



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porti di Trieste e Monfalcone

PROGETTO AdSP n. 1951

Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste

CUP: C94E21000460001

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Fascicolo A – intervento PNC da autorizzare

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		
arch. Gerardo Nappa	AdSP MAO	Responsabile dell'integrazione e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
arch. Sofia Dal Piva	AdSP MAO	Progettazione generale
arch. Stefano Semenic	AdSP MAO	Progettazione generale
ing. Roberto Leoni	BITECNO S.r.l.	Sistema di trazione elettrica ferroviaria
ing. Saturno Minnucci	MINNUCCI ASSOCIATI S.r.l.	Impianti speciali e segnalamenti ferroviari
ing. Dario Fedrigo	ALPE ENGINEERING S.r.l.	Progettazione strutturale oo.cc. ferrovia e strade
ing. Andrea Guidolin p.i. Furio Benci	SQS S.r.l.	Progettazione della sicurezza
ing. Sara Agnoletto	HMR Ambiente S.r.l.	Progettazione MISP e cassa di colmata
p.i. Trivellato, dott. G. Malvasi, dott. S. Bartolomei	p.i. Antonio Trivellato d.i.	Modellazione rumore, atmosfera, vibrazioni
dott. Gabriele Cailotto ing. Anca Tamasan	NEXTECO S.r.l.	Studio di impatto ambientale e piano di monitoraggio ambientale
ing. Sebastiano Cristoforetti	CRISCON S.r.l.s.	Relazione di sostenibilità
ing. Tommaso Tassi	F&M Ingegneria S.p.A.	Progettazione degli edifici pubblici nel contesto dell'ex area "a caldo"
ing. Michele Titton	ITS s.r.l.	Connessione stradale alla GVT
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Paolo Crescenzi		

NOME FILE: <i>IGNR_P_R_D-AMB_IGE_933_02_00</i>	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: VALUTAZIONE PREVISIONALE DEGLI IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA – OPERE DI FASCICOLO A	ELABORATO: IGNR_P_R_D-AMB_IGE_933_02_00 <u>NUOVA EMISSIONE</u>

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01/02/2024	Definitivo	G. Malvasi	S. Dal Piva	G.Nappa

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 2 di 50
--	--	--------------

Sommario

1	GLOSSARIO	5
2	PREMESSA	6
3	NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO	7
4	SCENARI EMISSIVI CONSIDERATI	10
5	APPLICAZIONE DEL MODELLO DIFFUSIONALE	11
5.1	DATI METEOROLOGICI	11
5.2	PARAMETRI PER IL CALCOLO DELLA DISPERSIONE ATMOSFERICA	12
5.3	ANALISI DI SENSITIVITÀ DEL MODELLO	13
5.4	DOMINIO DI APPLICAZIONE DEL MODELLO DIFFUSIVO	14
5.5	RICETTORI DISCRETI	14
6	SCENARIO ANTE-OPERAM	16
7	SCENARIO EMISSIVO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	25
7.1	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	26
7.2	IL MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELLA PLT	26
7.3	VALUTAZIONE DELLA DENSITÀ EMISSIVA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	32
7.4	VALUTAZIONE PREVISIONALE DEGLI IMPATTI DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE	33
8	SCENARIO EMISSIVO ALL'ORIZZONTE TEMPORALE 2026: "A REGIME"	38
8.1	VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI STRADALI - FATTORI DI EMISSIONE	38
8.2	RISULTATI DELL'APPLICAZIONE MODELLISTICA DELLO SCENARIO "A REGIME"	41
9	CONCLUSIONI	46

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 3 di 50
--	--	--------------

10	MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE	47
10.1	CANTIERE	47
10.2	ESERCIZIO	48
11	BIBLIOGRAFIA	49

Sommario figure

Figura 1 - Planimetria delle opere del fascicolo A e del fascicolo B.....	6
Figura 2 - Rosa dei venti relativa ai dati meteorologici di input del modello diffusivo	12
Figura 3 - Dominio di applicazione del modello diffusionale CALPUFF.	14
Figura 4 - Posizione dei ricettori discreti utilizzati per la valutazione sulla salute pubblica	15
Figura 5 - Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della rete ARPA FVG	16
Figura 6 - Interpolazione dei dati di media annuale di PM10	19
Figura 7 - Interpolazione dei superamenti di PM10 della soglia di 50 ug/m3 della concentrazione giornaliera	20
Figura 8 - Interpolazione dei dati del 90.8esimo percentile della concentrazione giornaliera di PM10	21
Figura 9 - Interpolazione dei dati di media annuale di NO2	22
Figura 10 - Interpolazione dei dati del 99.8esimo percentile della concentrazione oraria di NO2	23
Figura 11 - Interpolazione dei dati di media annuale di SO2	24
Figura 12 - aree di cantiere.....	25
Figura 13 - Costruzione della PLT - giugno 2016	27
Figura 14 - Costruzione della PLT - agosto 2018	27
Figura 15 - Costruzione della PLT - aprile 2019.....	28
Figura 16 - Costruzione della PLT - aprile 2021.....	29
Figura 17 - Andamento settimanale delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 presso il cantiere e nelle stazioni di QA di trieste della rete ARPA FVG	30
Figura 18 - Andamento giornaliero delle concentrazioni medie orarie di NO ₂ presso il cantiere e in via Pitacco.....	31
Figura 19 - Andamento settimanale delle concentrazioni medie giornaliere di SO ₂ presso il cantiere e nella stazione di QA di via Pitacco.....	32

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 4 di 50
--	--	--------------

Figura 20 - immissioni medie annue in atmosfera di PM ₁₀ previste durante le attività di cantiere.....	35
Figura 21 - 35esimo massimo annuo delle immissioni giornaliere di PM ₁₀ previste durante le attività di cantiere.	36
Figura 22 - immissioni medie annue in atmosfera di NO ₂ previste durante le attività di cantiere.....	37
Figura 23 - estrapolazione dei fattori di emissione dei mezzi pesanti	39
Figura 24 - sorgenti utilizzate nel modello diffusionale per lo scenario "a regime"	40
Figura 25 - Nomenclatura dei tratti della G.V.T. utilizzata dello studio del traffico	41
Figura 26 - Scenario "a regime", PM ₁₀ media annua	43
Figura 27 - Scenario "a regime", PM ₁₀ 35esimo massimo delle medie giornaliere annua	44
Figura 28 - Scenario "a regime", NO ₂ media annua	45

Sommario tabelle

Tabella 1 - Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.	8
Tabella 2 - Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.	8
Tabella 3 - Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi (D.Lvo 155/2010).....	9
Tabella 4 - Limiti di legge per il PM _{2,5} (D.Lvo 155/2010).....	9
Tabella 5 - Risultati del monitoraggio delle PM ₁₀ nel 2019	17
Tabella 6 - Risultati del monitoraggio del NO ₂ nel 2019	17
Tabella 7 - Risultati del monitoraggio del SO ₂ nel 2019	17
Tabella 8 - Dati di qualità dell'aria estrapolati sui ricettori discreti	18
Tabella 9 - Scenario di cantiere. Risultati sui ricettori	34
Tabella 10 - Fattori di emissione ISPRA ultimi disponibili (anno di riferimento 2019)	38
Tabella 11 - Tabella tratta dallo studio del traffico. Volumi di traffico pesante indotto sulla G:V.T.	40
Tabella 12 - Risultati dell'applicazione modellistica dello scenario "a regime" sui ricettori sensibili	42

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 5 di 50
--	--	--------------

1 **GLOSSARIO**

AO: ante operam, scenario di qualità dell'aria prima della costruzione ed esercizio dell'opera oggetto di valutazione

Cargo handling equip.: attrezzatura di gestione del carico della nave

CO: Corso d'opera, scenario di valutazione delle immissioni di inquinanti in atmosfera durante la costruzione dell'opera oggetto di valutazione

Hotelling at berth: stazionamento della nave all'attracco

Maneuvering: Operazioni di manovra e ormeggio della nave

NO₂: biossido di Azoto

NO_x: ossidi di Azoto

OGV: Ocean going Vessel, navi abilitate a rotte oceaniche

PO: post operam, scenario di valutazione delle immissioni di inquinanti in atmosfera durante l'esercizio a piena potenzialità dell'opera oggetto di valutazione

PM₁₀: polveri sottili con dimensione inferiore a 10 micrometri

PM_{2.5}: polveri sottili con dimensione inferiore a 2.5 micrometri

PMA: Piano di Monitoraggio Ambientale

SO₂: biossido di azoto

TEU: container standard da 20 piedi.

2 PREMESSA

Il presente documento descrive le integrazioni alle attività specialistiche di modellazione numerica (in relazione agli impatti sull'atmosfera e sulla qualità dell'aria), sviluppate ai fini della redazione dello Studio di Impatto Ambientale della Progettazione delle opere ferroviarie, stradali e portuali previste dall'art.6 dell'Accordo di Programma per l'attuazione del "Progetto Integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo nell'area della ferriera di Servola", a Trieste.

In particolare, in questo documento vengono riportati i risultati della modellazione diffusionale numerica previsionale della costruzione e dell'esercizio delle opere previste dal fascicolo A come richiesto dagli enti competenti nel procedimento di valutazione d'impatto ambientale.

In particolare, gli interventi del fascicolo A oggetto del procedimento di V.I.A. sono:

- nuova stazione di Servola;
- connessione stradale alla G.V.T.
- alcuni edifici pubblici;
- nuovo accesso da via Rioprimaryo
- MISP.

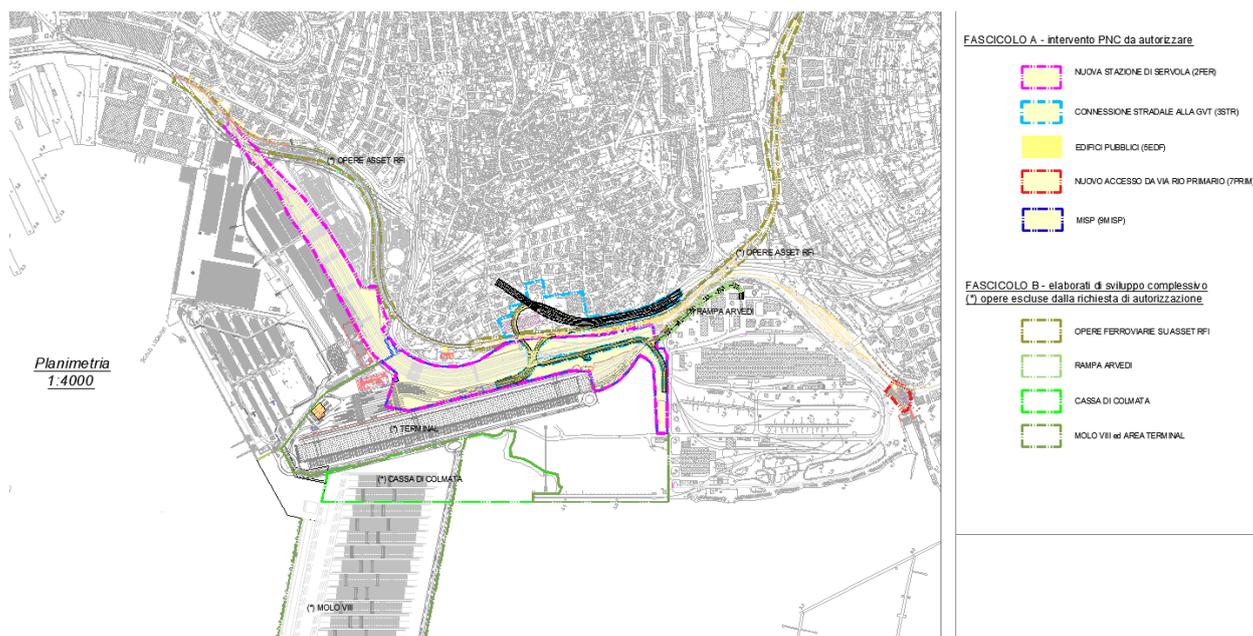


Figura 1 - Planimetria delle opere del fascicolo A e del fascicolo B

	<p style="text-align: center;">PROGETTO AdSP 1951</p> <p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p style="text-align: center;">Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	Pag. 7 di 50
--	--	--------------

3 NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è stata oggetto di un'importante evoluzione nel corso degli ultimi anni, in particolare a partire dal 2010. Infatti il 1 ottobre 2010 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 155/2010 del 13/08/2010, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, suppl. ord. n° 216 del 15/09/2010, che recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla "Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Il D.Lgs. 155/2010 riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria perché costituisce di fatto un vero e proprio testo unico sull'argomento. Infatti, secondo quanto riportato all'articolo 21 del decreto, sono abrogati il D.Lgs. 351/1999, il DM 60/2002, il D.Lgs. 183/2004 e il D.Lgs. 152/2007, assieme ad altre norme considerate all'atto pratico di minore importanza.

E' importante precisare che obiettivo di questo testo è quello di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore. Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente (D.M 60/02), eccezion fatta per il particolato PM_{2,5}, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto.

Il D.Lvo 155/2010 definisce:

- i valori limite e le soglie di allarme;
- il margine di tolleranza e le modalità di riduzione nel tempo di tale margine;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione, nonché l'elenco delle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati, a fronte dei valori limite e delle soglie di allarme;
- le modalità di informazione al pubblico sui livelli di inquinamento atmosferico, compreso il caso di superamento dei livelli di allarme.

Il D.Lvo 21 maggio 2004 n. 183, (che recepisce la Direttiva 2002/3/CE) relativo all'ozono, prevede, oltre ai valori di riferimento, che sia effettuata una zonizzazione del territorio e, a seconda del livello di criticità di ciascuna delle aree individuate, siano attuate delle misure finalizzate al rispetto dei limiti previsti. Tale testo è oggi abrogato dal D.Lvo 155/2010, ma è rimasto vigente fino al 30.09.2010.

Nel 2010, il D.Lvo 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha introdotto, come anticipato in precedenza, i valori limite per il PM_{2,5}.

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 8 di 50
--	--	--------------

Tale limite è stabilito pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a decorrere dal 2015, ma già dal primo gennaio 2010 la stessa concentrazione è indicata come valore obiettivo. In tutte le zone che superano i $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore obiettivo al 2010, vanno attuate misure affinché tale concentrazione sia rispettata al 2015. Il D.Lgs.155/2010 è stato recentemente integrato e aggiornato dal Decreto Legislativo n. 250/2012; tra le modifiche e integrazioni introdotte da tale provvedimento è prevista la definizione univoca del margine di tolleranza (MDT) da applicare, ogni anno, al valore limite annuale per il $\text{PM}_{2.5}$.

Nelle tabelle seguenti (da Tabella 1 a Tabella 4) si riportano i vigenti valori limite per la qualità dell'aria.

Tabella 1 - Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Soglia di allarme	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010
NO ₂	Soglia di allarme	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010
PM ₁₀	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010
O ₃	Soglia di informazione media 1 h	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m^3	D.Lvo 155/2010

Tabella 2 - Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
NO ₂	Valore limite da non superare più di 18 volte per anno civile	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lvo 155/2010

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 9 di 50
--	--	--------------

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
PM ₁₀	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	50 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
PM ₁₀	Valore limite annuale anno civile per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
O ₃	Valore bersaglio per la salute umana da non superare più di 25 volte l'anno (come media sui tre anni)	120 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
Piombo	Valore limite annuale anno civile	0.5 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
Nichel	Valore obiettivo anno civile	20 ng/m ³	D.Lvo 155/2010
Arsenico	Valore obiettivo anno civile	6 ng/ m ³	D.Lvo 155/2010
Cadmio	Valore obiettivo anno civile	5 ng/ m ³	D.Lvo 155/2010
Benzene	Valore limite annuale anno civile	5 µg/ m ³	D.Lvo 155/2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo anno civile	1 ng/ m ³	D.Lvo 155/10

Tabella 3 - Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi D.Lvo 155/2010).

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Limite protezione ecosistemi anno civile e inverno (01/10 - 31/03)	20 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
NO ₂	Limite protezione ecosistemi anno civile	30 µg/m ³	D.Lvo 155/2010

Tabella 4 - Limiti di legge per il PM_{2,5} (D.Lvo 155/2010).

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
PM _{2,5}	Valore obiettivo per la protezione salute umana	25 µg/m ³	D.Lvo 155/2010

	<p>PROGETTO AdSP 1951</p> <p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p>Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	<p>Pag. 10 di 50</p>
--	--	----------------------

4 SCENARI EMISSIVI CONSIDERATI

Sono stati elaborati i seguenti scenari emissivi e conseguentemente le relative ricadute al suolo:

Scenario "Ante operam" (AO) che valuta la qualità dell'aria attualmente presente sul territorio.

Scenario "Cantiere" (CO) che prevede gli impatti sulla qualità dell'aria relativi alle attività di cantiere per la costruzione delle opere del fascicolo A.

Scenario "a regime" (PO) che analizza gli impatti che si realizzeranno nell'anno 2026 a piena operatività delle opere del fascicolo A.

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 11 di 50
--	--	---------------

5 APPLICAZIONE DEL MODELLO DIFFUSIONALE

5.1 DATI METEOROLOGICI

L'applicazione modellistica diffusionale con il codice CALPUFF è stata eseguita utilizzando i dati meteorologici, di micrometeorologia e l'altezza dello strato di rimescolamento su un dominio tridimensionale risultante dall'applicazione del modello CALMET. I dati delle stazioni di superficie, i profili verticali e i dati di piovosità elaborati sono relativi all'anno solare 2015. La descrizione completa dei dati di input e dei risultati dell'applicazione del modello meteorologico CALMET sono descritti nella precedente relazione.

In questa relazione si riporta solamente la distribuzione e le frequenze di accadimento delle direzioni di provenienza del vento e delle classi di velocità con la rappresentazione grafica della rosa dei venti.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO AdSP 1951</p> <p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p style="text-align: center;">Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 13 di 50</p>
--	--	--

5.3 ANALISI DI SENSITIVITÀ DEL MODELLO

Non sono stati eseguiti test specifici di sensitività del modello matematico utilizzato.

Si rimanda alla letteratura specialistica per l'analisi di sensitività di CALPUFF. Alcune referenze di letteratura sono riportate di seguito:

Berman, S., J.Y. Ku, J. Zhang and S.T. Rao, 1977. Uncertainties in estimating the mixing depth—Comparing three mixing depth models with profiler measurements, *Atmospheric Environment*, 31: 3023–3039.

Chang, J.C., P. Franzese, K. Chayantrakom and S.R. Hanna, 2001. Evaluations of CALPUFF, HPAC and VLSTRACK with Two Mesoscale Field Datasets. *Journal of Applied Meteorology*, 42(4): 453–466.

Environmental Protection Agency, 1998. Interagency Workgroup on Air Quality Modeling (IWAQM) Phase 2 Summary Report and Recommendations for Modeling Long-Range Transport Impacts. EPA Publication No. EPA-454/R-98-019. Office of Air Quality Planning & Standards, Research Triangle Park, NC.

Irwin, J.S., 1997. A Comparison of CALPUFF Modeling Results with 1997 INEL Field Data Results. In *Air Pollution Modeling and its Application*, XII. Edited by S.E. Gyrning and N. Chaumerliac. Plenum Press, New York, NY.

Irwin, J.S., J.S. Scire and D.G. Strimaitis, 1996. A Comparison of CALPUFF Modeling Results with CAPTEX Field Data Results. In *Air Pollution Modeling and its Application*, XI. Edited by S.E. Gyrning and F.A. Schiermeier. Plenum Press, New York, NY.

Morrison, K, Z-X Wu, J.S. Scire, J. Chenier and T. Jeffs-Schonewille, 2003. CALPUFF-Based Predictive and Reactive Emission Control System. 96th A&WMA Annual Conference & Exhibition, 22–26 June 2003; San Diego, CA.

Schulman, L.L., D.G. Strimaitis and J.S. Scire, 2000. Development and evaluation of the PRIME Plume Rise and Building Downwash Model. *JAWMA*, 50: 378–390.

Scire, J.S., Z-X Wu, D.G. Strimaitis and G.E. Moore, 2001. The Southwest Wyoming Regional CALPUFF Air Quality Modeling Study—Volume I. Prepared for the Wyoming Dept. of Environmental Quality. Available from Earth Tech at <http://www.src.com>.

Strimaitis, D.G., J.S. Scire and J.C. Chang, 1998. Evaluation of the CALPUFF Dispersion Model with Two Power Plant Data Sets. Tenth Joint Conference on the Application of Air Pollution Meteorology, Phoenix, Arizona. American Meteorological Society, Boston, MA. January 11–16, 1998.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO AdSP 1951</p> <p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p style="text-align: center;">Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 14 di 50</p>
--	--	--

5.4 DOMINIO DI APPLICAZIONE DEL MODELLO DIFFUSIVO

Di seguito si riporta una mappa del dominio di applicazione del modello diffusionale CALPUFF.



Figura 3 - Dominio di applicazione del modello diffusionale CALPUFF.

È utile evidenziare che risulta all'interno del dominio anche la zona costiera del comune di Muggia.

5.5 RICETTORI DISCRETI

All'interno del dominio sono stati identificati 17 ricettori discreti maggiormente esposti alle emissioni delle attività di cantiere e delle attività del terminal molo VIII e delle altre infrastrutture oggetto del S.I.A.. I ricettori sono gli stessi utilizzati nella valutazione d'impatto acustico.

La posizione dei ricettori è illustrata nella figura.

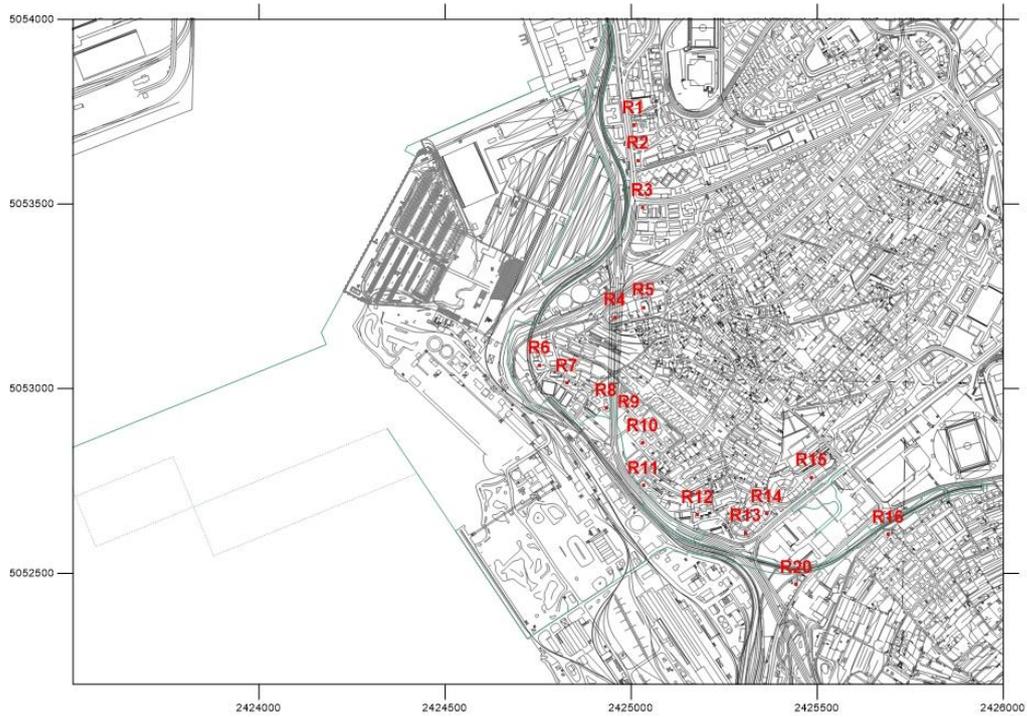


Figura 4 - Posizione dei ricettori discreti utilizzati per la valutazione sulla salute pubblica

	<p style="text-align: center;">PROGETTO AdSP 1951</p> <p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p style="text-align: center;">Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 16 di 50</p>
--	--	--

6 SCENARIO ANTE-OPERAM

Per la descrizione della situazione esistente della qualità dell'aria nell'ambito interessato dall'opera oggetto di indagine sono stati assunti come riferimento i valori di concentrazione degli inquinanti rilevati dalla rete ARPA FVG nell'anno 2019.

Si è scelto l'anno 2019 perché il più recente prima della pandemia COVID 19; è verosimile che le concentrazioni al suolo di tutti gli inquinanti atmosferici degli anni più recenti 2020 e 2021 possano essere state influenzate dal lockdown e dalle conseguenti anomale emissioni in atmosfera dovute a minore mobilità ma maggior permanenza nelle abitazioni civili per lo smart-working e la scuola in DAB.

In particolare sono stati elaborati i dati orari relativi alle concentrazioni di PM10, PM2.5, NOx, NO2 e SO2 delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di Trieste.

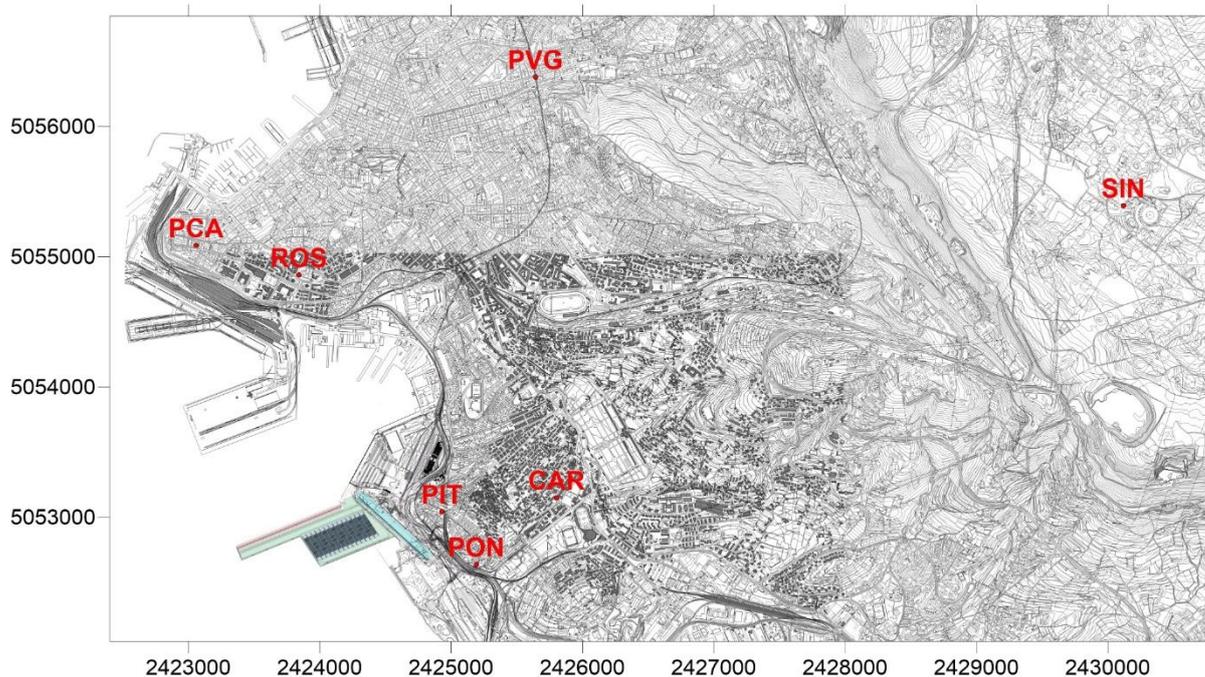


Figura 5 - Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della rete ARPA FVG

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 17 di 50
--	--	---------------

Le tabelle seguenti riportano i dati di qualità dell'aria acquisiti dalle stazioni.

Stazione	Sigla	XGB	YGB	PM10 media annua	PM10 N.sup	PM10 35max 24h
Trieste - via Pitacco	PIT	2424929	5053041	19.7	12	35.3
Trieste - via del Ponticello	PON	2425192	5052638	23.3	17	41.7
Trieste - P.le Rosimini	ROS	2423841	5054859	18.2	10	31.5
Trieste - P.zza Volontari Giuliani	PVG	2425642	5056379	18.6	9	30.8
Trieste - P.zza Carlo Alberto	PCA	2423059	5055087	18.7	13	33.8
Trieste - via Carpineto	CAR	2425804	5053149	19.4	11	36.7
Trieste - Basovizz	SIN	2430118	5055393	11.5	3	19.7

Tabella 5 - Risultati del monitoraggio delle PM10 nel 2019

Stazione	Sigla	XGB	YGB	NO2 media annua	NO2 N.sup	NO2 18max 1h
Trieste - via Pitacco	PIT	2424929	5053041	23.2	0	96.8
Trieste - via del Ponticello	PON	2425192	5052638	25.4	0	106.3
Trieste - P.le Rosimini	ROS	2423841	5054859	21.7	0	98.0
Trieste - P.zza Volontari Giuliani	PVG	2425642	5056379	23.9	0	93.1
Trieste - P.zza Carlo Alberto	PCA	2423059	5055087	26.9	0	99.3

Tabella 6 - Risultati del monitoraggio del NO2 nel 2019

Stazione	Sigla	XGB	YGB	SO2 media annua	SO2 3 max 24h	SO2 24 max 1h
Trieste - via Pitacco	PIT	2424929	5053041	4.8	15.6	40.8
Trieste - via del Ponticello	PON	2425192	5052638	11.2	52.1	193.7
Trieste - P.le Rosimini	ROS	2423841	5054859	2.9	11.8	25.6

Tabella 7 - Risultati del monitoraggio del SO2 nel 2019

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 18 di 50
--	--	---------------

Tramite interpolazione matematica i dati delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria sono stati estrapolati sulla posizione dei ricettori discreti e sul territorio del dominio D1.

	X		Y		PM10			NO2		SO2
	GB fuso Est		media annua	n. sup.	90.8° percentile	media annua	n. sup.	99.8 percentile	media annua	
Ricettore	m	m	ug/m3		ug/m3	ug/m3		ug/m3	ug/m3	
R1	2425006	5053714	18.9	11	34.0	22.9	0	97.1	4.7	
R2	2425019	5053618	19.0	11	34.2	23.0	0	97.2	4.8	
R3	2425031	5053490	19.2	11	34.5	23.1	0	97.3	5.0	
R4	2424957	5053193	19.5	12	35.1	23.2	0	97.1	4.9	
R5	2425033	5053220	19.6	12	35.3	23.3	0	97.5	5.3	
R6	2424754	5053063	19.9	12	35.6	23.4	0	97.5	5.0	
R7	2424827	5053014	20.0	12	35.7	23.4	0	97.6	5.2	
R8	2424933	5052948	20.4	13	36.5	23.7	0	98.6	6.0	
R9	2424994	5052916	20.7	13	37.2	23.9	0	99.6	6.7	
R10	2425031	5052852	21.3	14	38.2	24.2	0	101.2	7.7	
R11	2425033	5052737	22.1	15	39.5	24.7	0	103.0	9.0	
R12	2425178	5052658	23.0	17	41.2	25.2	0	105.8	10.7	
R13	2425308	5052609	22.8	16	41.2	25.3	0	105.9	11.0	
R14	2425365	5052661	22.4	16	40.6	25.1	0	105.3	10.6	
R15	2425485	5052759	21.7	15	39.5	24.9	0	104.1	10.0	
R16	2425691	5052604	21.5	14	39.5	25.0	0	104.7	10.4	
R17	2427573	5052358	18.4	10	33.8	24.8	0	103.0	10.0	
R20	2425444	5052469	22.5	15	40.8	25.3	0	105.9	11.6	

Tabella 8 - Dati di qualità dell'aria estrapolati sui ricettori discreti

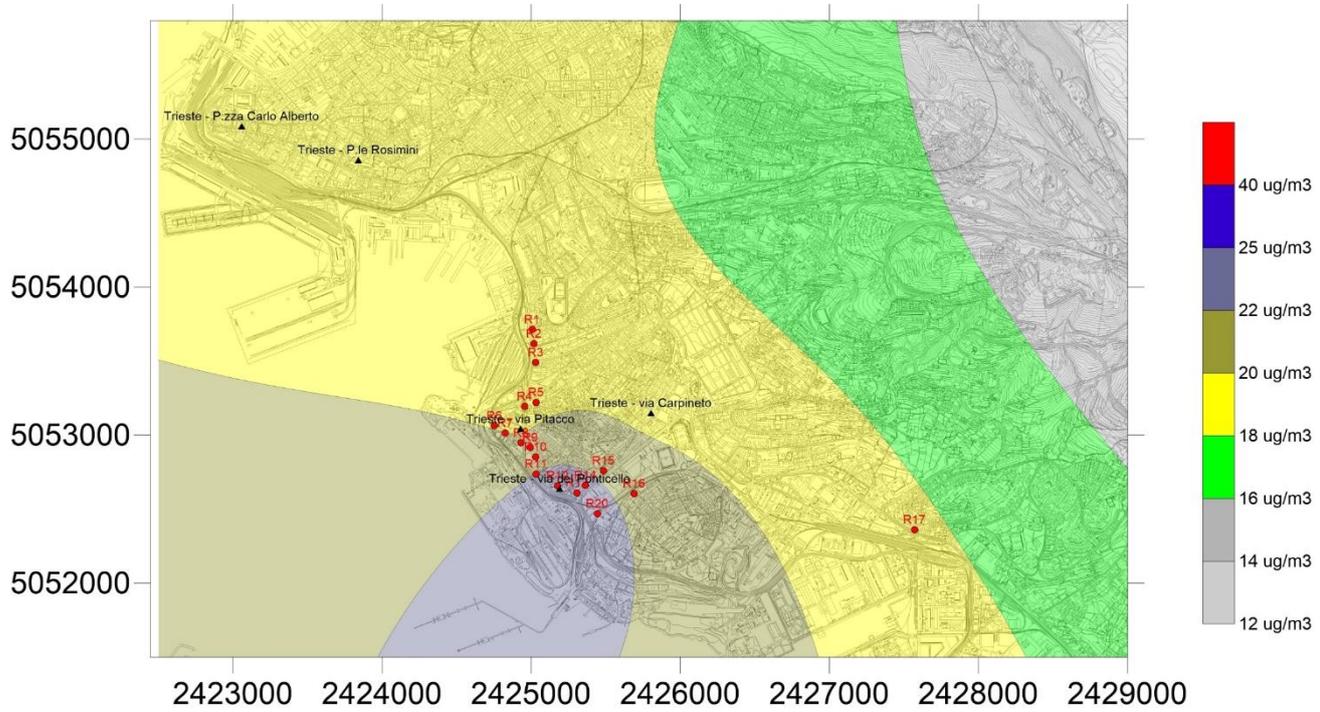


Figura 6 - Interpolazione dei dati di media annuale di PM10

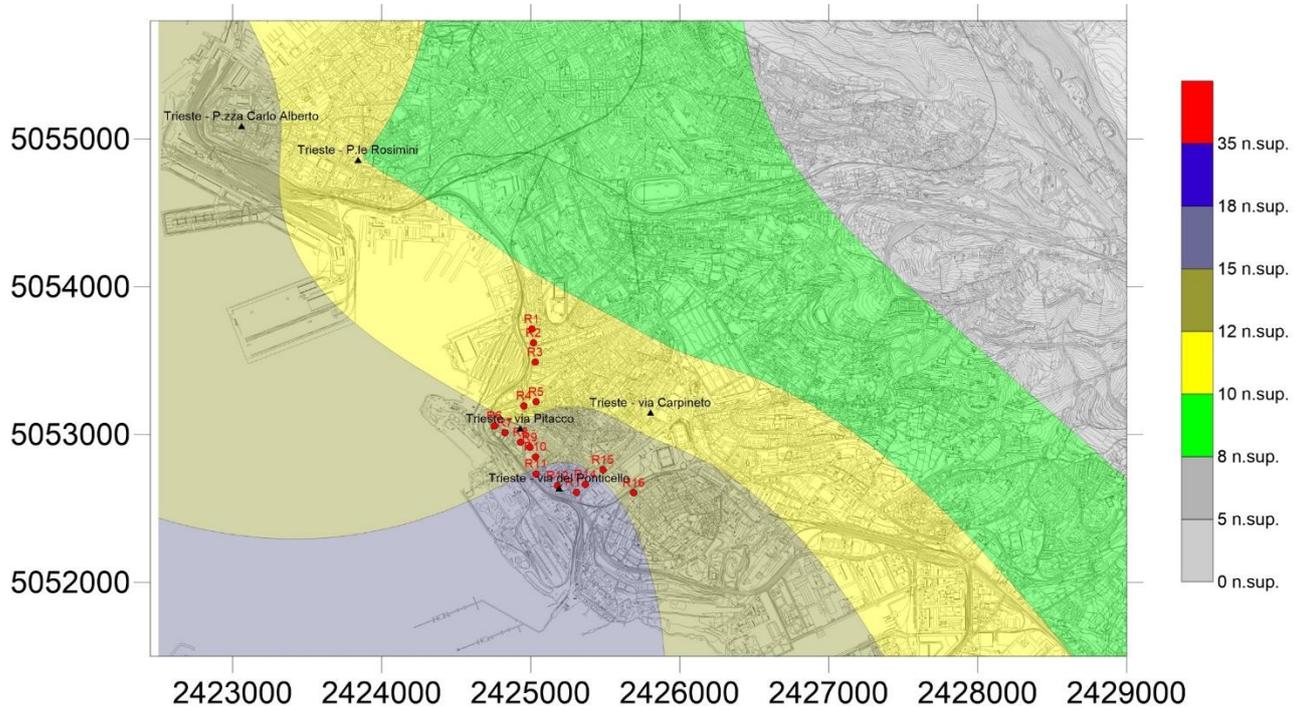


Figura 7 - Interpolazione dei superamenti di PM10 della soglia di 50 ug/m3 della concentrazione giornaliera

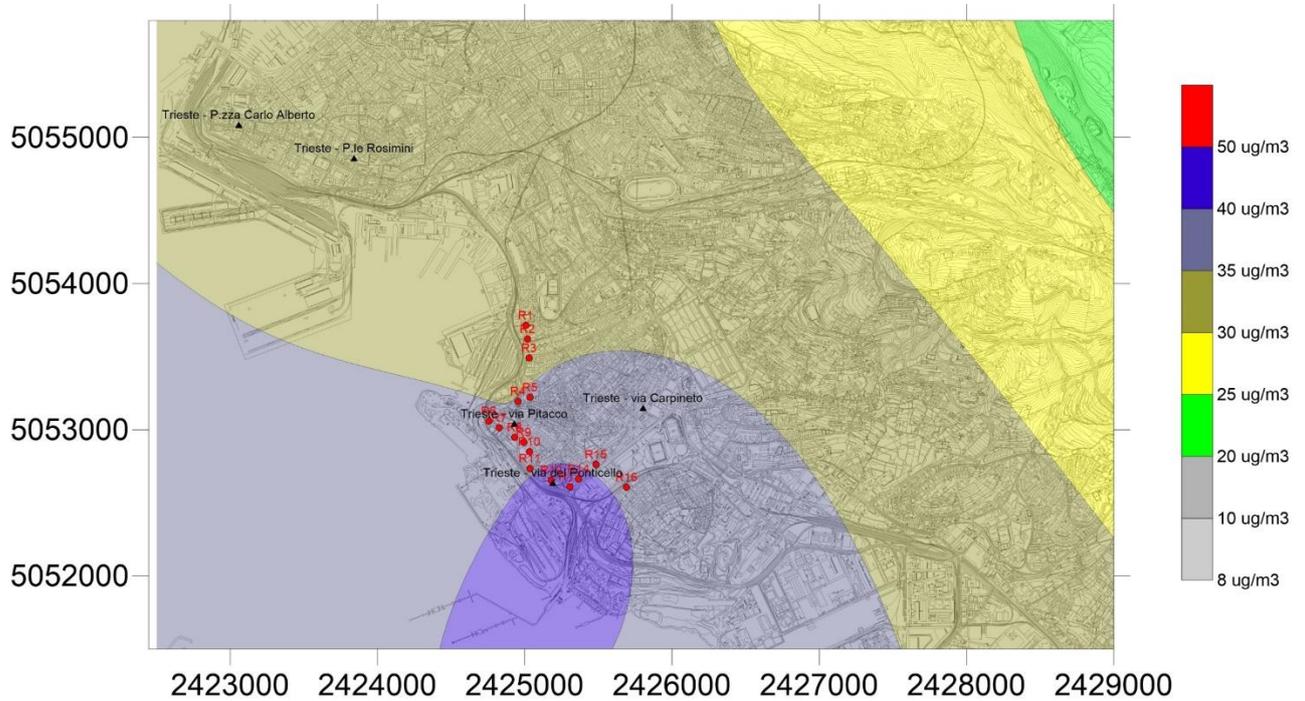


Figura 8 - Interpolazione dei dati del 90.esimo percentile della concentrazione giornaliera di PM10

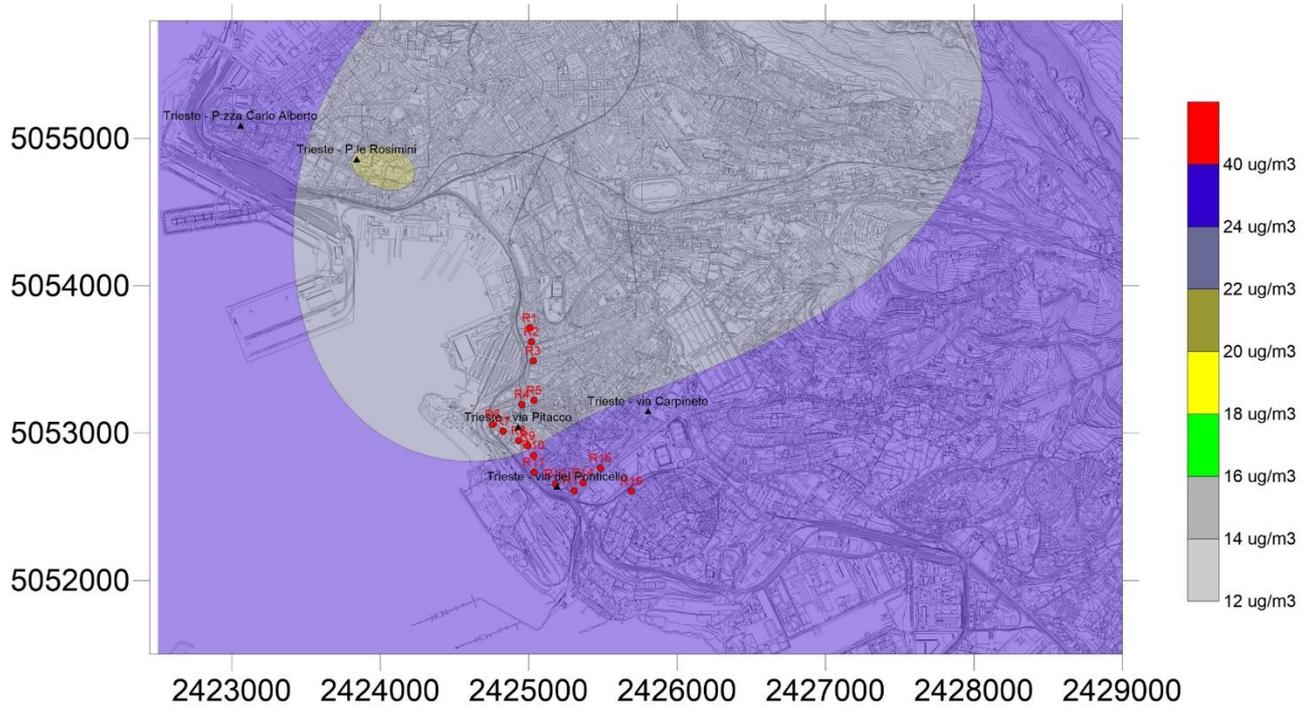


Figura 9 - Interpolazione dei dati di media annuale di NO2

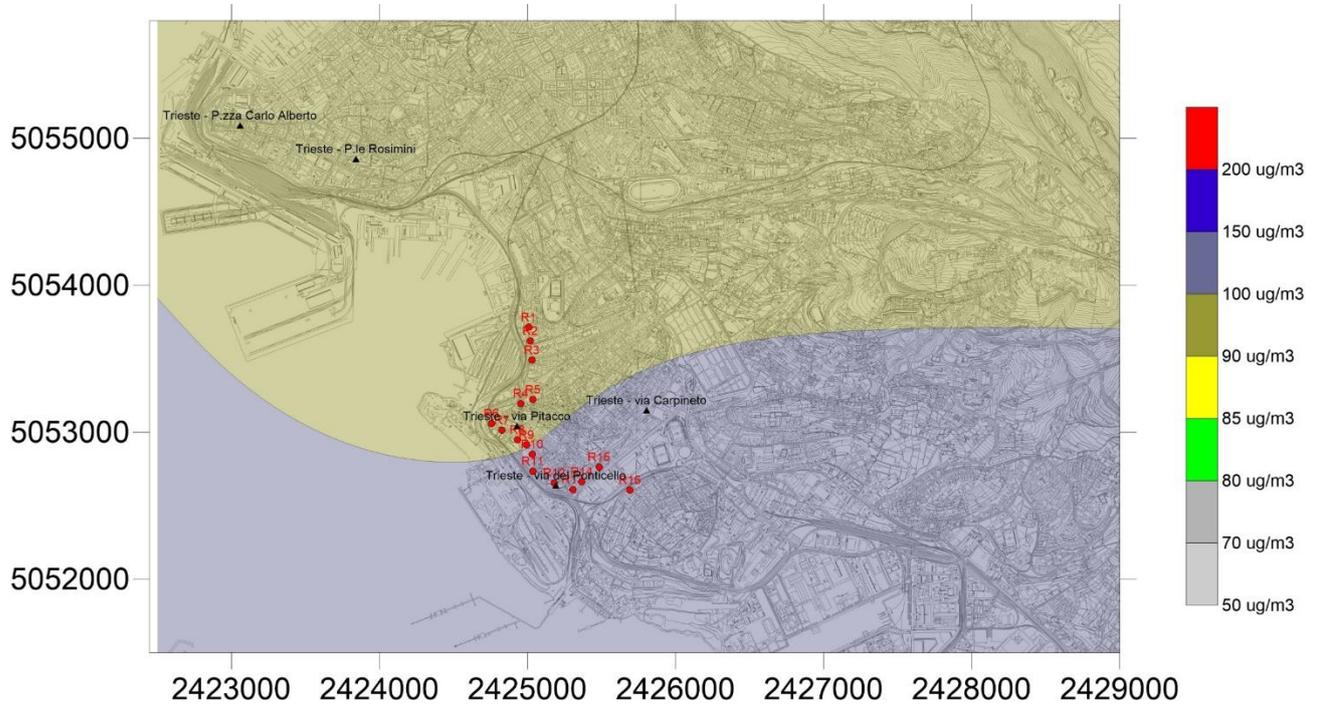


Figura 10 - Interpolazione dei dati del 99.8esimo percentile della concentrazione oraria di NO2

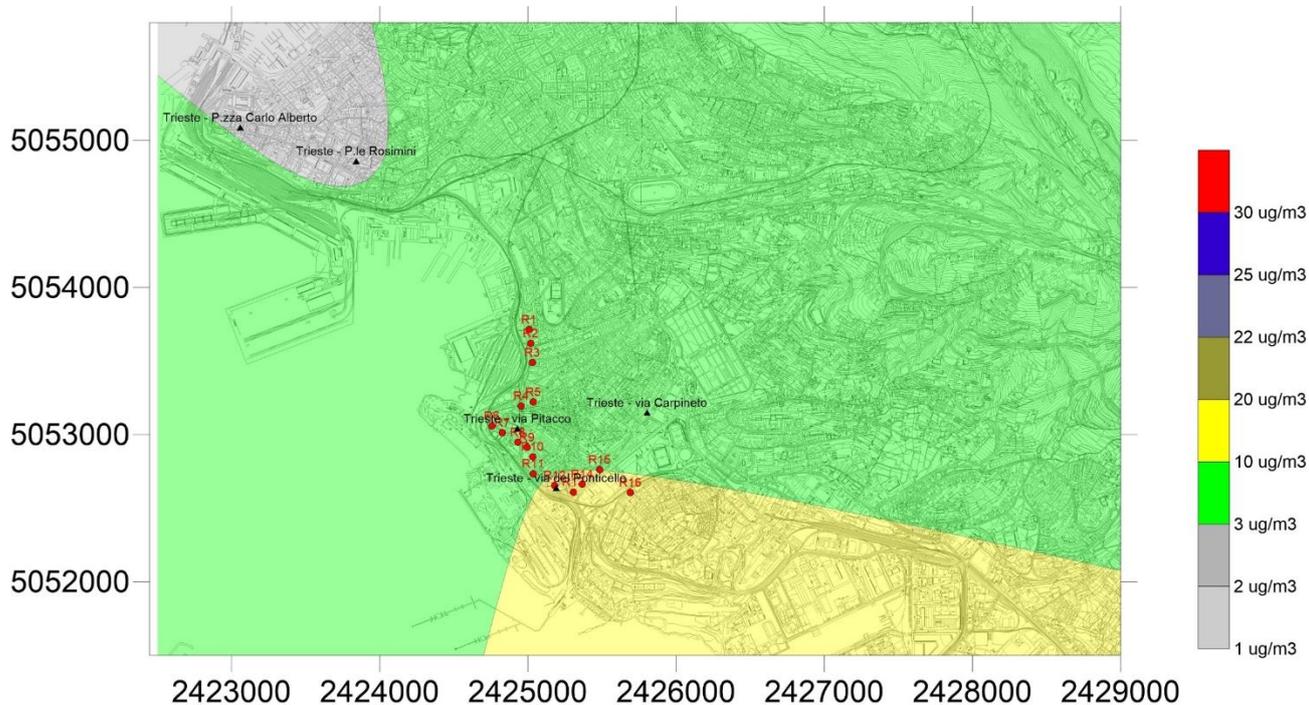


Figura 11 - Interpolazione dei dati di media annuale di SO2

7 SCENARIO EMISSIVO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Nella figura successiva sono riportati i codici di tutte le aree di cantiere riportate nel cronoprogramma delle fasi di costruzione.



Figura 12 - aree di cantiere

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 26 di 50
--	--	---------------

7.1 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione degli impatti che si realizzeranno durante le attività di cantiere è stata eseguita utilizzando come dati di partenza i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria eseguiti negli anni 2016-2020 durante la costruzione della piattaforma logistica.

Tale approccio metodologico top-down di valutazione delle emissioni è alternativo a quello "deterministico" bottom-up in cui vengono valutate:

le emissioni specifiche di ogni tipologia di mezzo d'opera, partendo dai dati di potenza, dalla classe di emissione, dal fattore di utilizzo e dal numero di ore di lavoro;

le emissioni specifiche delle diverse attività di cantiere, partendo dalle volumetrie degli scavi, dalle quantità di materiali movimentati, dalle caratteristiche (granulometria e umidità) dei terreni scavati e applicando fattori di emissione di letteratura.

7.2 IL MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELLA PLT

Nel periodo 10 febbraio 2016 – 8 marzo 2020 sono state eseguite 34 campagne di monitoraggio della qualità dell'aria finalizzate a verificare gli impatti delle attività di cantiere di realizzazione della PLT. Il monitoraggio è stato eseguito in una posizione ai margini del sito di cantiere.

Le immagini aeree delle figure seguenti illustrano le varie fasi costruzione della PLT.

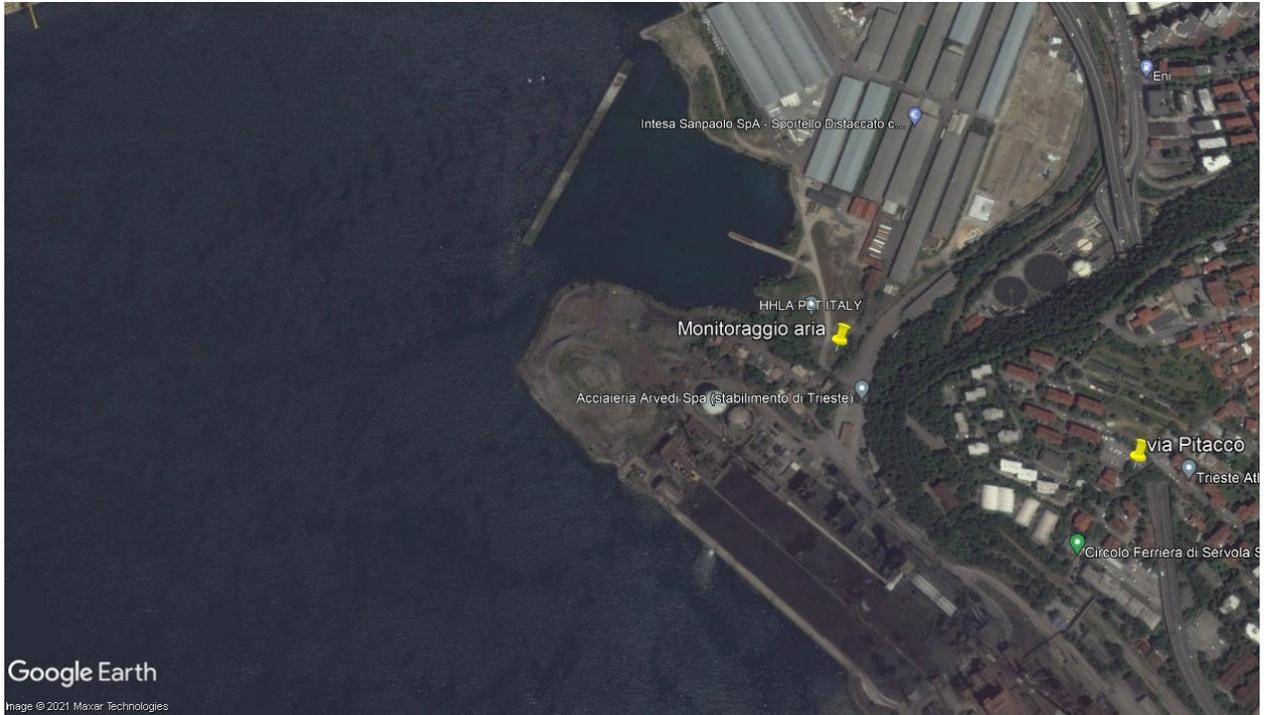


Figura 13 - Costruzione della PLT - giugno 2016



Figura 14 - Costruzione della PLT - agosto 2018

	<p>PROGETTO AdSP 1951</p> <p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p>Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	<p>Pag. 28 di 50</p>
--	--	----------------------

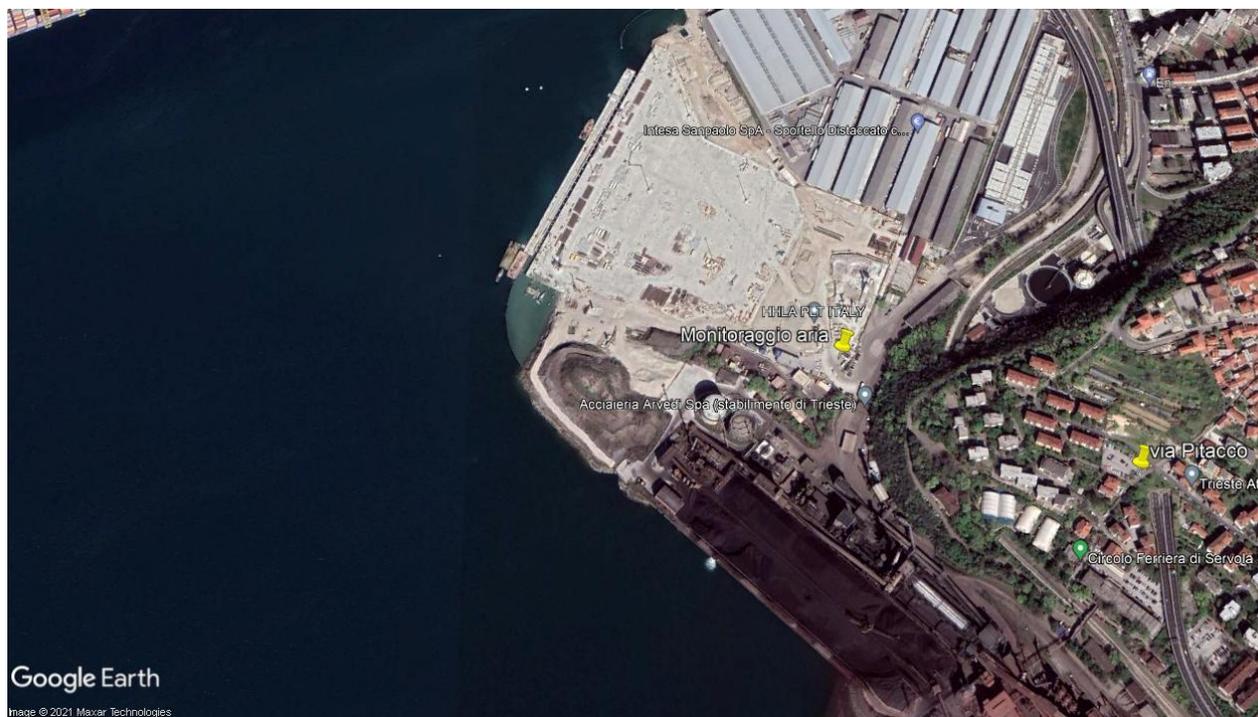


Figura 15 - Costruzione della PLT - aprile 2019

	<p style="text-align: center;">PROGETTO AdSP 1951</p> <p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p style="text-align: center;">Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 29 di 50</p>
--	--	--



Figura 16 - Costruzione della PLT - aprile 2021

Le valutazioni al fine di distinguere e quantificare le emissioni delle attività di cantiere sono state eseguite confrontando i risultati dei monitoraggi di PM₁₀, NO₂ e SO₂ eseguiti presso il cantiere con quelli ottenuti, ovviamente nello stesso periodo, dalla stazione della rete ARPA FVG di via Pitacco.

La figura seguente riporta l'analisi delle concentrazioni medie di PM₁₀ rilevate nel cantiere e nelle stazioni di qualità dell'aria nei diversi giorni della settimana.

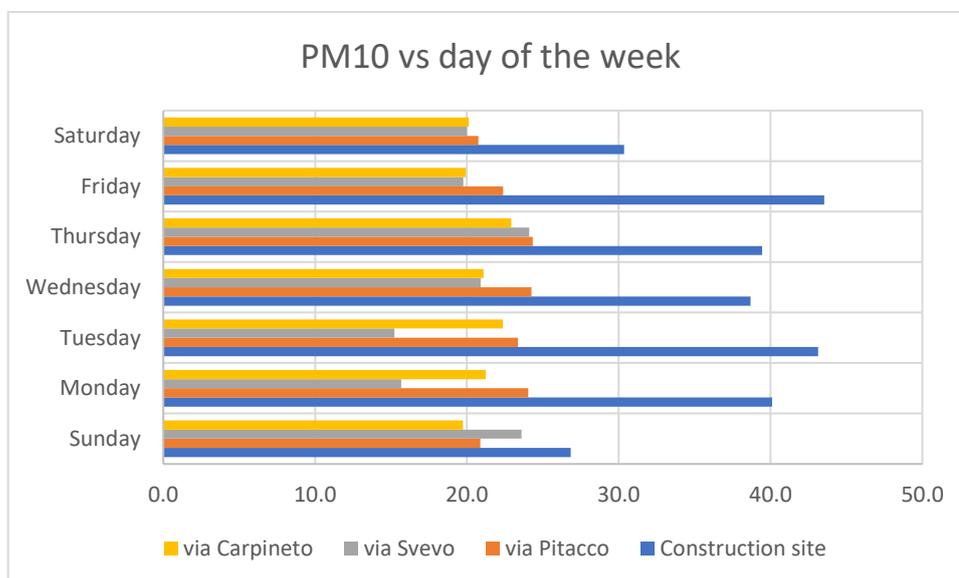


Figura 17 - Andamento settimanale delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 presso il cantiere e nelle stazioni di QA di trieste della rete ARPA FVG

È evidente l'eccesso di polveri misurate presso il cantiere rispetto a tutte le altre stazioni cittadine di Trieste. Tale eccesso si manifesta particolarmente nei giorni feriali. In media tale eccesso è stato quantificato in $14.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Elaborazione analoga è stata eseguita anche per gli NO₂. In questo caso invece di considerare il giorno della settimana l'elaborazione è stata eseguita confrontando le concentrazioni orarie medie di NO₂ presso il cantiere e in via Piitacco.

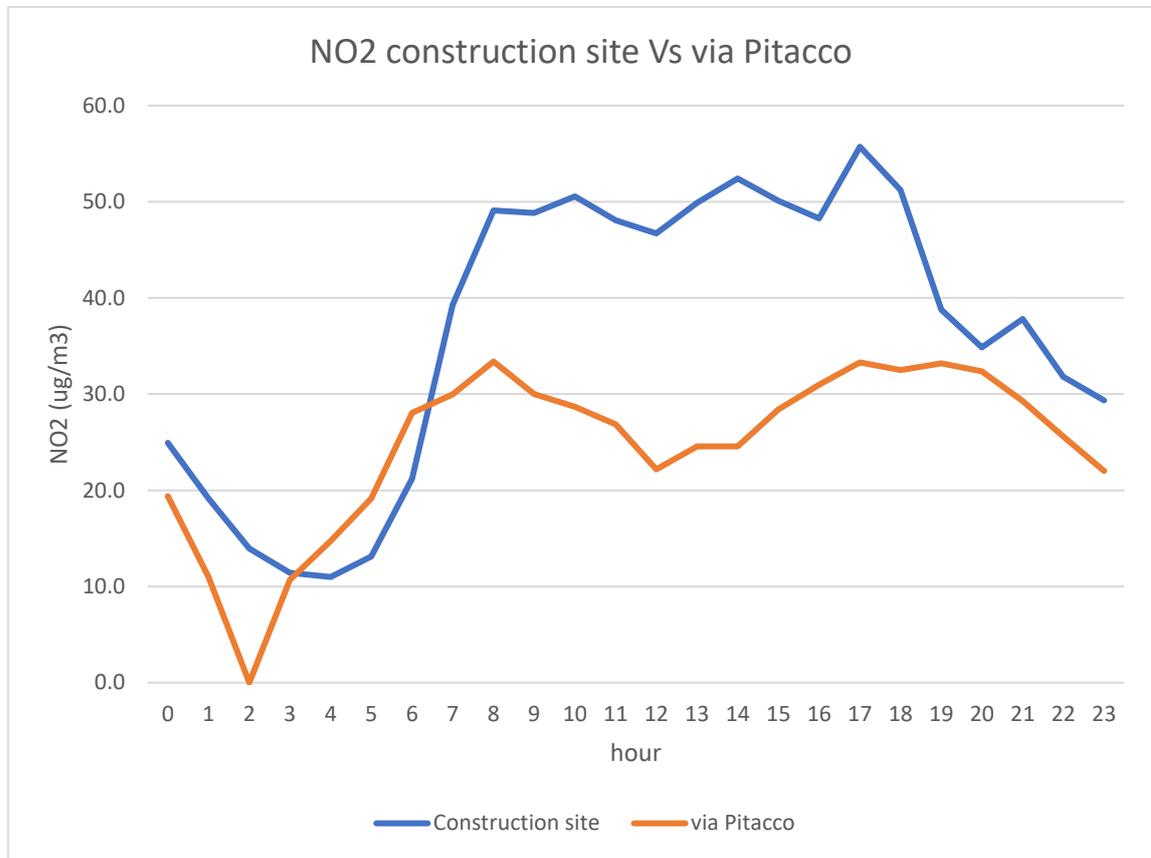


Figura 18 - Andamento giornaliero delle concentrazioni medie orarie di NO₂ presso il cantiere e in via Pitacco

Anche in questo caso è stato valutato l'eccesso di concentrazione di NO₂ in 11.1 ug/m³ medio spalmato su 24 ore.

Infine una tale elaborazione è stata eseguita anche per la SO₂.

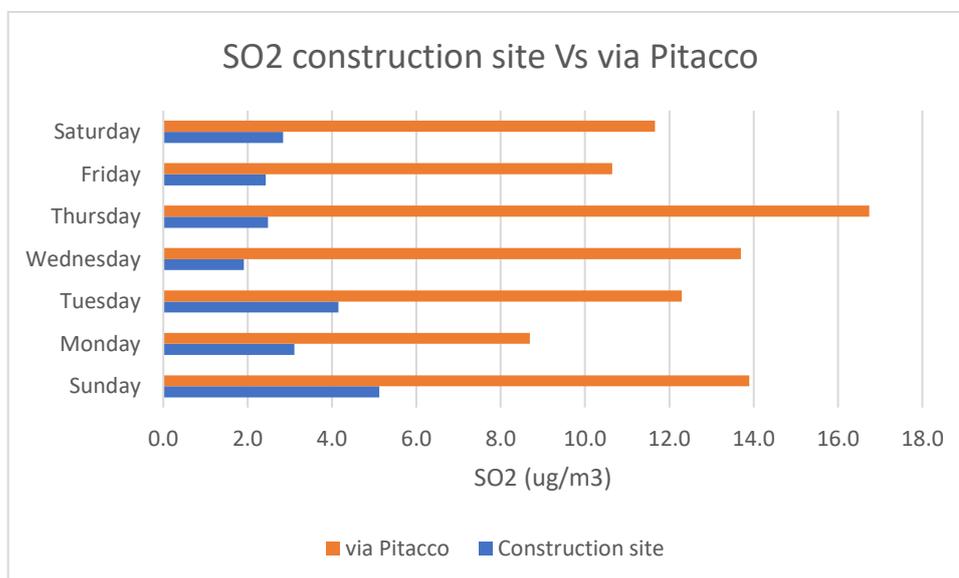


Figura 19 - Andamento settimanale delle concentrazioni medie giornaliere di SO₂ presso il cantiere e nella stazione di QA di via Pitacco

Per questo inquinante il dato di via Pitacco è risultato sempre superiore a quello del cantiere e pertanto non è possibile evidenziare un eccesso di concentrazione da attribuire al cantiere.

7.3 VALUTAZIONE DELLA DENSITÀ EMISSIVA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Per valutare la densità emissiva è stata eseguita la modellistica diffusionale considerando tentativamente tutta l'area di cantiere della PLT come sorgente areale con densità emissiva di PM₁₀ ed NO₂ pari a 0.001 g/m²/s.

Il risultato di tale modellizzazione nel punto di monitoraggio del cantiere e nella posizione della stazione di via Pitacco è stato quindi confrontato con quanto effettivamente monitorato nelle due stazioni. Considerando che l'immissione al suolo risultante dal modello è proporzionale alla densità emissiva introdotta come input del modello è stato possibile calcolare tale densità emissiva in misura tale da ottenere gli eccessi di concentrazione osservati e ricavati nel paragrafo precedente. Tale inverse modelling ha portato a valutare una densità emissiva delle attività di cantiere pari a:

$$PM_{10} = 5.32 \times 10^{-4} \text{ g/m}^2/\text{s}$$

	<p style="text-align: center;">PROGETTO AdSP 1951</p> <p style="text-align: center;">Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p style="text-align: center;">Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	<p style="text-align: center;">Pag. 33 di 50</p>
--	--	--

$$\text{NO}_2 = 4.05 \times 10^{-4} \text{ g/m}^2/\text{s}$$

Per quanto riguarda l'emissione di SO₂ siccome non è stato possibile evidenziare un eccesso di concentrazione fra monitoraggio e stazione ARPA FVG (cfr. Figura 19) la stima della densità di emissione non può che essere in termini di inferiore ad una soglia di misurabilità

$$\text{SO}_2 < 4.05 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2/\text{s}$$

È utile sottolineare che durante le attività di monitoraggio svolte era attiva la ferriera che è stata operativa fino al marzo 2020 e pertanto le valutazioni sopra-riportate debbono ritenersi conservativamente sovrastimate e conseguentemente anche le seguenti valutazioni previsionali.

7.4 VALUTAZIONE PREVISIONALE DEGLI IMPATTI DURANTE LE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Siccome le attività di cantiere previste per la costruzione del terminal molo VIII sono analoghe a quelle eseguite durante la costruzione della piattaforma logistica PLT e anche i mezzi d'opera utilizzati saranno gli stessi in numero e in qualità e quantità delle emissioni in atmosfera (se non, più probabilmente, "migliori"), tali valori di densità emissiva sono state introdotte nelle sorgenti areali "area di cantiere" del modello diffusivo per la valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria dovute alle attività di cantiere.

Ovviamente a parità di densità le emissioni complessive risulteranno proporzionali alla superficie dell'area di cantiere della piattaforma PLT e di quella delle aree di cantiere contemporaneamente attiva nel mese identificato di massimo impatto.

Gli effetti sui ricettori discreti identificati sono riportati in tabella.

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 34 di 50
--	--	---------------

Tabella 9 – Scenario di cantiere. Risultati sui ricettori

	X	Y	PM10		NO2	SO2
	GB fuso Est		media annua	90.8° percentile	media annua	media annua
	m	m	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3
R1	2425006	5053714	0.3	0.5	0.2	0.0
R2	2425019	5053618	0.4	0.7	0.2	0.0
R3	2425031	5053490	0.5	1.0	0.3	0.0
R4	2424957	5053193	1.6	4.5	1.0	0.1
R5	2425033	5053220	1.3	3.3	0.7	0.1
R6	2424754	5053063	9.5	18.5	5.3	0.7
R7	2424827	5053014	11.5	23.7	7.0	0.8
R8	2424933	5052948	12.2	24.7	7.1	1.0
R9	2424994	5052916	10.0	25.8	5.7	0.8
R10	2425031	5052852	11.4	24.5	6.7	0.8
R11	2425033	5052737	9.1	18.7	5.0	0.7
R12	2425178	5052658	3.2	8.3	1.8	0.2
R13	2425308	5052609	1.9	4.9	1.1	0.1
R14	2425365	5052661	1.6	4.4	0.9	0.1
R15	2425485	5052759	1.2	3.5	0.7	0.1
R16	2425691	5052604	0.7	1.8	0.4	0.1
R20	2425444	5052469	1.0	2.2	0.6	0.1

Nelle figure successive è riportata la distribuzione delle immissioni in atmosfera di PM₁₀ e NO₂ previste durante le attività di cantiere.

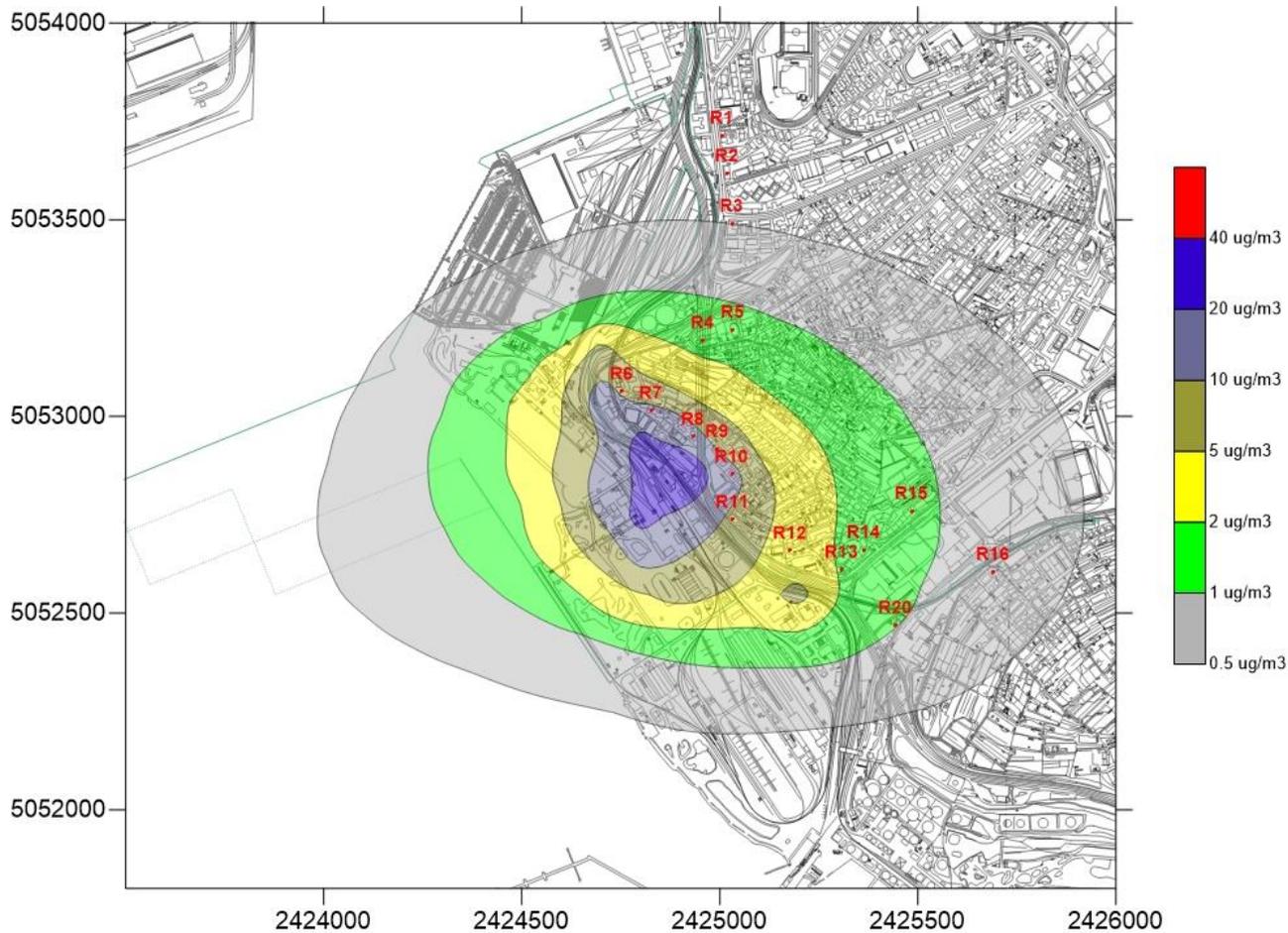


Figura 20 - immissioni medie annue in atmosfera di PM₁₀ previste durante le attività di cantiere.

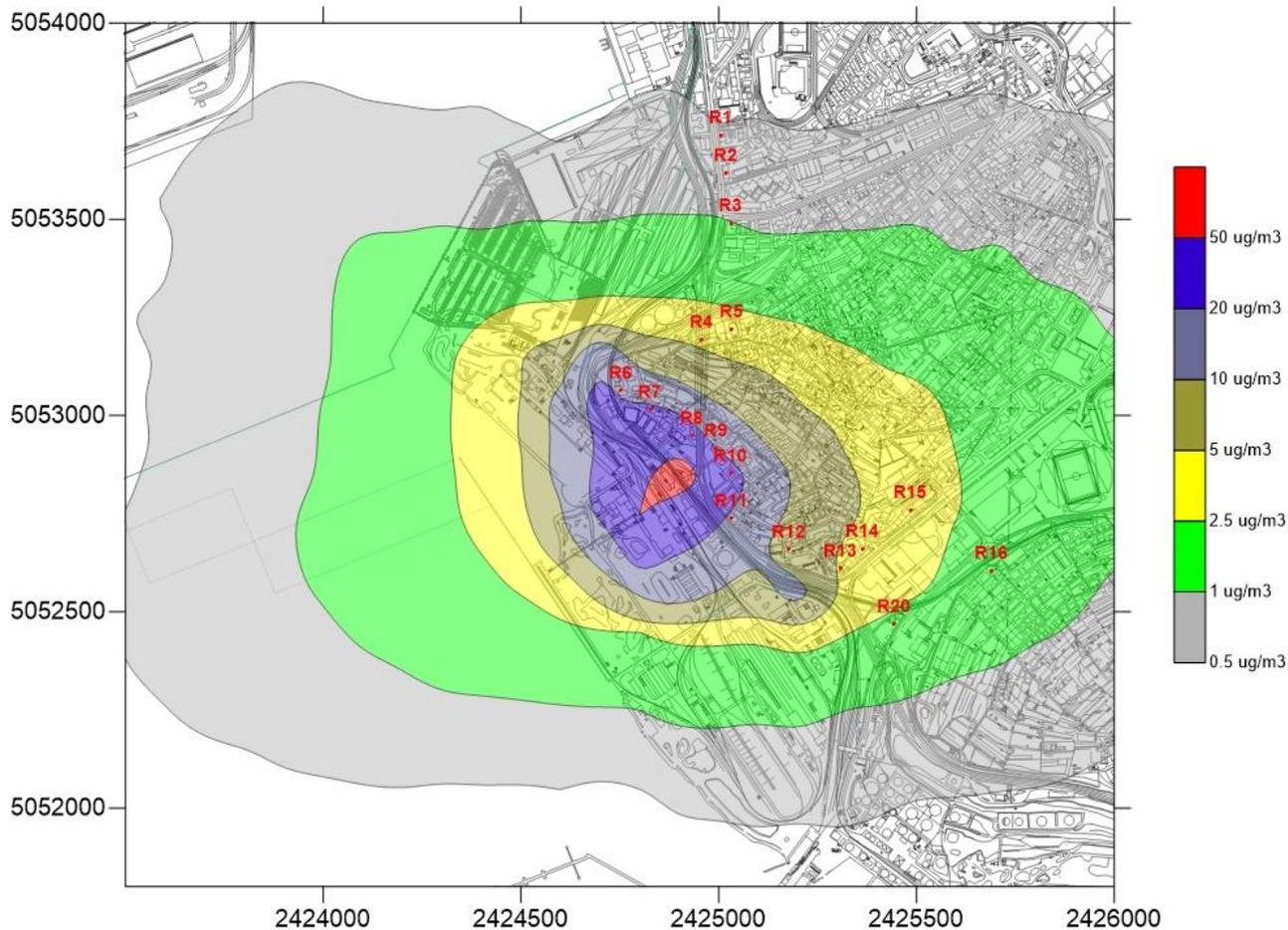


Figura 21 – 35esimo massimo annuo delle immissioni giornaliere di PM10 previste durante le attività di cantiere.

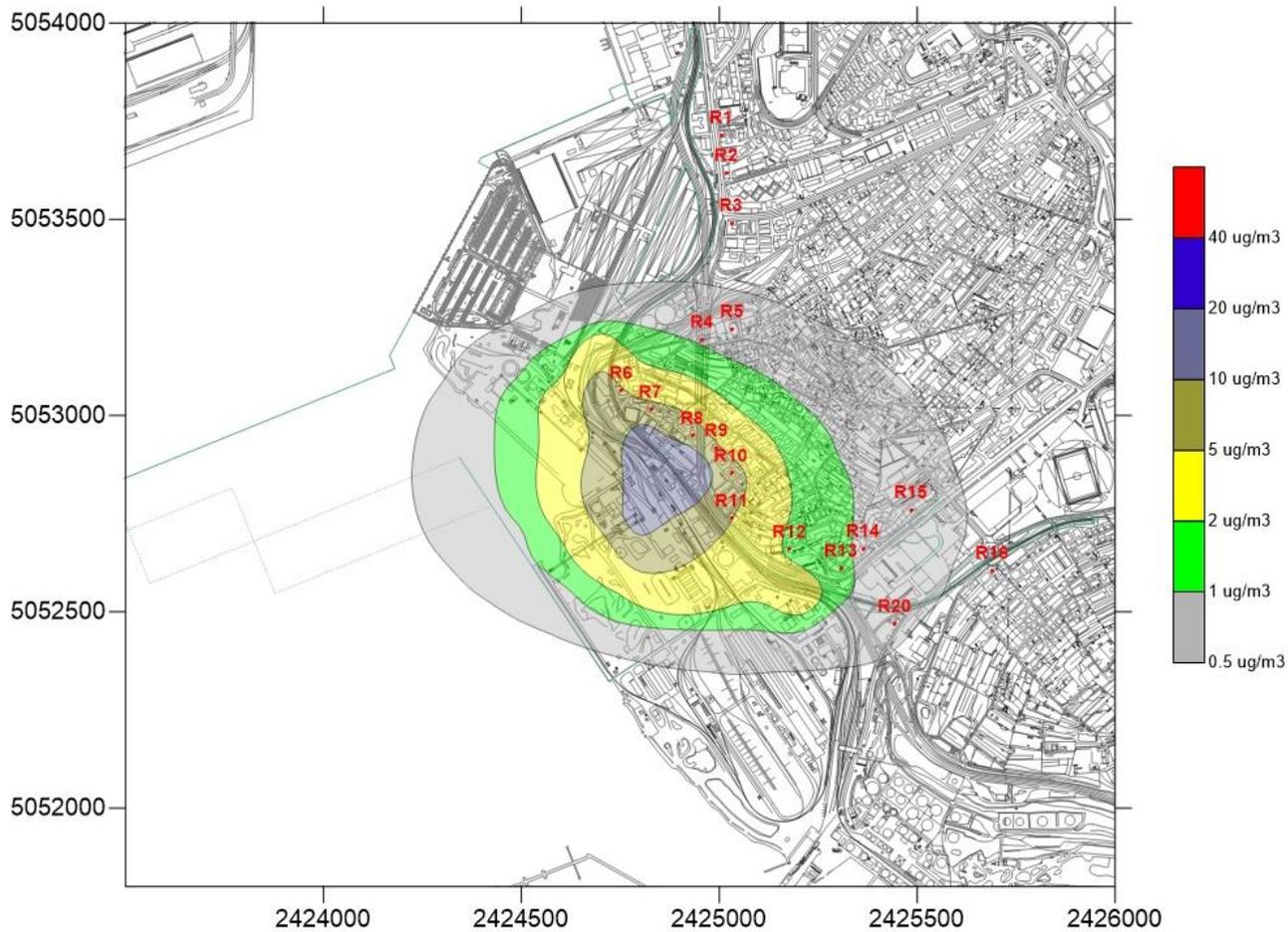


Figura 22 - immissioni medie annue in atmosfera di NO2 previste durante le attività di cantiere.

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 38 di 50
--	--	---------------

8 SCENARIO EMISSIVO ALL'ORIZZONTE TEMPORALE 2026: "A REGIME"

Relativamente all'orizzonte temporale del 2026 con le opere a regime previste dal fascicolo A sono state considerate le emissioni di:

- Mezzi pesanti sulle rampe e sulla GVT.

I mezzi ferroviari sono esclusivamente ad alimentazione elettrica e pertanto non sono stati considerati in questa valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria.

8.1 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI STRADALI - FATTORI DI EMISSIONE

Le emissioni da traffico veicolare sono state stimate utilizzando i fattori di emissione medi nazionali calcolati da ISPRA.

La tabella seguente riporta i valori in g/km relativi agli inquinanti e alle categorie di veicoli considerati.

Tabella 10 - Fattori di emissione ISPRA ultimi disponibili (anno di riferimento 2019)

Category	CO 2019 g/km TOTALE	VOC 2019 g/km TOTALE	NOx 2019 g/km TOTALE	Benzene 2019 g/km TOTALE	PM2.5 2019 g/km TOTALE	PM10 2019 g/km TOTALE	SO2 2019 g/km TOTALE	benzo_a_py rene 2019 mg/km TOTALE
Passenger Cars	0.595038	0.151425	0.308589	0.002201	0.021467	0.031175	0.000567	0.000993
Light Commercial Vehicles	0.195914	0.028758	0.987180	0.000538	0.037221	0.051113	0.000943	0.001709
Heavy Duty Trucks	0.887580	0.101682	2.790973	0.000064	0.104442	0.146098	0.002578	0.000900
Buses	1.021362	0.188771	3.764099	0.000083	0.103059	0.138704	0.002593	0.000899
Mopeds	5.377355	4.168181	0.143578	0.030139	0.068371	0.074447	0.000193	0.000071
Motorcycles	3.452297	0.977771	0.103224	0.007180	0.022812	0.028135	0.000387	0.000318

	PROGETTO AdSP 1951 Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria	Pag. 39 di 50
--	--	---------------

Relativamente allo scenario "a regime" i fattori di emissione sono stati estrapolati al 2026 utilizzando una regressione lineare dei logaritmi dei fattori di emissione 2013 e 2019.

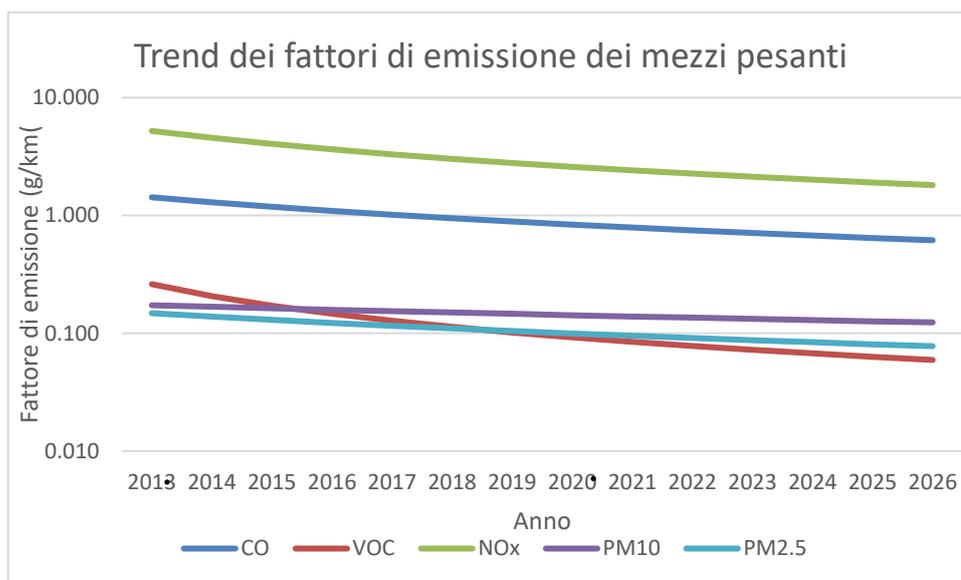


Figura 23 - estrapolazione dei fattori di emissione dei mezzi pesanti

Le emissioni dei mezzi pesanti sono state rappresentate come sorgenti lineari nel modello diffusionale.

La figura seguente riporta le sorgenti utilizzate nel modello diffusionale per lo scenario "a regime".

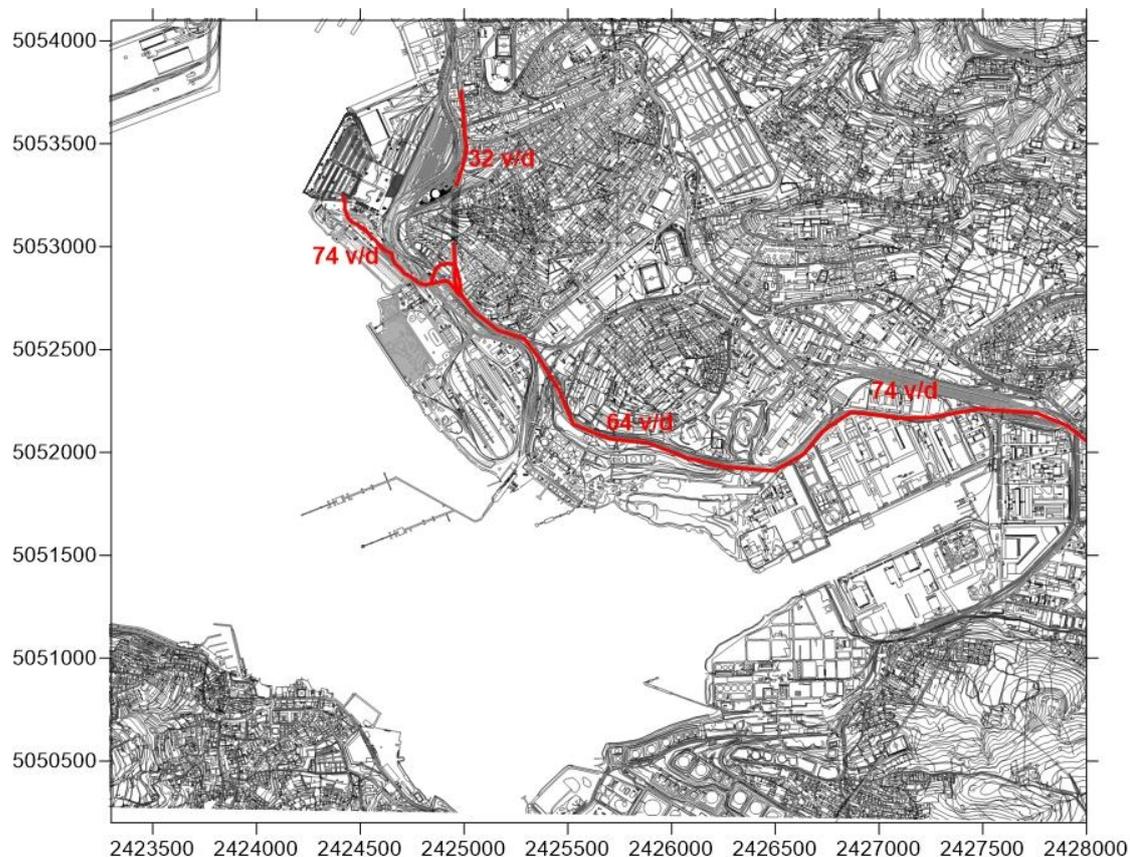


Figura 24 - sorgenti utilizzate nel modello diffusionale per lo scenario "a regime"

Le emissioni sono state calcolate sulla base dei dati di traffico indotto di mezzi pesanti risultanti dallo studio del traffico

Tabella 11 - Tabella tratta dallo studio del traffico. Volumi di traffico pesante indotto sulla G:V.T.

Tratta	Verso	Δ flusso camion [veic/giorno]	Flusso diurno [veic/6-22]	Flusso notturno [veic/22-6]
T7_1	Da porto	32	30	2
	Verso porto	32	30	2
T7_2	Da porto	64	60	4
	Verso porto	64	60	4
T7_3	Da porto	74	70	4
	Verso porto	74	70	4



Figura 25 - Nomenclatura dei tratti della G.V.T. utilizzata dello studio del traffico

8.2 RISULTATI DELL'APPLICAZIONE MODELLISTICA DELLO SCENARIO "A REGIME"

La tabella seguente riporta i risultati dell'applicazione modellistica.

	<p>PROGETTO AdSP 1951</p> <p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste – Opere di fascicolo A</p> <p>Valutazione previsionale degli impatti sulla qualità dell'aria</p>	<p>Pag. 42 di 50</p>
--	--	----------------------

	X	Y	PM10		NO2	
	GB fuso Est		media annua	90.8° percentile	media annua	99.8 percentile
	m	m	ug/m3	ug/m3	ug/m3	ug/m3
R1	2425006	5053714	0.01	0.02	0.1	1.6
R2	2425019	5053618	0.01	0.02	0.1	1.8
R3	2425031	5053490	0.01	0.02	0.1	1.5
R4	2424957	5053193	0.01	0.02	0.1	2.0
R5	2425033	5053220	0.00	0.01	0.1	1.7
R6	2424754	5053063	0.01	0.03	0.2	2.4
R7	2424827	5053014	0.02	0.04	0.2	2.8
R8	2424933	5052948	0.02	0.05	0.3	4.2
R9	2424994	5052916	0.02	0.04	0.2	3.8
R10	2425031	5052852	0.02	0.05	0.3	4.0
R11	2425033	5052737	0.06	0.10	0.6	10.6
R12	2425178	5052658	0.02	0.04	0.2	3.3
R13	2425308	5052609	0.01	0.03	0.1	2.0
R14	2425365	5052661	0.00	0.01	0.1	1.6
R15	2425485	5052759	0.00	0.01	0.0	1.2
R16	2425691	5052604	0.00	0.01	0.0	1.0
R20	2425444	5052469	0.01	0.02	0.1	1.7

Tabella 12 - Risultati dell'applicazione modellistica dello scenario "a regime" sui ricettori sensibili

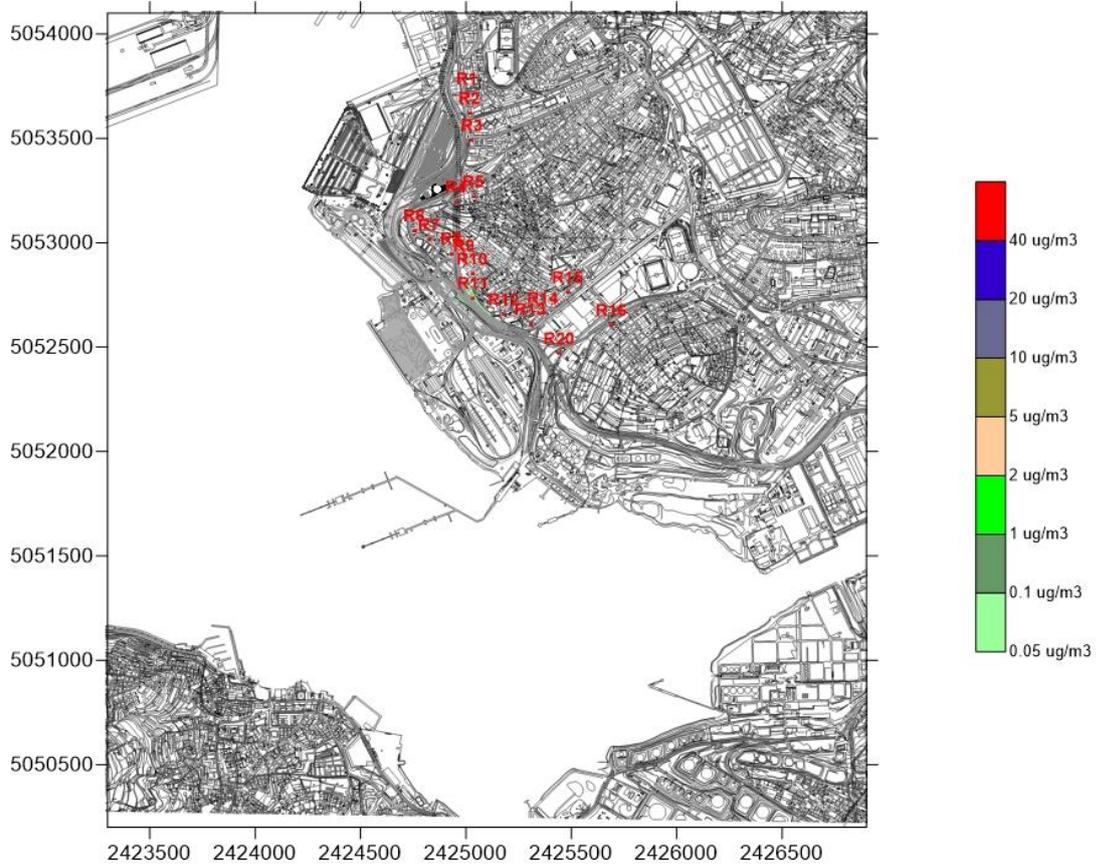


Figura 26 - Scenario "a regime", PM10 media annua



Relazione XX

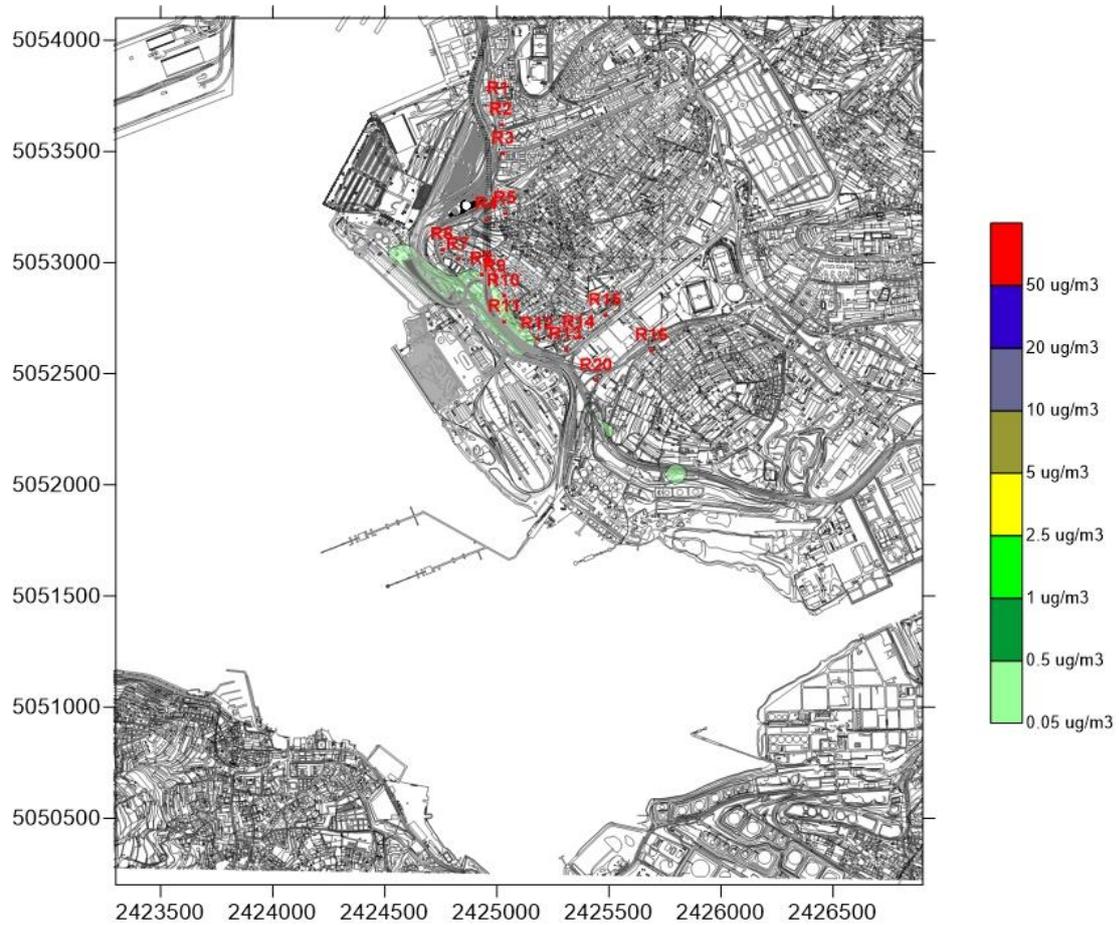


Figura 27 - Scenario "a regime", PM10 35esimo massimo delle medie giornaliere annua



Relazione XX



Figura 28 - Scenario "a regime", NO₂ media annua

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione XX</p>	<p>Pag. 46 di 50</p>
---	--	----------------------

9 CONCLUSIONI

La valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria delle attività di costruzione e di esercizio del terminal molo VIII del porto di Trieste ha portato alle seguenti conclusioni:

- l'analisi anemologica ha evidenziato la completa assenza di calme di vento situazioni che possono produrre accumulo di inquinanti atmosferici e quindi conseguenti elevate concentrazioni;
- le precipitazioni degli ultimi due anni 2020 e 2021 sono risultate particolarmente scarse con circa 600 mm, condizione questa invece che può portare concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici più elevate;
- il clima di qualità dell'aria attualmente presente nell'area d'indagine è caratterizzato da concentrazioni degli inquinanti PM10, NO2 e SO2, verificati per l'anno di riferimento 2019, che non superano i valori limiti prescritti dalla normativa vigente (d.lgs. 155/2010);
- anche il parametro PM10, che nel nord Italia risulta particolarmente critico con frequenti superamenti della soglia limite short term, nell'area indagata è lontano dai limiti di legge;
- il parametro SO2, a parte qualche episodio, risulta non più significativo con valori vicini al limite di rilevabilità strumentale;
- relativamente alla fase di cantiere la valutazione degli impatti è stata eseguita relativamente al mese di massima criticità con riferimento alle emissioni degli inquinanti PM10, NOx ed SO2. I risultati evidenziano il pieno rispetto dei limiti di legge (d.lgs. 155/2010) e quindi, anche tenendo conto della brevità del periodo in cui avverrà tale massima esposizione, la poca significatività degli impatti.
- Gli impatti relativi alle attività di cantiere potranno essere ridotti con l'applicazione di un efficace "piano ambientale di cantierizzazione" e con l'utilizzo di mezzi d'opera e di mezzi pesanti con le migliori caratteristiche di emissione.
- Anche con riferimento allo scenario post-operam la previsione è che verranno rispettati i limiti di qualità dell'aria per tutti gli inquinanti considerati e su tutti i ricettori maggiormente esposti e su tutto il territorio residenziale.
- Relativamente al parametro PM10 le concentrazioni risultanti dalla modellizzazione diffusionale non raggiungono la soglia del 5% del limite di legge e pertanto, secondo le linee guida ANPA 2001, l'impatto può ritenersi trascurabile.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Relazione XX	Pag. 47 di 50
---	---	---------------

10 MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE

10.1 CANTIERE

Relativamente alle attività di cantiere, nonostante l'analisi degli impatti eseguita abbia evidenziato effetti appena sopra la soglia di significatività solamente per le polveri PM10.

Le linee guida della regione Lombardia "Indicazioni per il contenimento delle emissioni in atmosfera da attività di cantiere" risultano utili per identificare le buone pratiche.

È opportuno ricordare che relativamente allo scenario "cantiere" le valutazioni eseguite in questo studio sono state eseguite, in modo conservativo, a partire dal risultato del monitoraggio delle attività di costruzione della piattaforma logistica

Gli effetti valutati sono relativi al mese di attività di cantiere che produrrà il massimo impatto sulla qualità dell'aria.

È logico prevedere che operando con le seguenti procedure di mitigazione si possano ridurre in modo molto significativo gli impatti (da "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale di ARPA Toscana 2018"):

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Relazione XX	Pag. 48 di 50
---	---	---------------

- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- convogliare le arie di processo in sistemi di abbattimento delle polveri, quali filtri a maniche, e coprire e inscatolare le attività o i macchinari per le attività di frantumazione, macinazione o agglomerazione del materiale.

Infine relativamente alle polveri e agli NOx emessi dai mezzi d'opera e dai mezzi pesanti si potrà realizzare una significativa riduzione degli impatti con

- l'utilizzo di mezzi d'opera corrispondenti alla normativa di emissione almeno EU TIER 4B (che prevede una riduzione degli NOx del 80%), meglio TIER 5 (che prevede una ulteriore riduzione delle PM10 del 40%);
- l'utilizzo di mezzi pesanti corrispondenti alla classe di emissione Euro V o meglio Euro 6.

10.2 ESERCIZIO

La valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria dell'esercizio degli interventi relativi al fascicolo A hanno evidenziato effetti residui molto limitati sui ricettori più esposti e sul tutto territorio.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione XX</p>	<p>Pag. 49 di 50</p>
---	--	----------------------

11 BIBLIOGRAFIA

ANPA, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (18 giugno 2001) Linee guida V.I.A. – Parte Generale

ARPA Toscana, *Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale*, seconda edizione 2018

ARPA FVG, *Linee guida concernenti la struttura di un piano di monitoraggio relativo alla procedura di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.)*. 2012

D.Lgs. 13.08.2010 n° 155, *Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*. 2010

Environment Agency of England and Wales, 2007: Review of methods for NO to NO2 conversion in plumes at short ranges.

Gkatzoflias D., Kouridis C., Ntziachristos L., Samaras Z., *Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport*, COPERT 4.

GloMEEP Project Coordination Unit International Maritime Organization and International Association of Ports and Harbors (IAPH) "Port Emissions toolkit. Guide no. 1 Assessment of port emissions", 2018

ISPRA, "La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia",

LA the port of Los Angeles "Port of Los Angeles - Inventory of air emissions 2020", October 2021

Regione Friuli Venezia Giulia, *Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria*. 2010

RTI CTN_ ACE 2/2000, *I modelli nella valutazione della qualità dell'aria*

RTI CTN_ ACE 4/2001, *Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione*
Scire J.S., Robe F.R., Fernau M.E., Yamartino R.J., *A User's Guide for the CALMET Meteorological Model*, Earth Tech, Internal Report. 1999

Scire J.S., Strimaitis J.C., Yamartino R.J., *A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model*, Earth Tech, Internal Report. 2000

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards, *Guideline of Air Quality Models*, 1996

U.S. EPA. *Compilation of Air Pollutant Emission Factors*. AP-42. Fifth Edition, Research Triangle Park, NC. 1995

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Relazione XX</p>	<p>Pag. 50 di 50</p>
---	--	----------------------

US-EPA: Additional Clarification Regarding Application of Appendix W Modeling Guidance for the 1-hour NO₂ National Ambient Air Quality Standard.