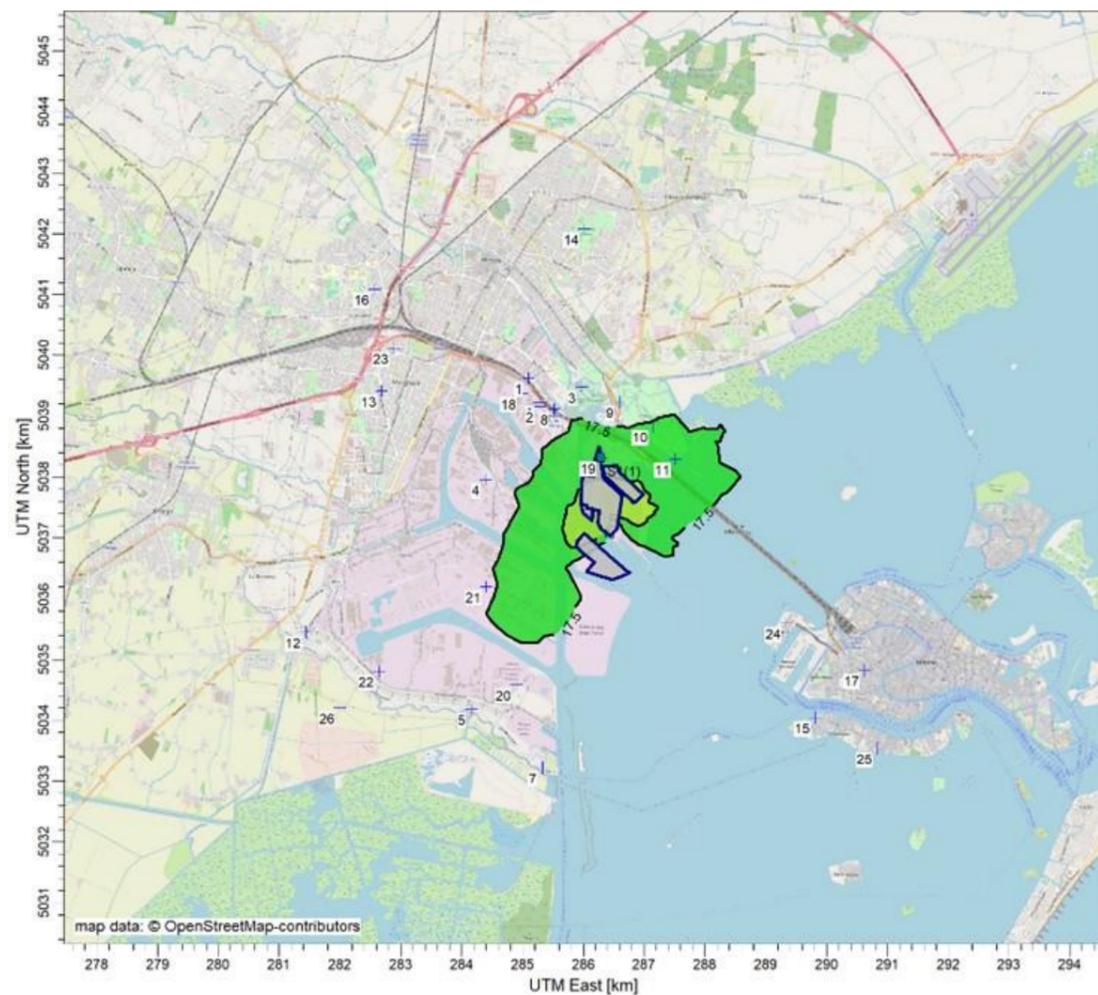
SO₂ – MASSIME MEDIE ORARIE (25° RNK)

SQA = 350 ug/m³

5% SQA = 17,5 ug/m³

ASSETTO ANTE OPERAM

GRIGLIA DI CALCOLO SIA (griglia 100-500m)



NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO (griglia 25-250m)

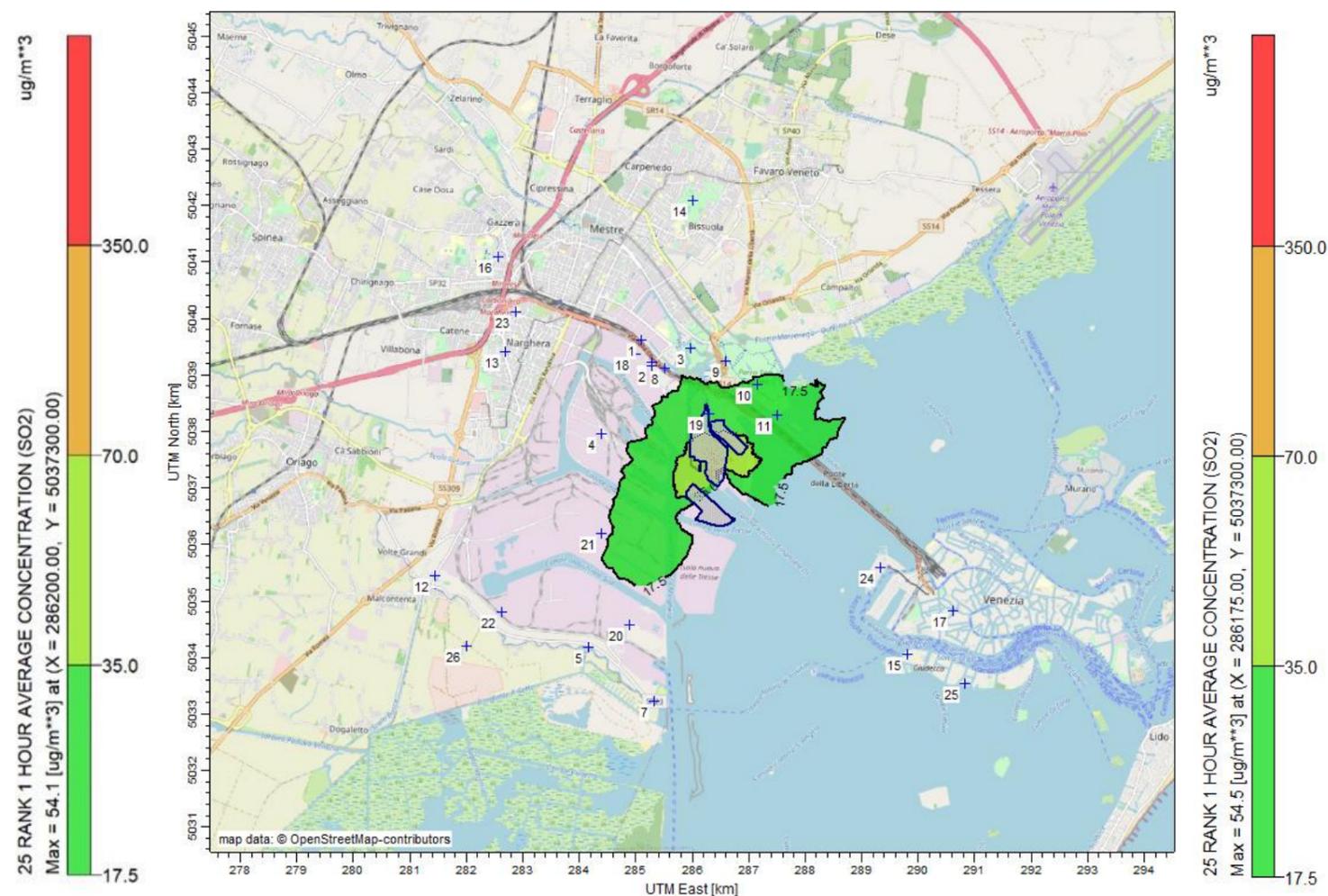


Figura 3 - Ricadute massime orarie di SO₂ (25° RNK), Ante Operam – confronto griglie di calcolo griglia originale 100-500m (a sinistra, SIA Maggio 2022) e nuova griglia di calcolo 25-250m (a destra)

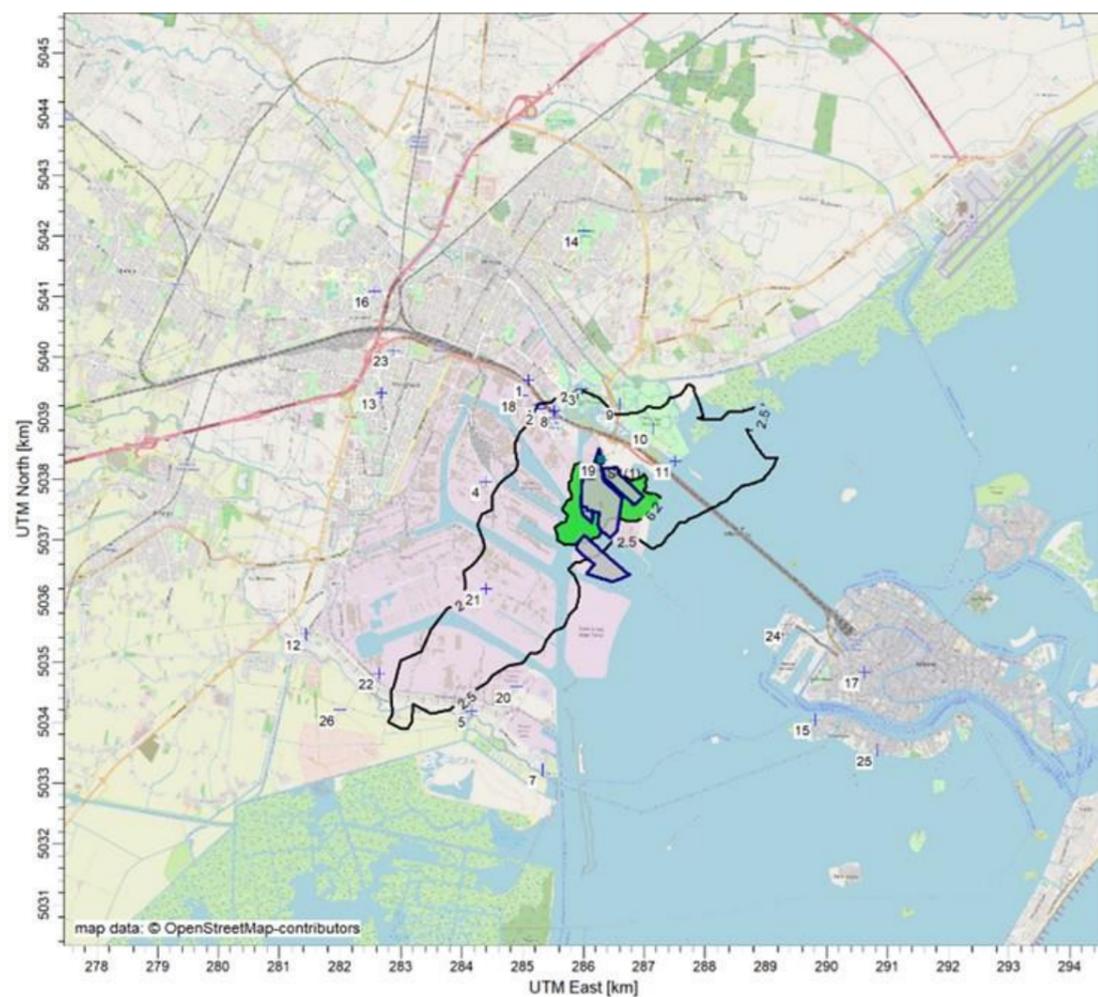
SO₂ – MASSIME MEDIE GIORNALIERE (4° RNK)

SQA = 125 ug/m³

5% SQA = 6,25 ug/m³

ASSETTO ANTE OPERAM

GRIGLIA DI CALCOLO SIA (griglia 100-500m)



NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO (griglia 25-250m)

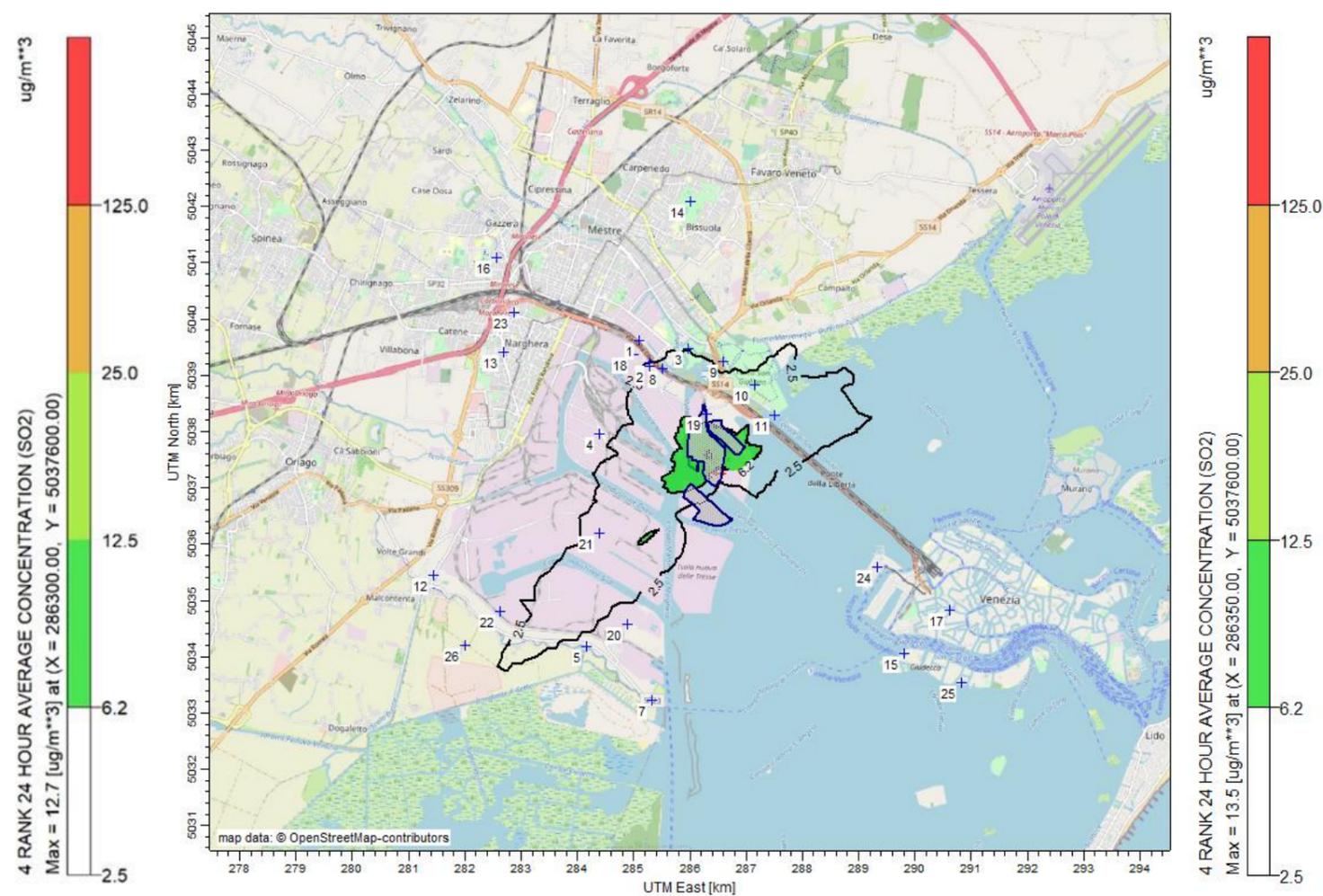


Figura 4 - Ricadute massime giornaliere di SO₂ (4° RNK) , Ante Operam– confronto griglie di calcolo griglia originale 100-500m (a sinistra, SIA Maggio 2022) e nuova griglia di calcolo 25-250m (a destra)

SO₂ – MASSIME MEDIE ANNUALI

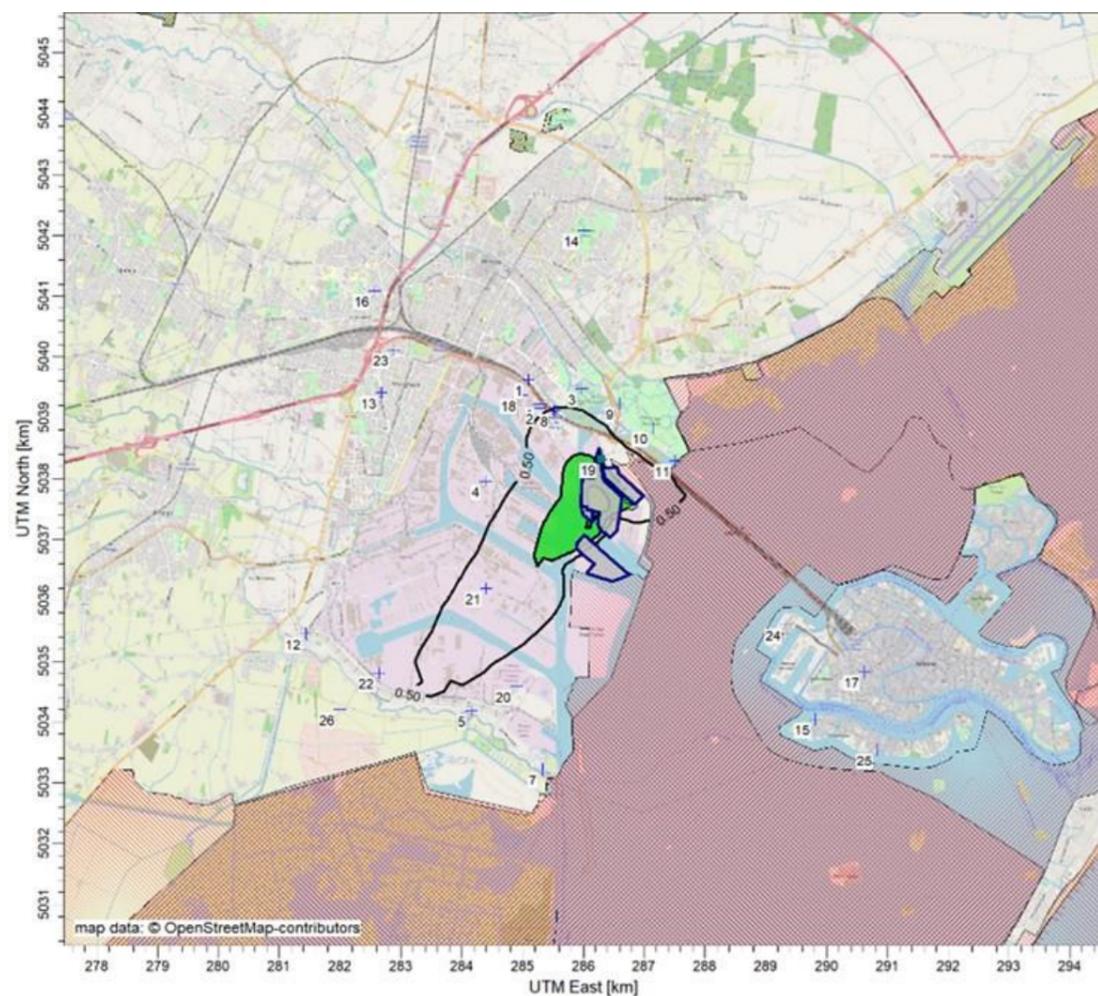
$$SQA = 20 \text{ ug/m}^3$$

(Valore critico per la protezione della vegetazione)

$$5\% SQA = 1 \text{ ug/m}^3$$

ASSETTO ANTE OPERAM

GRIGLIA DI CALCOLO SIA (griglia 100-500m)



NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO (griglia 25-250m)

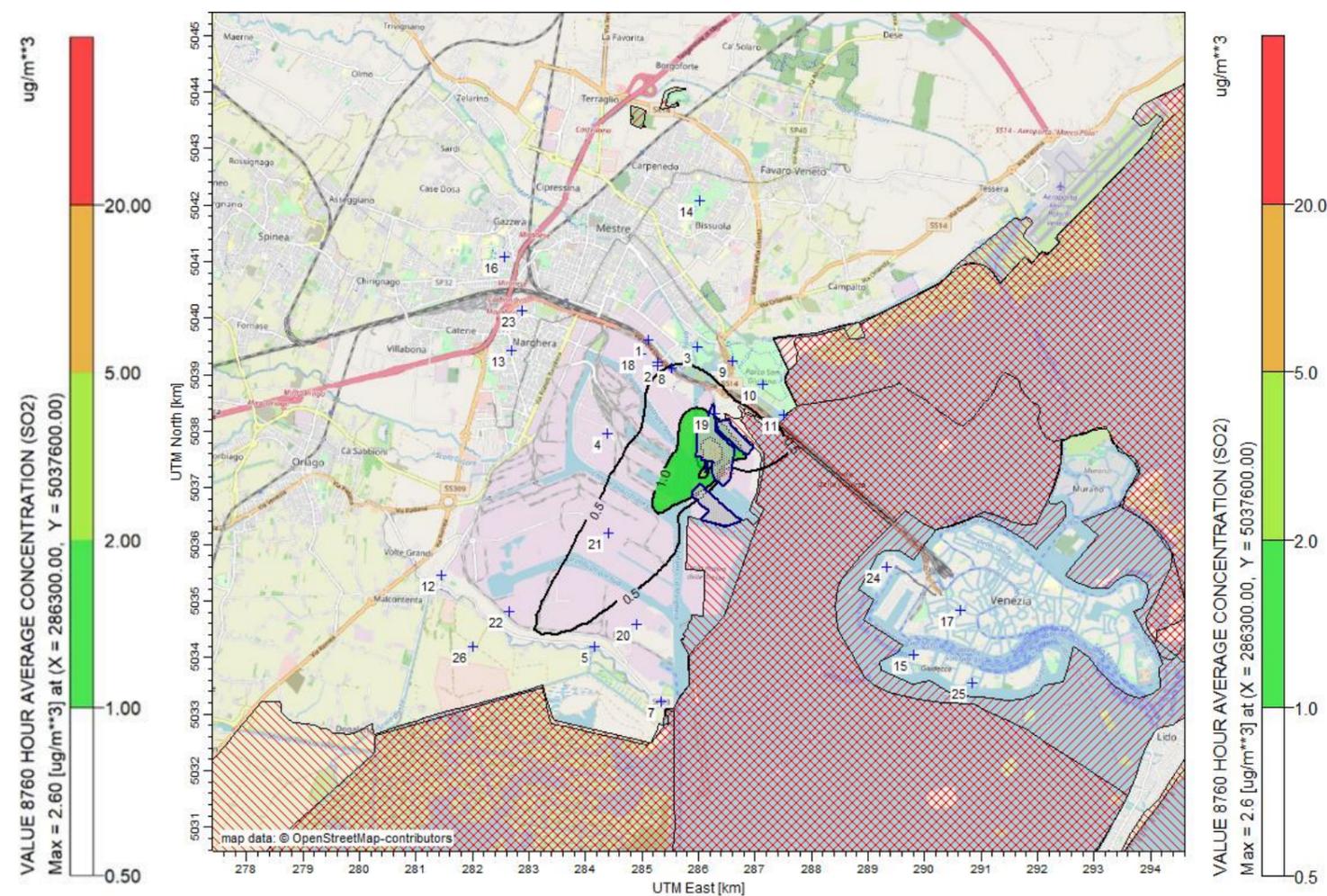


Figura 5 - Ricadute medie annue di SO₂, Ante Operam—confronto griglie di calcolo griglia originale 100-500m (a sinistra, SIA Maggio 2022) e nuova griglia di calcolo 25-250m (a destra)

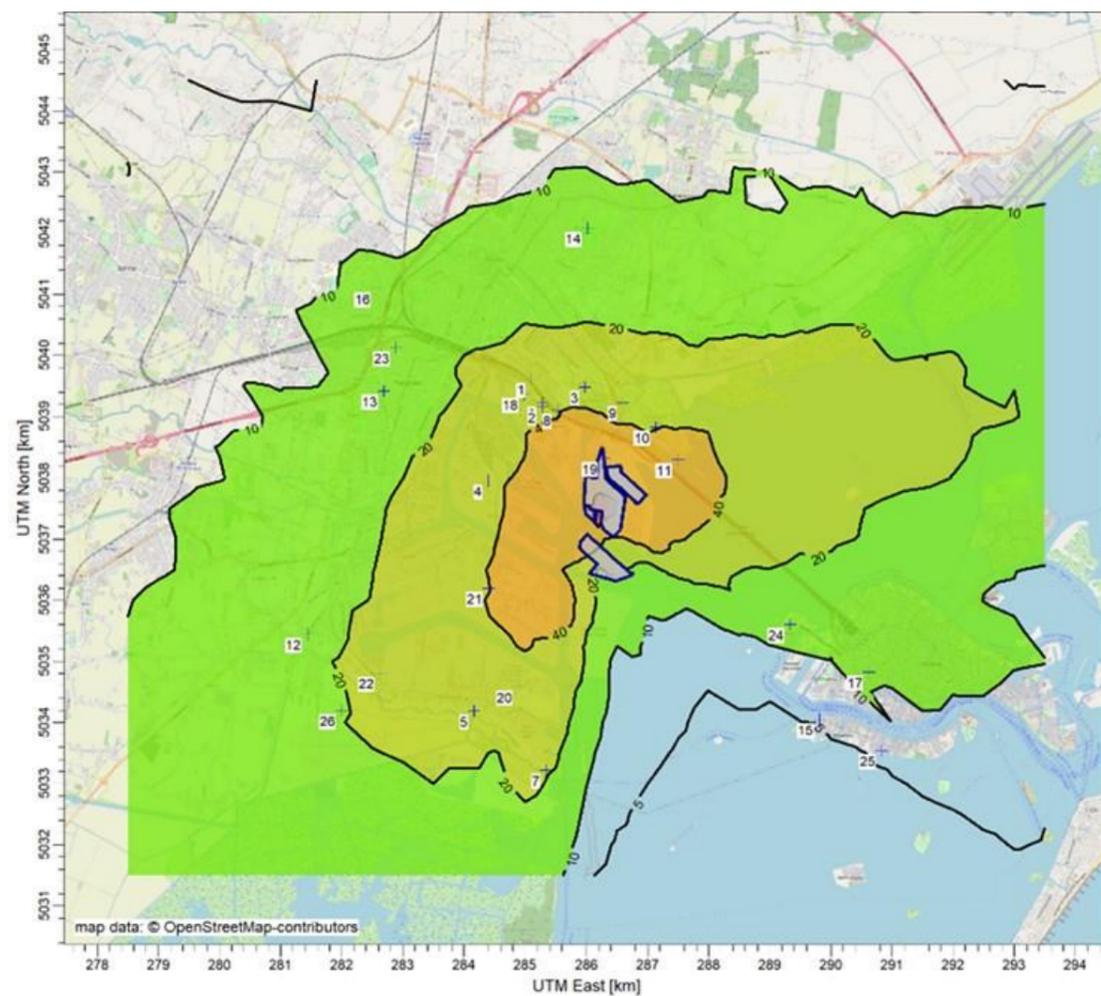
NO₂ – MASSIME MEDIE ORARIE (19° RNK)

SQA = 200 ug/m³

5% SQA = 10 ug/m³

ASSETTO ANTE OPERAM

GRIGLIA DI CALCOLO SIA (griglia 100-500m)



NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO (griglia 25-250m)

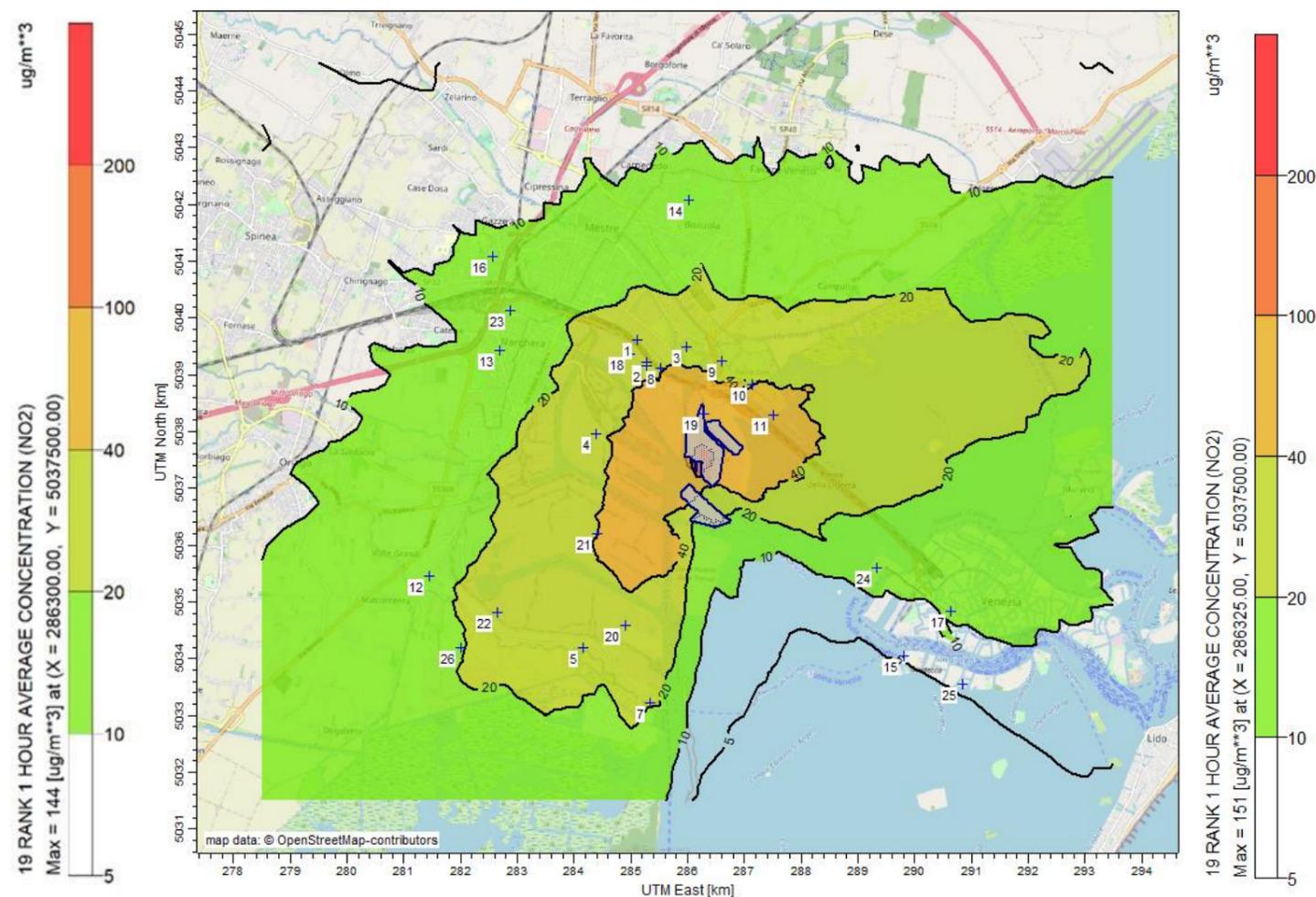


Figura 6 - Ricadute massime orarie di NO₂ (19° RNK) , Ante Operam– confronto griglie di calcolo griglia originale 100-500m (a sinistra, SIA Maggio 2022) e nuova griglia di calcolo 25-250m (a destra)

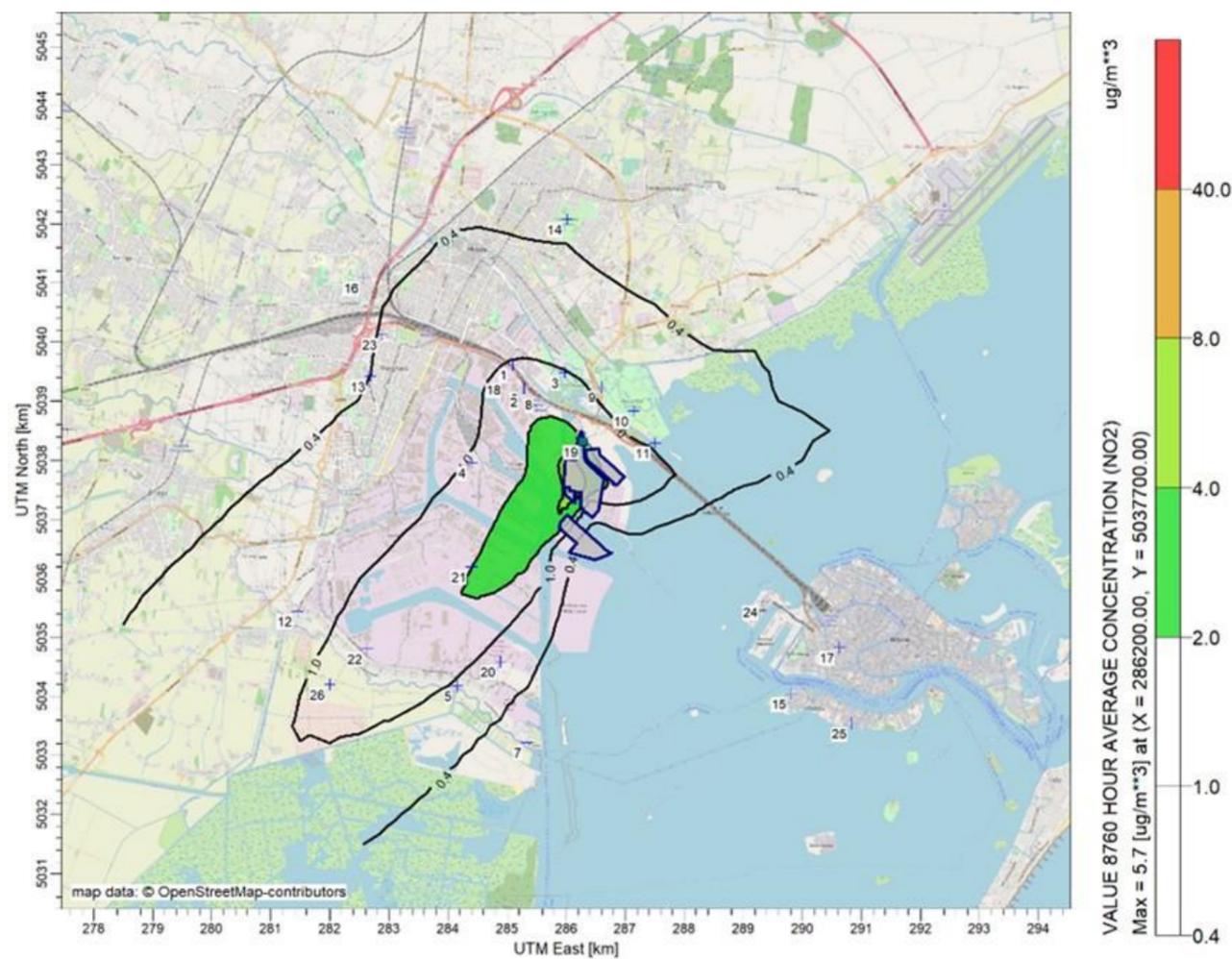
NO₂ – MEDIE ANNUALI

SQA = 40 ug/m³ (proposta nuova direttiva comunitaria: 20 ug/m³)

5% SQA = 2 ug/m³ (1 ug/m³ considerando proposta nuova direttiva)

ASSETTO ANTE OPERAM

GRIGLIA DI CALCOLO SIA (griglia 100-500m)



NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO (griglia 25-250m)

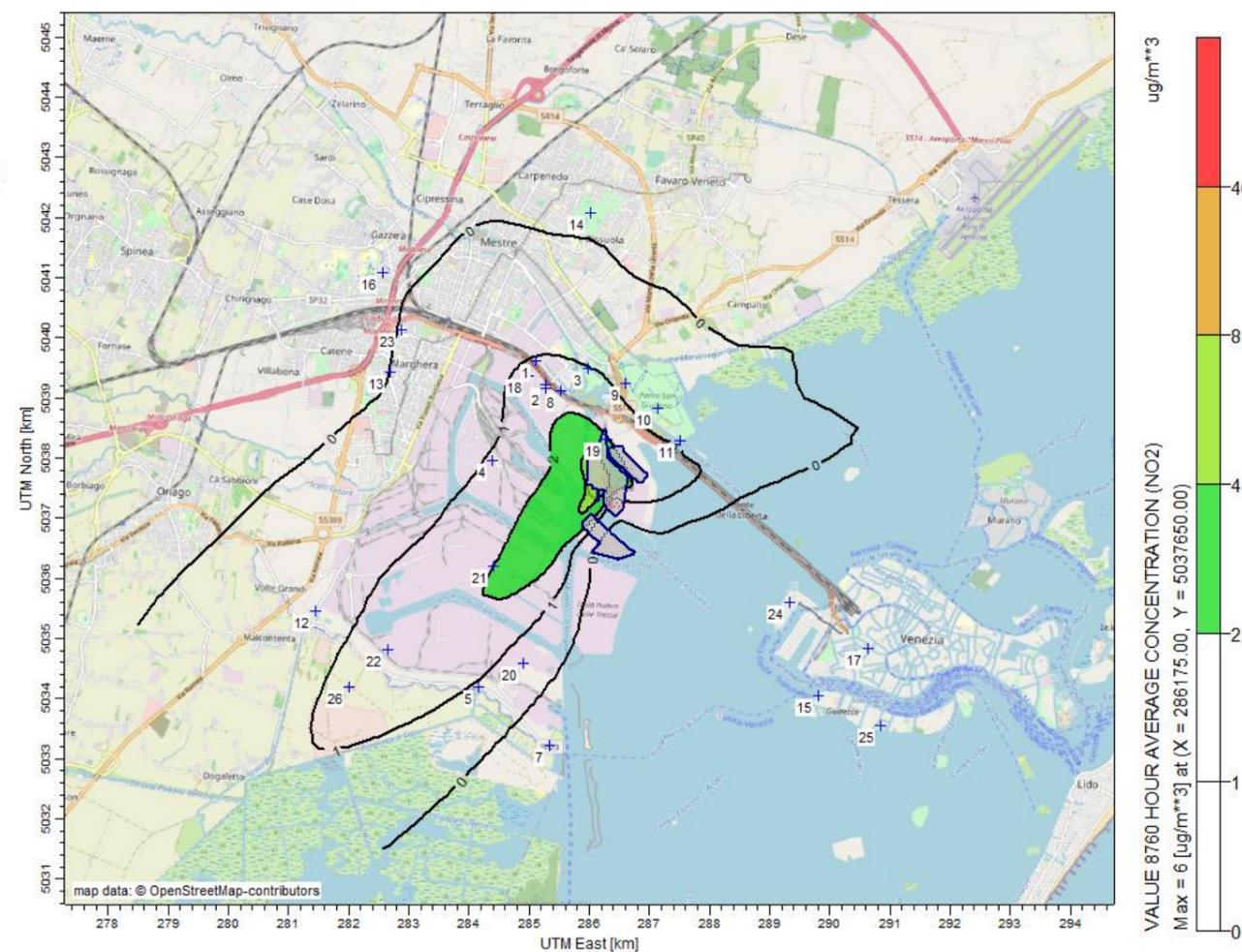


Figura 7 - Ricadute medie annuali di NO₂, Ante Operam– confronto griglie di calcolo griglia originale 100-500m (a sinistra, SIA Maggio 2022) e nuova griglia di calcolo 25-250m (a destra)

NOx – MEDIE ANNUALI

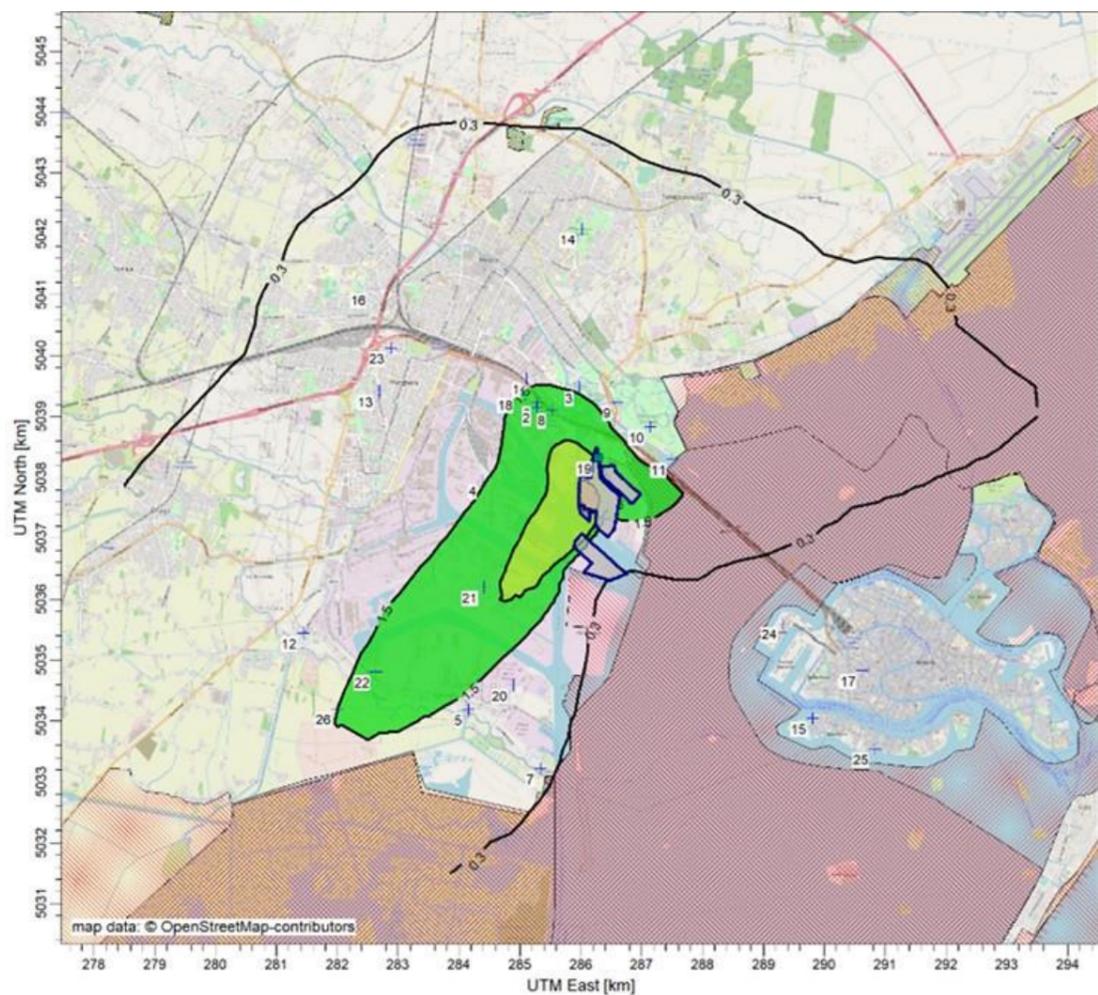
SQA = 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(Valore critico per la protezione della vegetazione)

5% SQA = 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ASSETTO ANTE OPERAM

GRIGLIA DI CALCOLO SIA (griglia 100-500m)



NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO (griglia 25-250m)

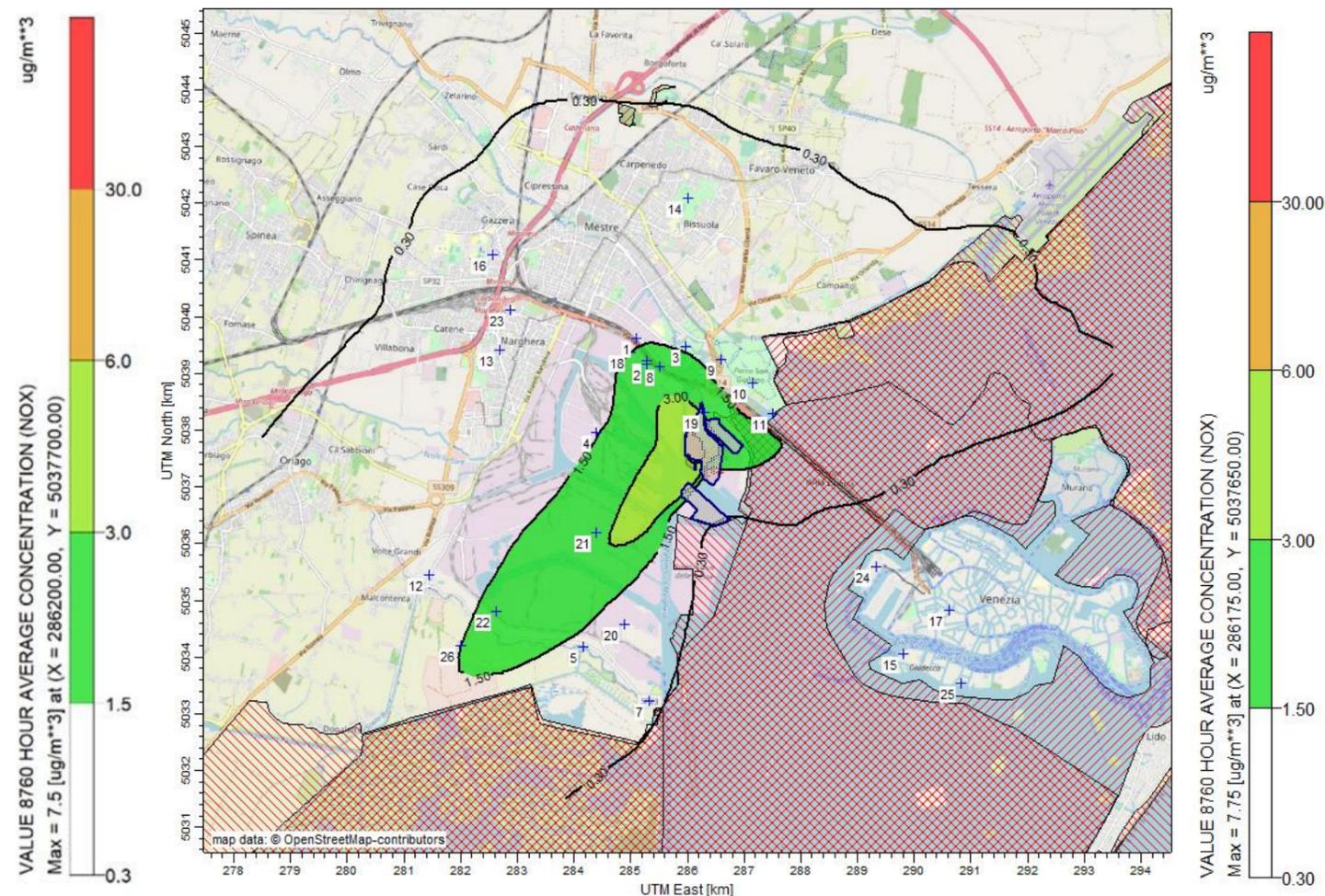


Figura 8 - Ricadute medie annuali di NOx, Ante Operam– confronto griglie di calcolo griglia originale 100-500m (a sinistra, SIA Maggio 2022) e nuova griglia di calcolo 25-250m (a destra)

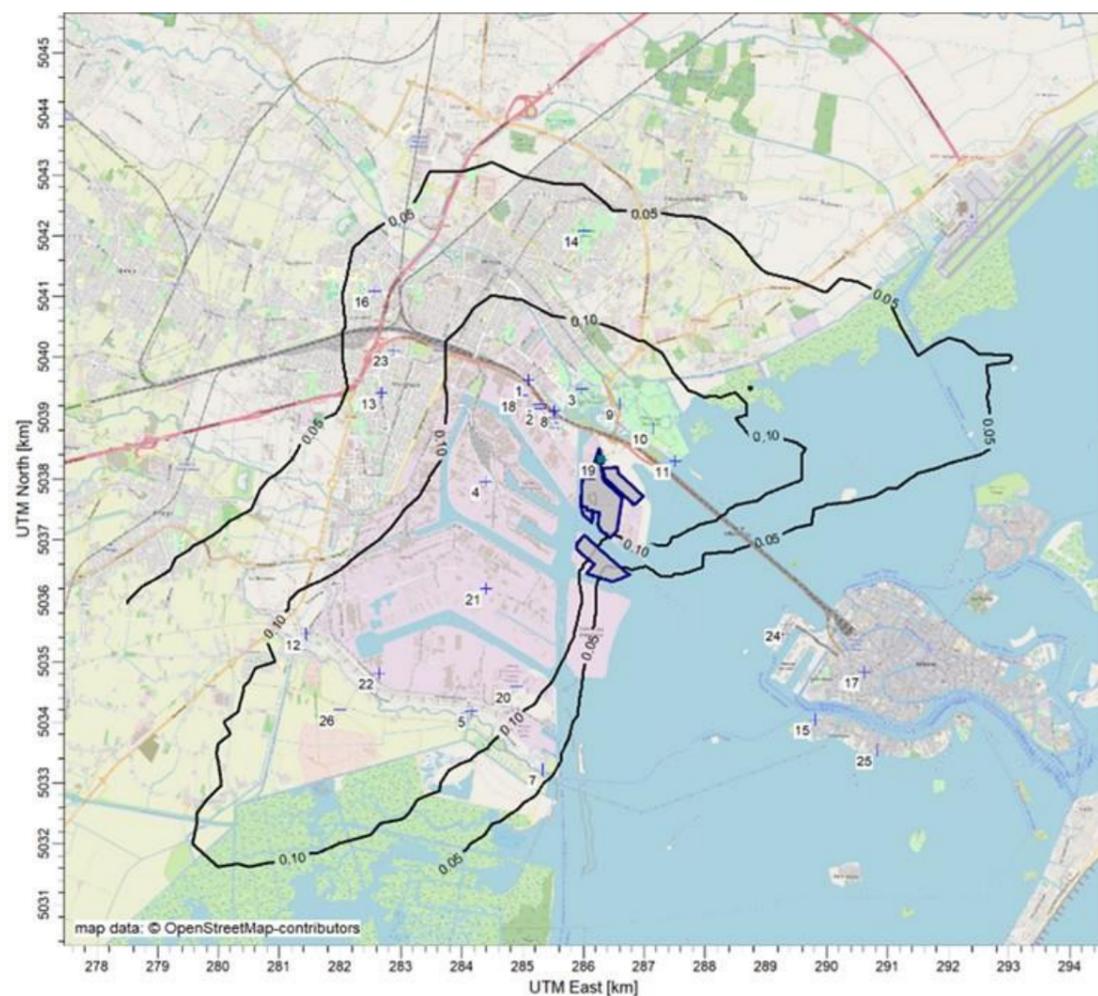
PM₁₀ – MEDIE MASSIME GIORNALIERE (36° RNK)

SQA = 50 ug/m³

5% SQA = 2,5 ug/m³

ASSETTO ANTE OPERAM

GRIGLIA DI CALCOLO SIA (griglia 100-500m)



NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO (griglia 25-250m)

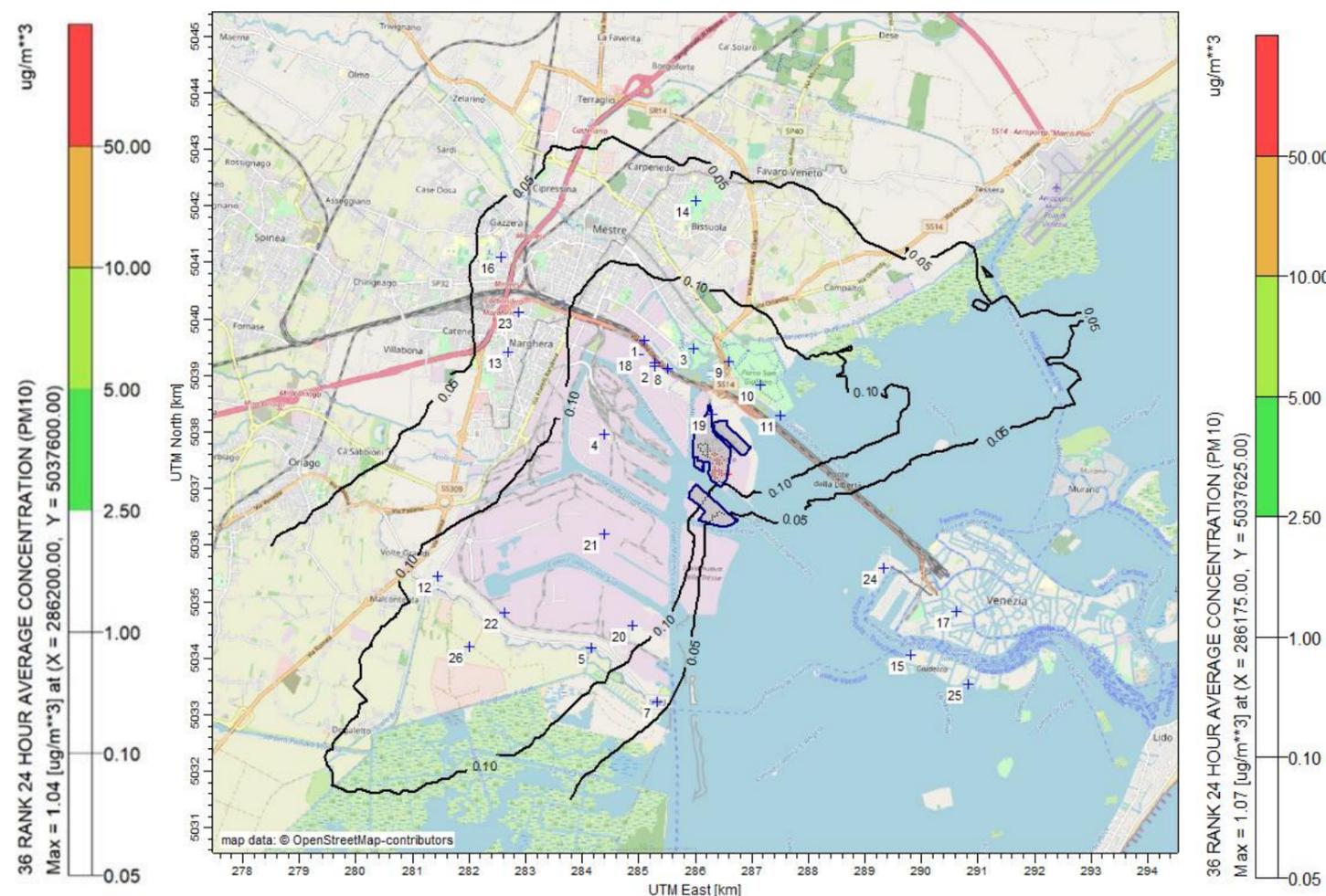


Figura 9 - Ricadute massime giornaliere di PM₁₀ (36° RNK) , Ante Operam– confronto griglie di calcolo griglia originale 100-500m (a sinistra, SIA Maggio 2022) e nuova griglia di calcolo 25-250m (a destra)

PM₁₀/PM_{2,5} – MEDIE ANNUALI

SQA PM₁₀ = 50 ug/m³

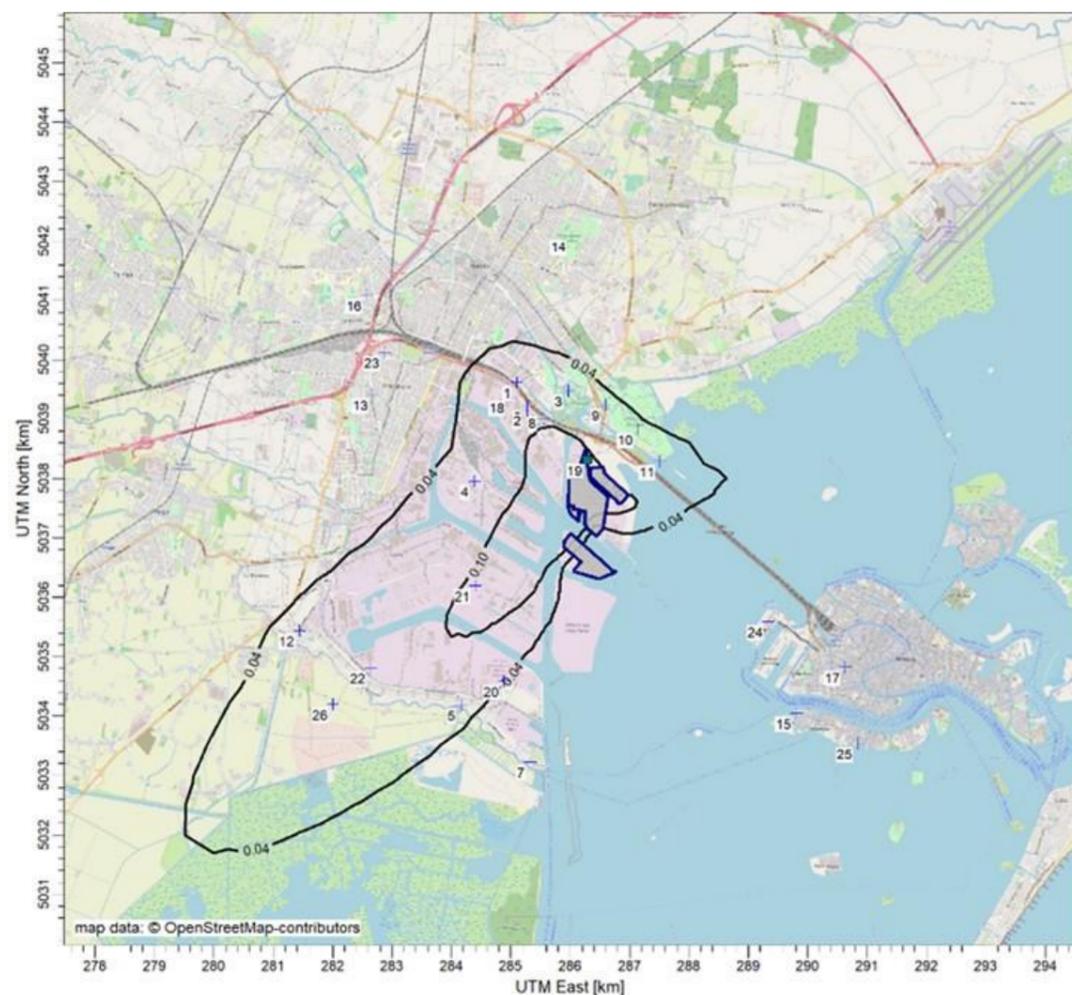
SQA PM_{2,5} = 25 ug/m³ (proposta nuova direttiva comunitaria: 10 ug/m³)

5% SQA PM₁₀ = 2,5 ug/m³

5% SQA PM_{2,5} = 1,25 ug/m³ (0,5 ug/m³ considerando proposta nuova direttiva)

ASSETTO ANTE OPERAM

GRIGLIA DI CALCOLO SIA (griglia 100-500m)



NUOVA GRIGLIA DI CALCOLO (griglia 25-250m)

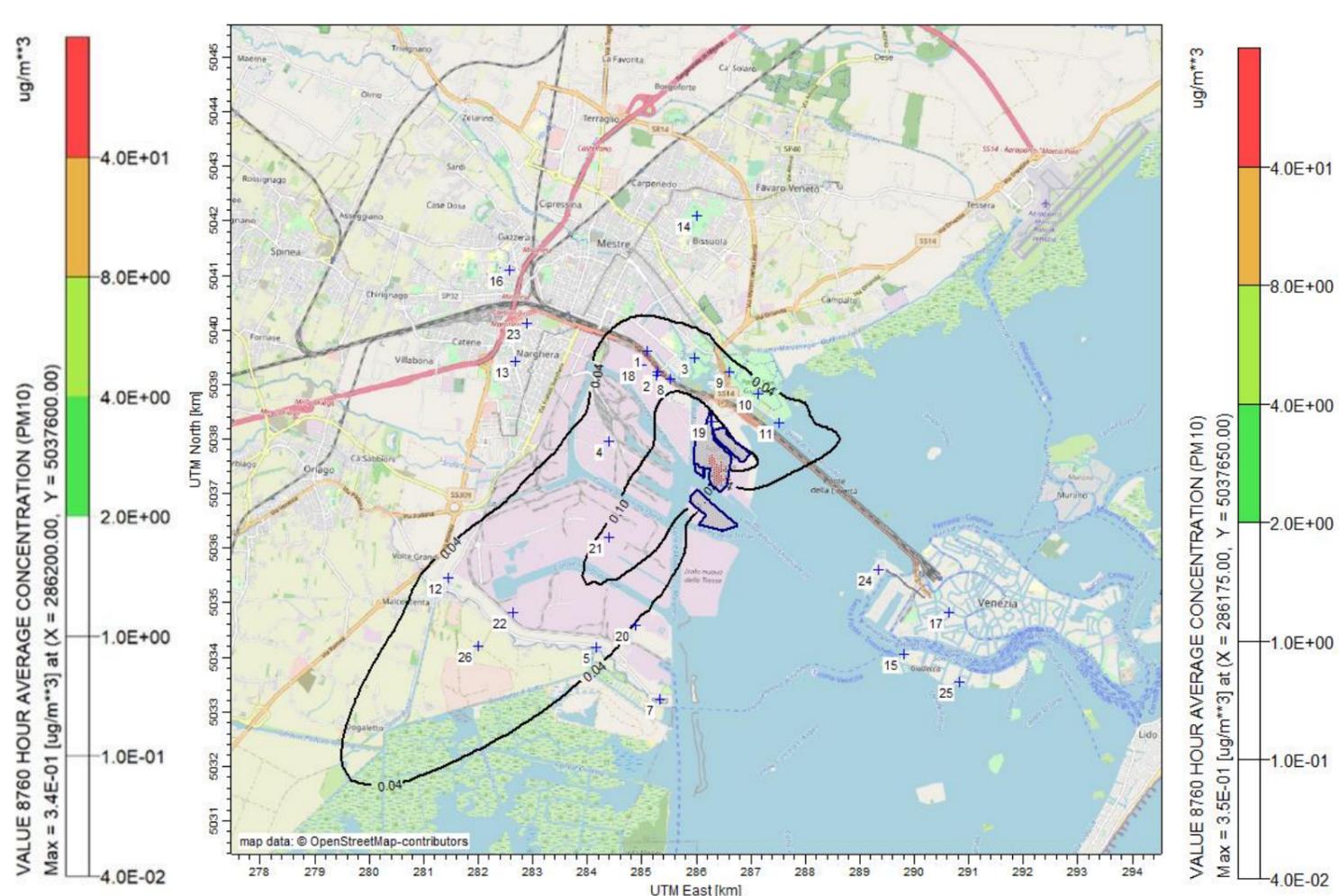


Figura 10 - Ricadute medie annuali di PM₁₀ e PM_{2,5}, Ante Operam – confronto griglie di calcolo griglia originale 100-500m (a sinistra, SIA Maggio 2022) e nuova griglia di calcolo 25-250m (a destra)