



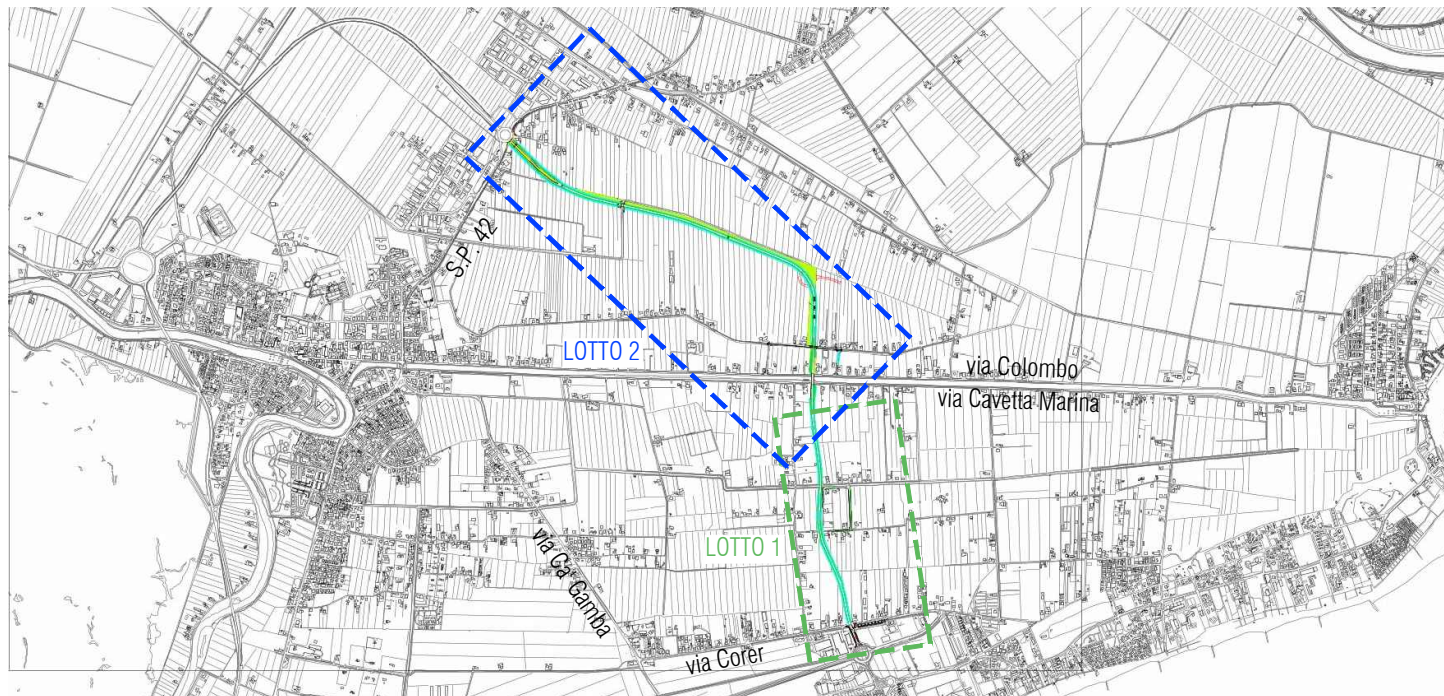
REGIONE DEL VENETO

GIUNTA REGIONALE

SEGRETERIA REGIONALE ALLE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ

DIREZIONE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

VENETO STRADE S.P.A.



LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL RACCORDO NORD DI JESOLO DELLA S.R. n° 43 "DEL MARE" Stralcio 2

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Gabriella Manginelli	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA CUP - D21B24000030002			INTERVENTO 431 - PTR 09/11	
	ELABORATO Q.003	TITOLO ELABORATO STUDIO IMPATTO AMBIENTALE STUDIO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI ATMOSFERICI			
	DATA EMISSIONE Marzo 2025	NOME FILE 1370.0.F.Q.003.0.F.0_Studio inquinanti_CART			
RESP. INTEGRAZ. SPECIALISTICHE E PROGETTISTA arch. Andrea Gabatel 					
	0	03/2025	PRIMA EMISSIONE		
GRUPPO DI PROGETTAZIONE Lotto 1: ing. Alberto Novarin  Studio Novarin Lotto 2: Proteco Engineering srl 			RIFERIMENTI INTERNI CODICE ELABORATO 1370.0.F.Q.003.0.F.0 NOME FILE 1370.0.F.Q.003.0.F.0_Studio inquinanti_CART REVISIONE 0		INVIO ☐ IN PROGRESS ☒ PER APPROVAZIONE PREVENUTO IN DATA
IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRÀ ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTREMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO DI VENETO STRADE S.P.A. VENEZIA. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARÀ PUNITO A NORMA DI LEGGE. THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF VENETO STRADE S.P.A. VENEZIA. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.					

Regione Veneto

Provincia di Venezia

Comune di Jesolo

REALIZZAZIONE DEL SECONDO STRALCIO DELLA CIRCONVALLAZIONE NORD DI JESOLO - VENETO STRADE S.P.A.

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

STUDIO DI DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Committente:

Proteco Engineering Srl
Via Cesare Battisti, 39
30027 San Donà di Piave VE

Professionista:

Ing. Germana BODI
Ingegneria per l'ambiente e il territorio
Via Carnaro, 33
33170 Pordenone



INDICE

1. PREMESSA	4
2. METODOLOGIA	4
3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE.....	5
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
5. STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	7
5.1 Analisi regionale qualità dell'aria.....	7
5.2 INEMAR.....	16
6. INFLUENZA DEI PARAMETRI METEO CLIMATICI SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO 21	
7. ANALISI MODELLISTICA DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI	21
7.1 PREMESSA	21
7.2 I MODELLI DI CALCOLO	22
7.2.1 Caline 4	22
7.2.2 Runanalyzer.....	23
7.2.3 Metodologia di calcolo di NO2	23
8. DATI METEO UTILIZZATI	24
9. APPLICAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE.....	29
9.1 Valori di fondo e inquinanti analizzati.....	29
9.2 Dominio di calcolo	30
9.3 Scenari analizzati	31
9.4 Sorgenti emissive lineari	33
9.5 Calcolo fattori di emissione.....	33
9.6 Esportazione dei risultati.....	34
9.7 Individuazione ricettori sensibili	35
9.8 Risultati delle simulazioni.....	38
9.8.1 Valori di concentrazione degli inquinanti nei punti ricettori (dati tabellari)	38
9.8.2 Mappature curve di isoconcentrazione.....	38
9.9 Risultati dello studio	39
10. CONCLUSIONI	40
11. FONTI	41

ALLEGATO 1 – DATI DI TRAFFICO INSERITI NEL MODELLO E CALCOLO DEI FATTORI DI EMISSIONE PESATI	42
ALLEGATO 2 - TABELLA DEI VALORI DI CONCENTRAZIONE AI RICETTORI	45
ALLEGATO 3 – MAPPE DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI	54

1. PREMESSA

Il presente documento si pone l'obiettivo di analizzare, attraverso l'utilizzo di modelli specifici di simulazione, l'inquinamento atmosferico determinato dalla modifica del traffico veicolare indotto dalla realizzazione del secondo stralcio della Circonvallazione Nord nel Comune di Jesolo, in Provincia di Venezia.

Il completamento del sistema di circonvallazione viaria di Jesolo è legato alla definizione del progetto della tratta compresa tra la rotonda della S.P. 42 e l'attraversamento del Canale Cavetta compreso, per poi proseguire con il collegamento alla rotatoria di via Mocenigo (Piazza Torino), quest'ultima opera a carico di un soggetto privato e conseguente all'approvazione dell'accordo di programma ai sensi dell'art. 32 L.R. 35/2001 denominato "Terre di Mare".

L'opera così completata è finalizzata a distribuire ed ottimizzare il traffico veicolare attratto dal sistema economico jesolano, onde evitare di interferire ed aggravare l'assetto circolatorio all'interno e tra i nuclei abitati distribuiti sul territorio comunale. Tutto questo traffico gravita e viene assorbito quotidianamente, soprattutto nella stagione estiva e nei giorni festivi, da una viabilità che per le sue caratteristiche geometriche e funzionali non risulta più in grado di smaltire in modo fluido ed in sicurezza i suddetti flussi viari.

Il presente studio delle emissioni in atmosfera del traffico veicolare confronta le concentrazioni ai ricettori maggiormente esposti agli inquinanti tra stato di fatto e due scenari alternativi di progetto al fine di verificare il rispetto dei limiti di normativa e determinare se l'impatto tra stati di progetto e stato di fatto risulta significativo. Il confronto tra i quadri emissivi degli scenari studiati evidenzia le variazioni in termini di concentrazioni previste degli inquinanti ai ricettori maggiormente esposti.

2. METODOLOGIA

Le valutazioni sulla qualità dell'aria in fase di ante e post operam sono state effettuate utilizzando i software Caline 4 e Runanalyzer della Maind Model srl di Milano.

Il modello Caline è stato applicato nella fase Ante Operam (AO) e Post Operam (PO) riferite a due scenari di progetto per cui è stato previsto lo studio del traffico al fine di valutare la ricaduta al suolo degli inquinanti in atmosfera.

Le analisi sono state condotte per i seguenti inquinanti: polveri sottili (PM_{10} e $PM_{2.5}$) ossidi di azoto (NO_2) e benzene (C_6H_6).

I risultati ottenuti sono stati confrontati con quanto disposto dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i., che definisce i limiti di qualità dell'aria e di protezione della salute umana. Per gli ossidi di azoto, al fine di verificare il rispetto dei limiti di protezione della salute umana riferiti a NO_2 , è stata effettuata la rivalutazione degli esiti del modello tenendo conto del rapporto NO_2/NO_x con il metodo ARM2 di EPA.

L'analisi atmosferica è partita da rilievi dei flussi di traffico forniti dallo studio del Prof. Ing. Pasetto. Oltre a ciò, si è resa necessaria l'acquisizione dei dati meteo-climatici dell'area di studio (forniti da ARPA Veneto), della qualità dell'aria nelle stazioni più vicine e rappresentative (fornite da ARPA Veneto), della localizzazione delle fonti di emissione, dei fattori di emissione per ciascuna sorgente e della relativa quantità d'inquinante emesso, ricavati dalle caratteristiche stesse di ogni sorgente emissiva. Ognuno di questi fattori è stato considerato solamente dopo aver determinato il dominio di calcolo del modello ovvero l'area all'interno della quale si sono ricavati i dati di output e quindi anche le considerazioni relative.

Nel modello sono stati utilizzati come dati di input i fattori medi di emissione relativi all'anno 2021 tratti da ISPRA SINANET. Partendo dai dati di traffico rilevati e riportati nello studio del traffico per ogni tratta considerata (TGM varie categorie di veicoli). Ai fini del calcolo dei fattori emissivi suddetti si è effettuato il calcolo della media pesata dei fattori di emissione calcolato sulla percentuale di ogni categoria di veicoli rilevata dallo studio del traffico. Il fattore di emissione pesato è stato determinato in base alla modalità di guida nella tratta considerata distinguendola in questo caso scegliendo la modalità R (extraurbano) vista la presenza perlopiù di strade regionali e provinciali (SR43, SP42).

La dispersione e la ricaduta degli inquinanti emessi sono stati stimati mediante modellazione matematica. L'obiettivo finale dello studio è di ottenere informazioni circa la distribuzione spaziale dell'inquinamento atmosferico generato dagli interventi definiti dal progetto, così da conoscere gli effetti in termini di miglioramento o peggioramento della salubrità dell'aria. Il modello è stato applicato, ora per ora, ad un intero anno solare (anno 2022) al fine di valutare le concentrazioni nelle diverse condizioni meteorologiche che si presentano al variare delle stagioni e poter confrontare i risultati ottenuti con i limiti definiti dalla normativa su un intero anno.

Da ultimo, attraverso elaborazioni in ambiente GIS dei dati di output del modello (software Surfer), utilizzando come base cartografica la Carta Tecnica Regionale, si è pervenuti alla stesura delle mappe di distribuzione delle concentrazioni degli inquinanti considerati nel dominio di calcolo mentre con l'utilizzo del Software MMS Runanalyzer si sono determinati i valori di concentrazione in corrispondenza dei vari ricettori tra cui quelli sensibili.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è costituita dal D.Lgs. n. 155/2010. Tale decreto disciplina i livelli in aria di biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), piombo (Pb), benzene (C₆H₆), oltre alle concentrazioni di ozono (O₃) e ai livelli nel particolato PM₁₀ di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e benzo(a)pirene (BaP).

Nella tabella seguente sono riportati i valori limite degli inquinanti considerati nel presente studio in quanto traffico-correlati, secondo la normativa vigente.

INQUINANTE	NOME LIMITE	INDICATORE STATISTICO	VALORE
NO ₂	Soglia di allarme	Superamento per 3 h consecutive del valore soglia	400 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
NO _x	Limite annuale per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
PM ₁₀	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM _{2.5}	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³
CO	Limite media giornaliera calcolata su 8 ore	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³
C ₆ H ₆	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m ³
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³

Tabella 3.1 – Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione (D.Lgs.155/2010 s.m.i.)

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il tracciato oggetto di studio è situato in Veneto, nel Comune di Jesolo (VE).

Lo studio elaborato rappresenta un approfondimento della situazione del traffico stradale che interessa la rete delle strade principali nell'intera area territoriale d'influenza della rete stradale.

L'intervento si colloca nel quadrante nord-orientale del comune di Jesolo, in un'area scarsamente edificata ad uso prevalentemente agricolo. Solo in prossimità del sistema viario primario e, superato il Cavetta, verso il Lido si incontra una presenza più diffusa di abitazioni legate ad un sistema agricolo molto parcellizzato.

Lo strumento urbanistico generale del comune di Jesolo ha individuato il tema, indicando un percorso che per il ruolo da attribuire alla nuova arteria e le sue componenti di traffico, difficilmente potrà essere utilizzato in quanto collocato sul sedime di una strada esistente, i cui fronti risultano decisamente edificati.

Il terreno è pianeggiante e non presenta variazioni plano-altimetriche di particolare rilievo. Si tratta di terreni agricoli prevalentemente costituiti da limi sabbiosi e sabbie limose.



Figura 4.1 - Localizzazione viabilità analizzata (Fonte: ns. elaborazione con software Qgis)

5. STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

5.1 Analisi regionale qualità dell'aria

Per la valutazione della qualità dell'aria, a scala regionale, si fa riferimento ai dati presenti nella Relazione Regionale sullo Stato di Qualità dell'Aria riferita ai più recenti anni di studio.

A livello regionale si prende in considerazione la stazione di monitoraggio di **San Donà di Piave e Parco Bissuola (stazione di fondo urbano)**.

In particolare la stazione di San Donà fa riferimento agli inquinanti NO₂, Ozono, PM₁₀, PM_{2.5} mentre la stazione di Parco Bissuola fa riferimento al PM₁₀, benzene.

Non è stato considerato l'inquinante CO in quanto non costituisce una criticità della matrice aria regionale da alcuni anni, attestandosi sempre ampiamente al di sotto dei limiti di normativa.

Sono state considerate le suddette stazioni più vicine e rappresentative in quanto coprono tutti i parametri della qualità dell'aria considerati per il presente studio, come **valore medio sugli ultimi cinque anni** (2018-2022) prima dell'elaborazione degli studi effettuati (Rif. Linee guida ARPAV del 2021 par. 10).



BIOSSIDO DI AZOTO - NO₂

Considerando le stazioni di fondo si può osservare che il valore limite annuale (40 µg/m³) non è stato superato nelle stazioni considerate. In particolare nella stazione di San Donà e Bissuola si registra un valore medio rispettivamente di 22 µg/m³ e di 21 µg/m³ nel 2022. L'analisi delle variazioni annuali 2018-2022 riporta il rispetto dei valori medi annui e un trend in diminuzione.

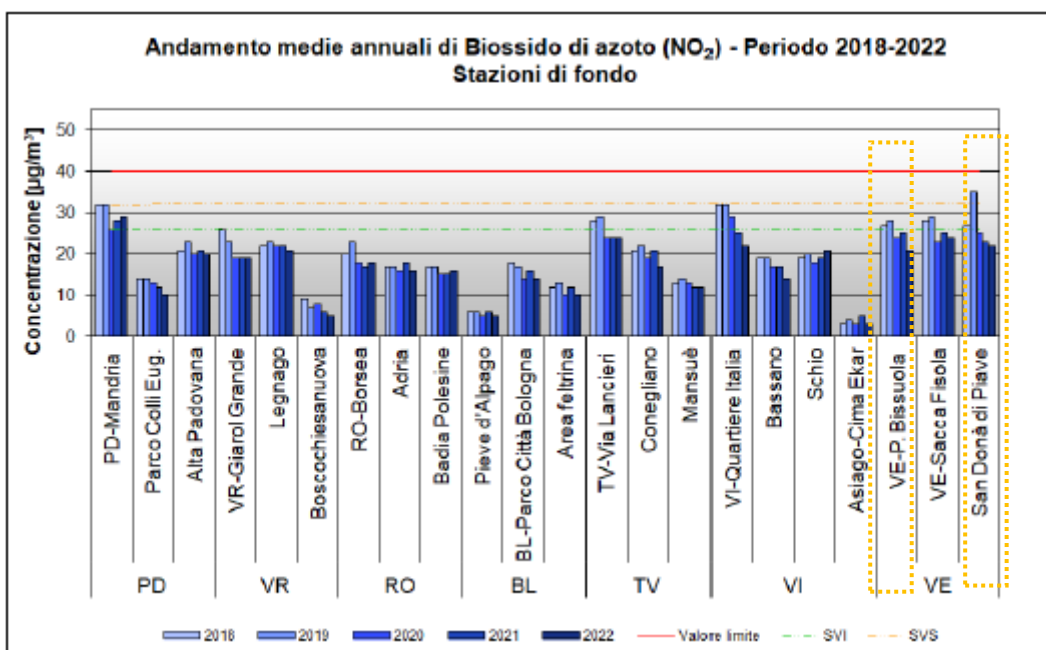
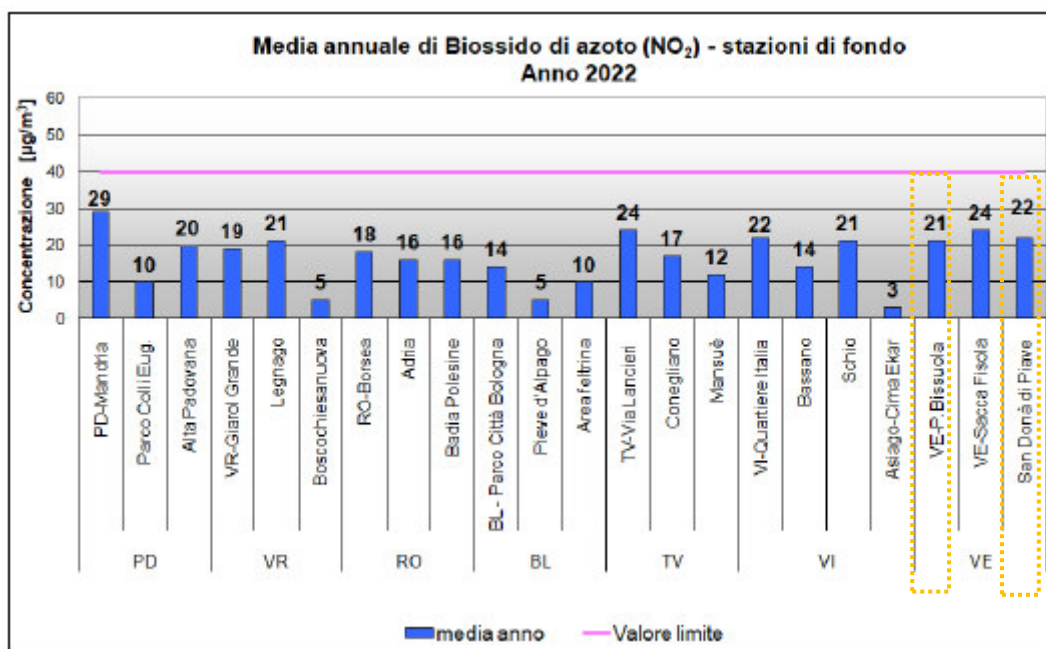


Figura 5.1 - Biossido di Azoto. Medie annuali nelle stazioni di tipologia "fondo" (Fonte: Relazione Regionale sullo Stato di Qualità dell'Aria del 2022)

OZONO - O_3

La soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) viene definita come il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana, in caso di esposizione di breve durata, per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione. Nelle stazioni nella stazione di San Donà e Bissuola rispettivamente di 0 e 3 superamenti della soglia di informazione. Nelle due stazioni il numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è stato pari a 58 giorni a Parco Bissuola e 17 giorni a San Donà.

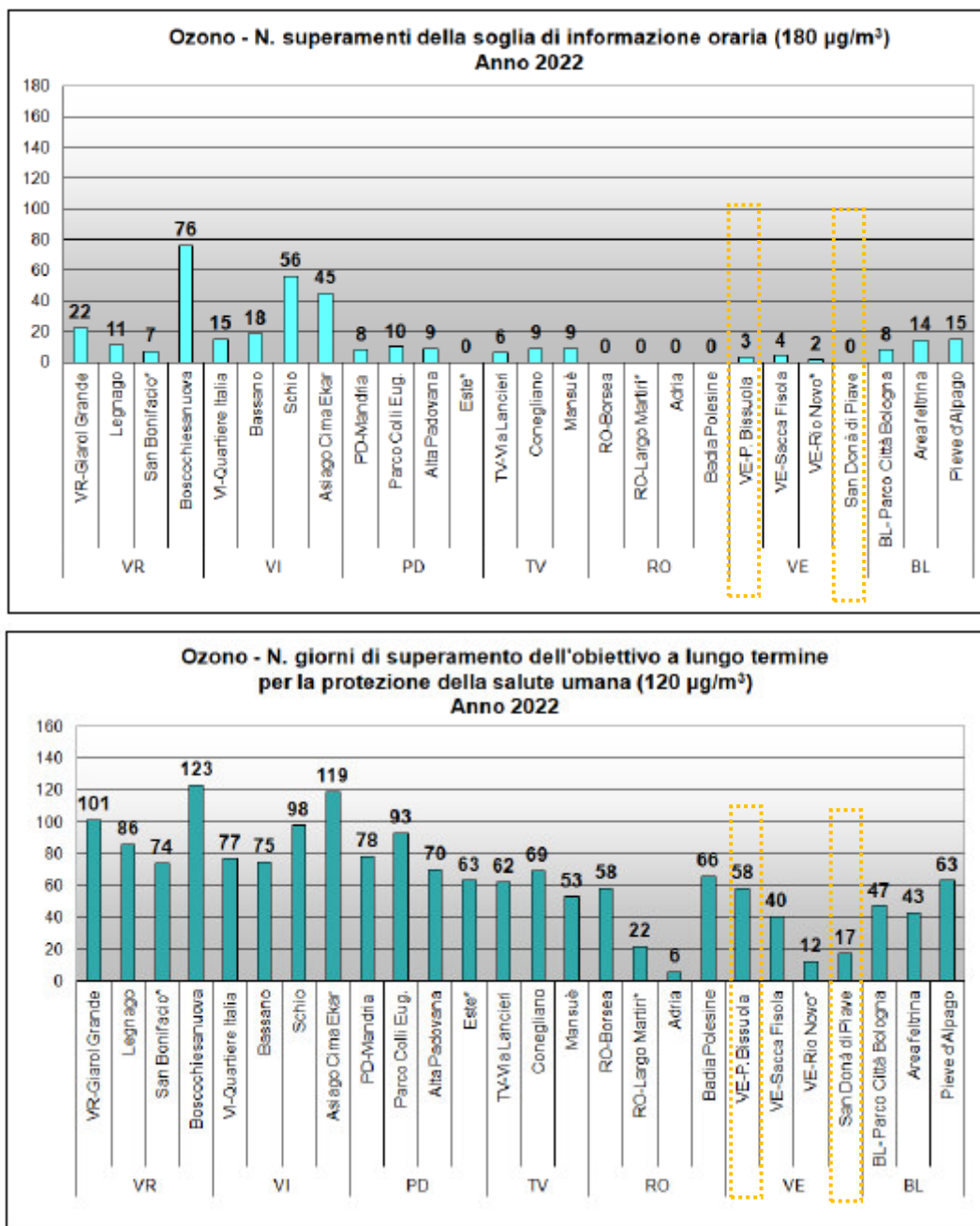


Figura 5.2 - Ozono. Superamenti orari della soglia di informazione per la protezione della salute umana. Anno 2022. Numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Anno 2022

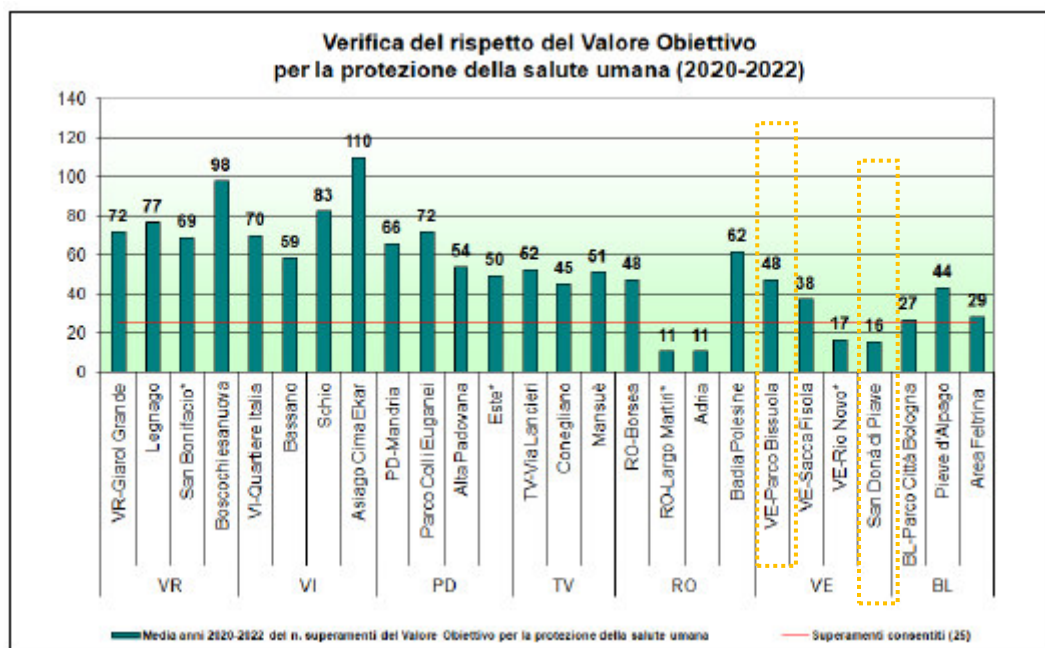


Figura 5.3 - Ozono Verifica del rispetto del valore obiettivo per la protezione della salute umana per il triennio 2020-2022

POLVERI SOTTILI - PM₁₀

Per quanto riguarda le stazioni di fondo, sono evidenziate in rosso le stazioni che eccedono i 35 superamenti consentiti per anno tra queste ci sono le due stazioni che hanno registrato 53 e 48 superamenti nel 2022 registrando un numero di superamenti superiore a 35 giorni.

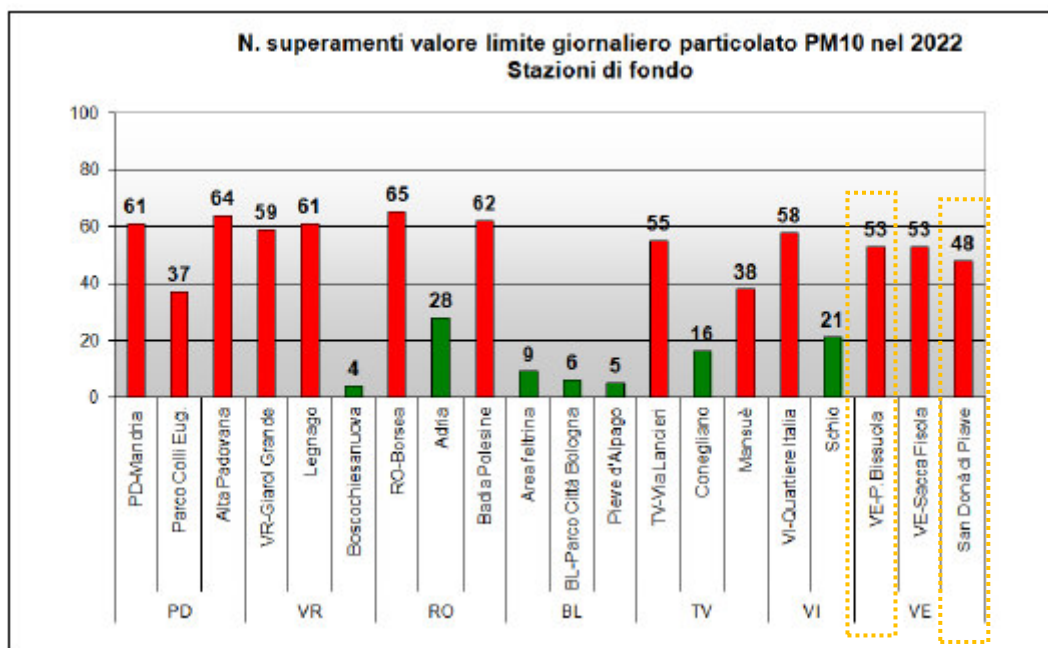


Figura 5.4 - Particolato PM10. Superamenti del valore limite giornaliero per la protezione della salute umana registrati nelle stazioni di tipologia "fondo" (Fonte: Relazione Regionale sullo Stato di Qualità dell'Aria 2022)

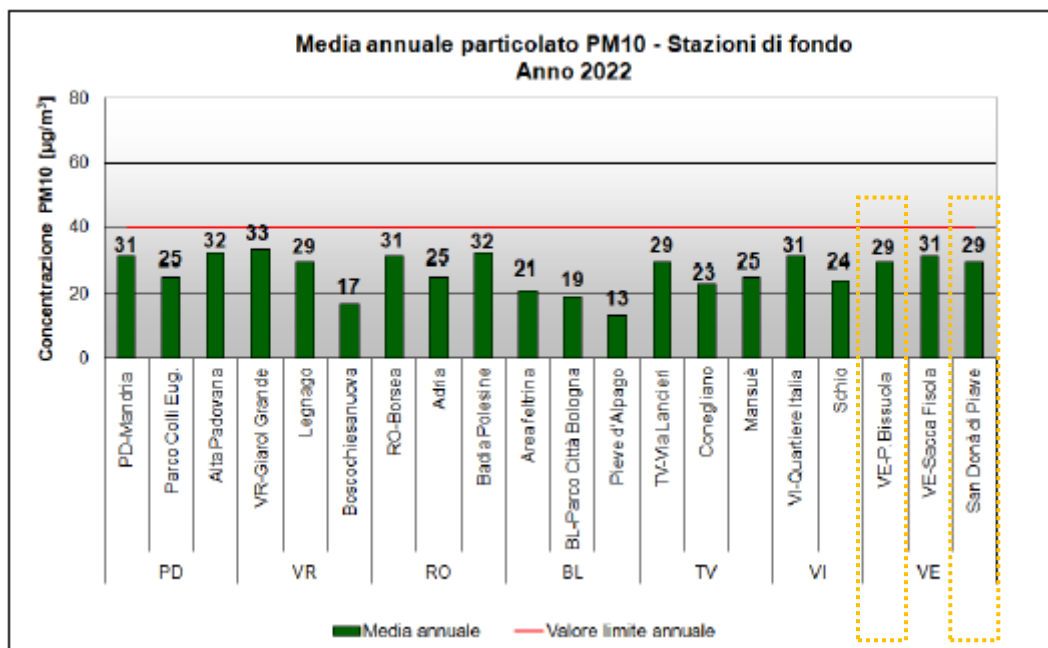


Figura 5.5 - Particolato PM10. Medie annuali confrontate con il valore limite per la protezione della salute umana nelle stazioni di tipologia "fondo". Anno 2022

Si osserva nella figura seguente che il valore limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2019 e 2020 non è stato superato nelle stazioni di fondo considerate; per le due stazioni la **media annuale** risulta di $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'anno 2022.

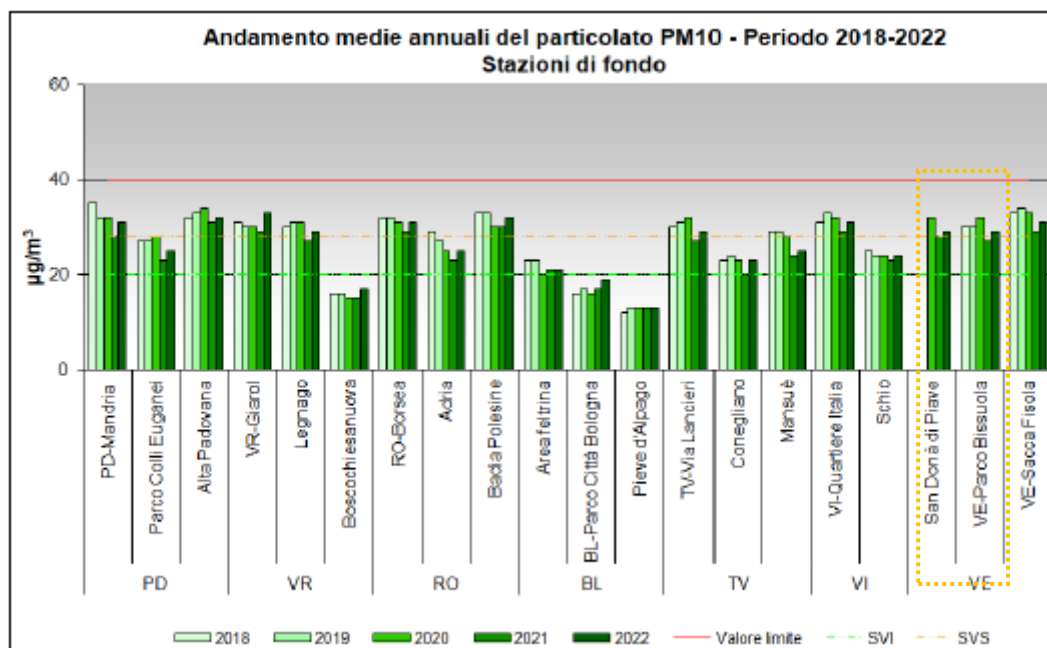


Figura 5.6 - Particolato PM10. Medie annuali confrontate con il valore limite per la protezione della salute umana nelle stazioni di tipologia "fondo" (Fonte: Relazione Regionale sullo Stato di Qualità dell'Aria – 2022)

POLVERI SOTTILI - PM_{2.5}

E' evidenziato il valore limite (linea rossa) di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel periodo 2018-2022, il limite annuale è stato sempre rispettato ad esclusione dell'anno 2020 dove il valore nelle due stazioni è stato pari al limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel 2022 la concentrazione media annua è stata $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per Bissuola e $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per San Donà.

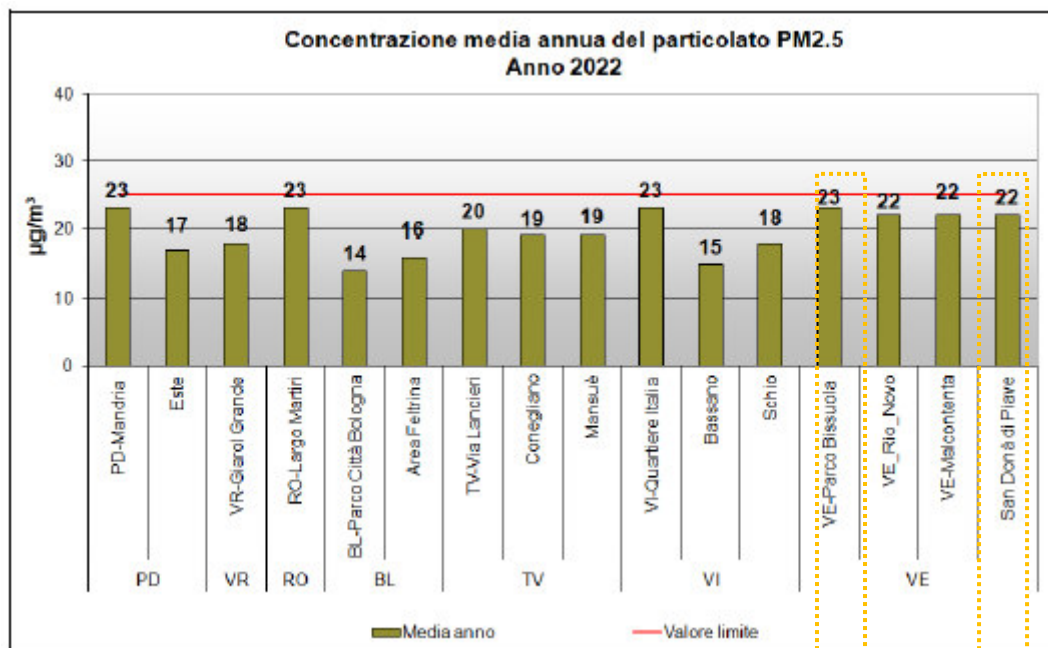


Figura 5.7 Particolato PM2.5. Verifica del rispetto del valore limite annuale per le stazioni di fondo, traffico e industriali. Anno 2022

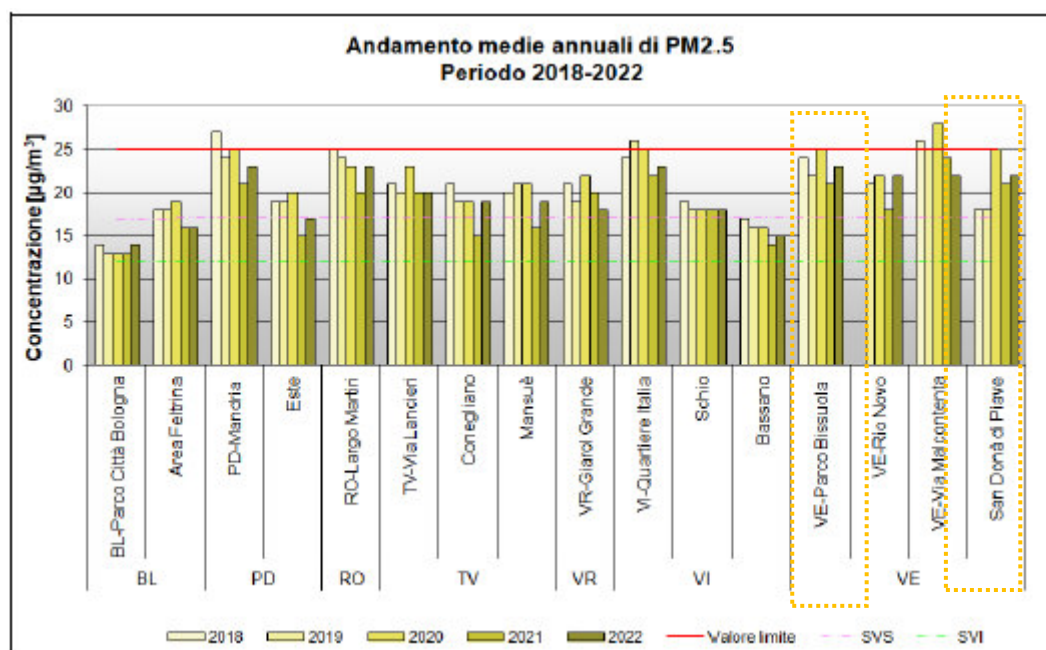


Figura 5.8 - Particolato PM2.5. Verifica del rispetto del valore limite annuale (Fonte ARPAV: Relazione Regionale sullo Stato di Qualità dell'Aria 2022)

BENZENE - C₆H₆

Dai dati riportati nella figura seguente, nella regione Veneto si osserva che le concentrazioni medie annuali di Benzene sono di molto inferiori al valore limite di 5.0 µg/m³ e sono anche al di sotto della soglia di valutazione inferiore (2.0 µg/m³) in tutti i punti di campionamento. Sono disponibili i valori solo della stazione di Parco Bissuola.

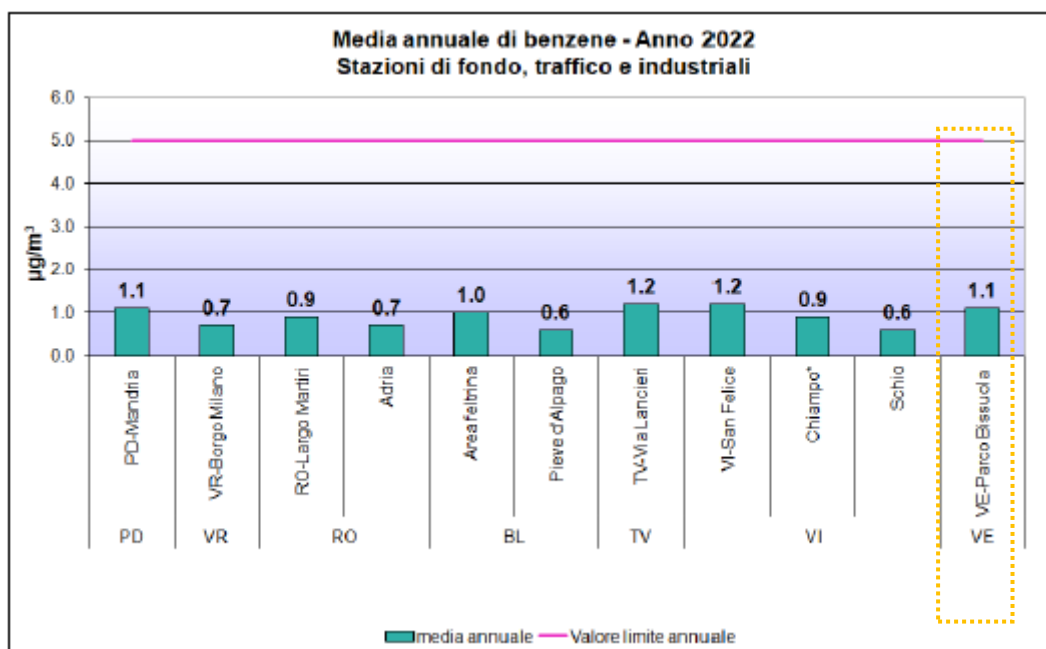


Figura 5.9 – Benzene. Medie annuali registrate nel 2022 nelle stazioni di tipologia “fondo”, “traffico” ed “industriale (* monitor non appartenente al Programma di Valutazione)

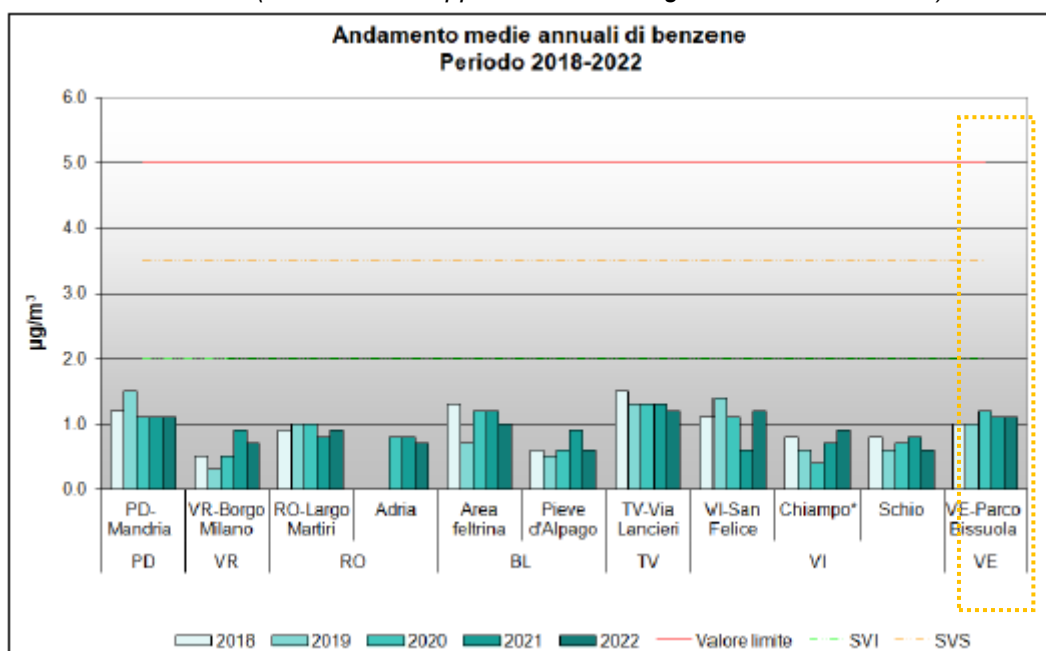


Figura 5.10 - Confronto tra le medie annuali di benzene nel quinquennio 2018-2022

BENZO(A)PIRENE

Nel 2022 nella stazione di San Donà la media annuale è 1.1 ng/m³, **superiore** al limite pari a 1 ng/m³. Nella stazione di Bissuola pari a 0.8 ng/m³ invece il limite è rispettato. Nel periodo 2018-2022, il limite annuale è stato sempre rispettato nella stazione di Bissuola ma **sempre superato** nella stazione di San Donà. Si conferma in ogni caso in generale la criticità di questo inquinante per la qualità dell'aria in Veneto.

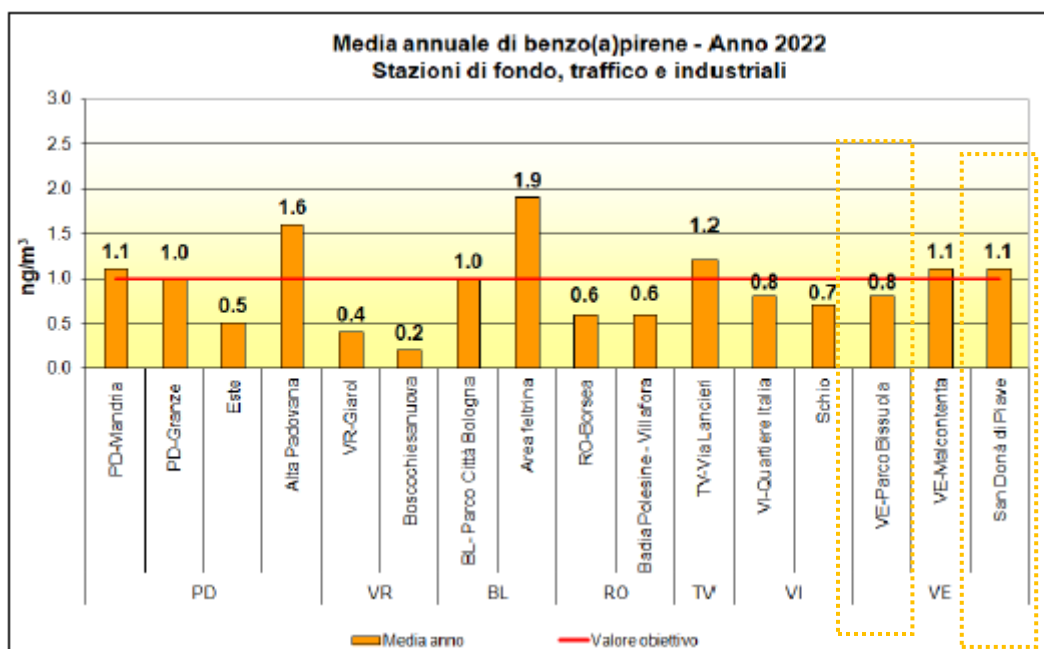


Figura 5.11 – Benzoapirene. Medie annuali registrate nel 2022

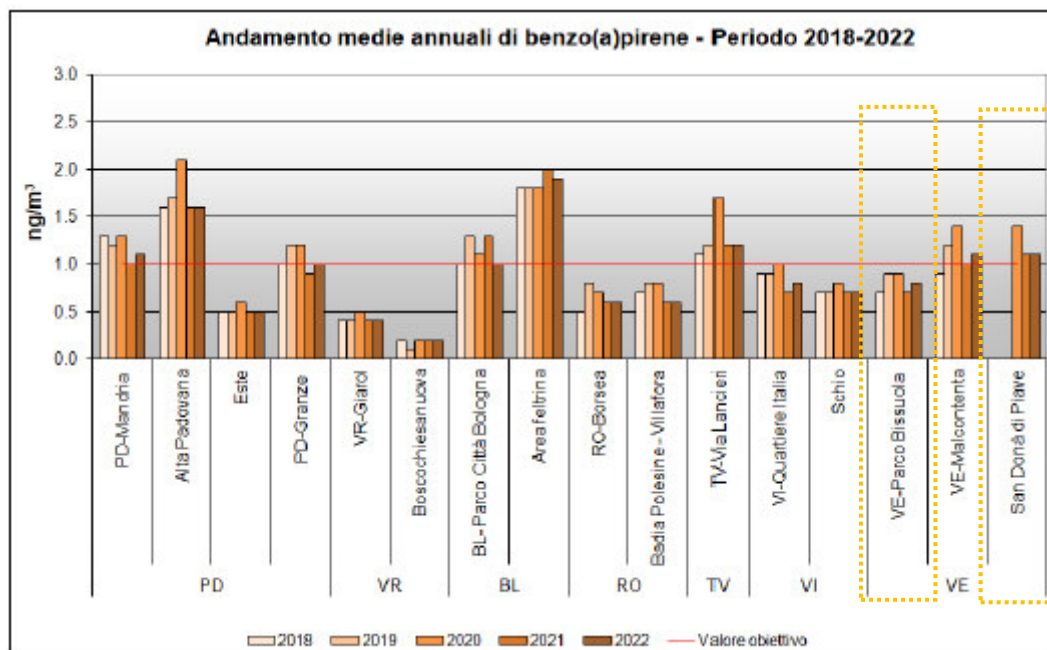


Figura 5.12 – Benzoapirene. Medie annuali registrate nel 2022 Confronto tra le medie annuali di benzo(a)pirene nel quinquennio 2018-2022

Sintesi criticità qualità dell'aria dal Rapporto regionale ARPAV

NO₂ Stazione San Donà e Bissuola	Rispetto del valore limite medio annuale (40 µg/m ³) che non è stato superato nelle stazioni considerate. In particolare nella stazione di San Donà di Piave si registra un valore medio di 22 µg/m ³ e a Bissuola di 21 µg/m ³ nel 2022, trend in diminuzione. Nel 2022 nessuna stazione tra quelle indicate ha rilevato alcun superamento del valore limite orario di 200 µg/m ³ . Tale soglia non dovrebbe essere superata più di 18 volte l'anno.
Ozono Stazione San Donà	Non ci sono superamenti della soglia di allarme (240 µg/m ³); la soglia di informazione (180 µg/m ³) - rischio per la salute in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione – ha superamenti contenuti (3 e 0). Il valore obiettivo 2018-2022 è stato superato 17 a San Donà e 57 volte a Bissuola rispetto alla soglia dei 120 µg/m ³ , da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
PM₁₀ Stazione Parco Bissuola e San Donà	Nelle due stazioni dal 2018 al 2022 si registrano valori inferiori alla media annuale. Nel 2022 nelle due stazioni la media annuale è 29 µg/m ³ . Nel 2022 si registrano a Parco Bissuola 53 superamenti mentre a San Donà 48 superamenti, superando il numero di superamenti annuali consentiti (35)
PM_{2.5} Stazione San Donà	Nel periodo 2018-2022, il limite annuale è stato sempre rispettato ad esclusione dell'anno 2020 dove il valore nelle due stazioni è stato pari al limite annuale di 25 µg/m ³ . Nel 2022 la concentrazione media annua è stata 23 µg/m ³ per Bissuola e 22 µg/m ³ per San Donà.
BENZENE - C₆H₆ Stazione Parco Bissuola	Nessuna centralina eccede la soglia di valutazione inferiore, non superando il valore medio annuale di 2.0 µg/m ³ per almeno 3 anni su 5. Nel periodo considerato, in tutte le stazioni, è stato ampiamente rispettato il valore limite di 5.0 µg/m ³ anche al di sotto della soglia di valutazione inferiore (2.0 µg/m ³) Questo dato è particolarmente importante poiché in una prospettiva di medio periodo il benzene non risulta essere tra gli inquinanti con criticità per il Veneto .
MONOSSIDO DI CARBONIO	Non destano preoccupazione le concentrazioni di CO rilevate a livello regionale: in tutti i punti di campionamento non si sono osservati superamenti del limite di 10 mg/m ³ , calcolato come valore massimo giornaliero su medie mobili di 8 ore. Non risulta essere tra gli inquinanti con criticità per il Veneto .
BENZO(A)PIRENE Stazione San Donà e Bissuola	Nel 2022 nella stazione di San Donà la media annuale è 1.1 ng/m ³ , superiore al limite pari a 1 ng/m ³ . Nel periodo 2018-2022, il limite annuale è stato sempre rispettato nella stazione di Bissuola ma sempre superato nella stazione di San Donà. Si conferma in generale la criticità di questo inquinante per la qualità dell'aria in Veneto.

Gli inquinanti maggiormente traffico correlati e legati alla salute umana sono gli ossidi di azoto, le polveri sottili e il benzene. Tuttavia sulla base dei riferimenti degli studi ARPAV riportati si conclude che **il benzene (C₆H₆) non risulta essere tra gli inquinanti con criticità per il Veneto così come il CO**, come già indicato che comunque **non è disponibile** nelle due stazioni ARPAV disponibili.

Il benzo(a)pirene risulta invece un inquinante critico, ma la sua criticità non dipende dalle sorgenti di traffico quanto dai riscaldamento domestici a biomassa.

L'Ozono quale inquinante esclusivamente secondario non viene simulato dallo studio modellistico gaussiano Caline 4 che riguarda solo gli inquinanti primari.

5.2 INEMAR

Si riportano i dati INEMAR estratti relativi al Comune di Jesolo dell'anno 2019 (ultimo aggiornamento disponibile alla data dell'elaborazione della presente relazione), richiesti ad ARPAV.

Fonte principale a livello Comunale del **BenzoApirene** è la combustione non industriale con riferimento in particolare al combustibile legna, camini aperti, impianti residenziali (8,6 Kg/anno). Il trasporto su strada non contribuisce all'emissione di tale inquinante ad esclusione del diesel comunque in minima parte (0,3 Kg/anno).

Le **PM10** derivano principalmente sempre dalla combustione non industriale (35,3 Ton/anno) in particolare al combustibile legna, camini aperti, impianti residenziali. Il contributo derivante dal traffico è pari a 1,9 ton/anno da motori diesel e gasolio e 5,7 ton/anno da motori senza combustibile.

Le **PM2,5** derivano principalmente sempre dalla combustione non industriale (32,8 Ton/anno) in particolare al combustibile legna, camini aperti, impianti residenziali. Il contributo derivante dal traffico è pari a 5,3 ton/anno da motori diesel e gasolio e da motori senza combustibile.

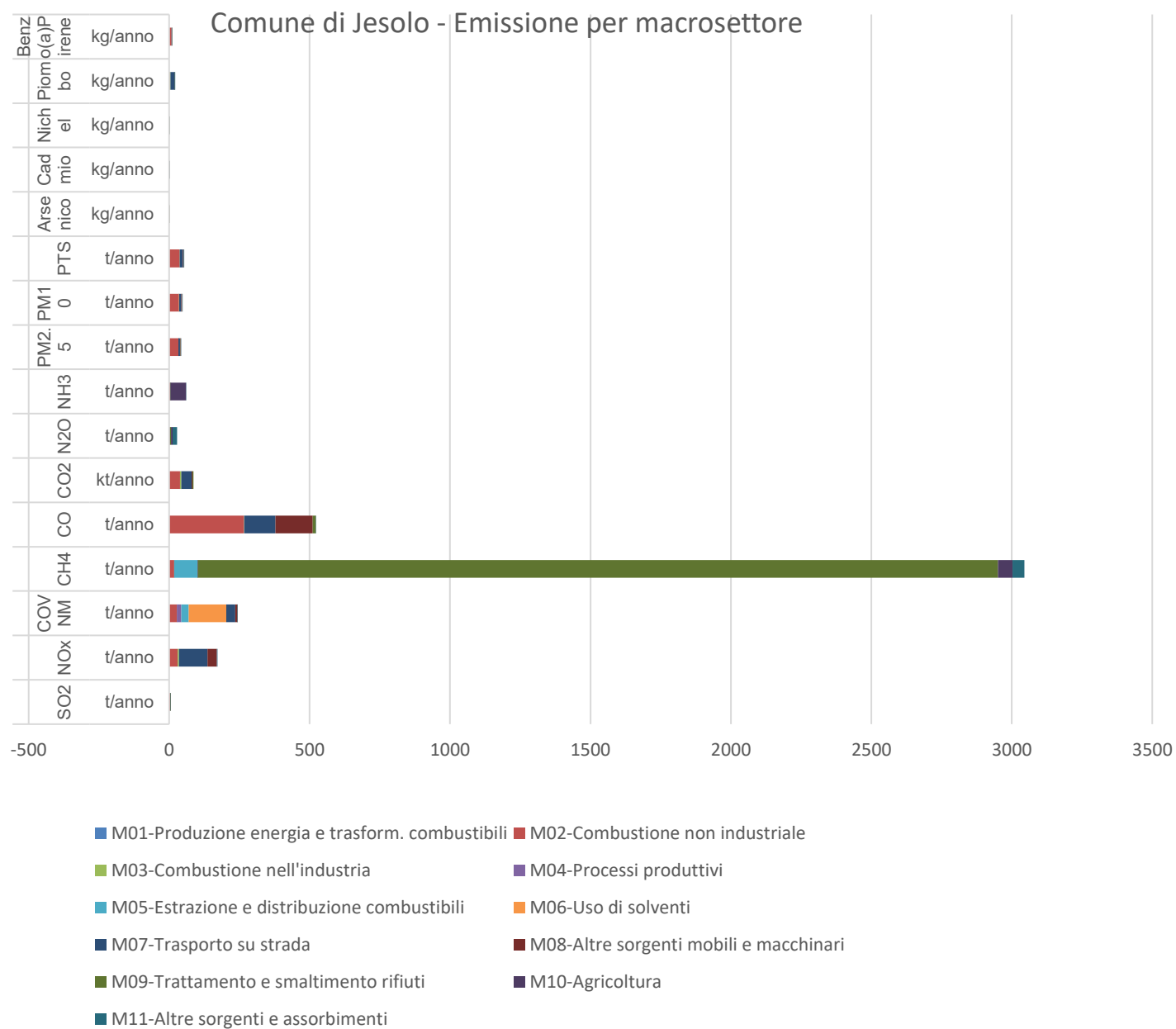
Il **CO** deriva principalmente sempre dalla combustione non industriale (266,6 Ton/anno) e in particolare dal combustibile legna.

Gli **NOx** derivano principalmente dal trasporto su strada (101,4 Ton/anno) in particolare automobili diesel. Non è presente il benzene.

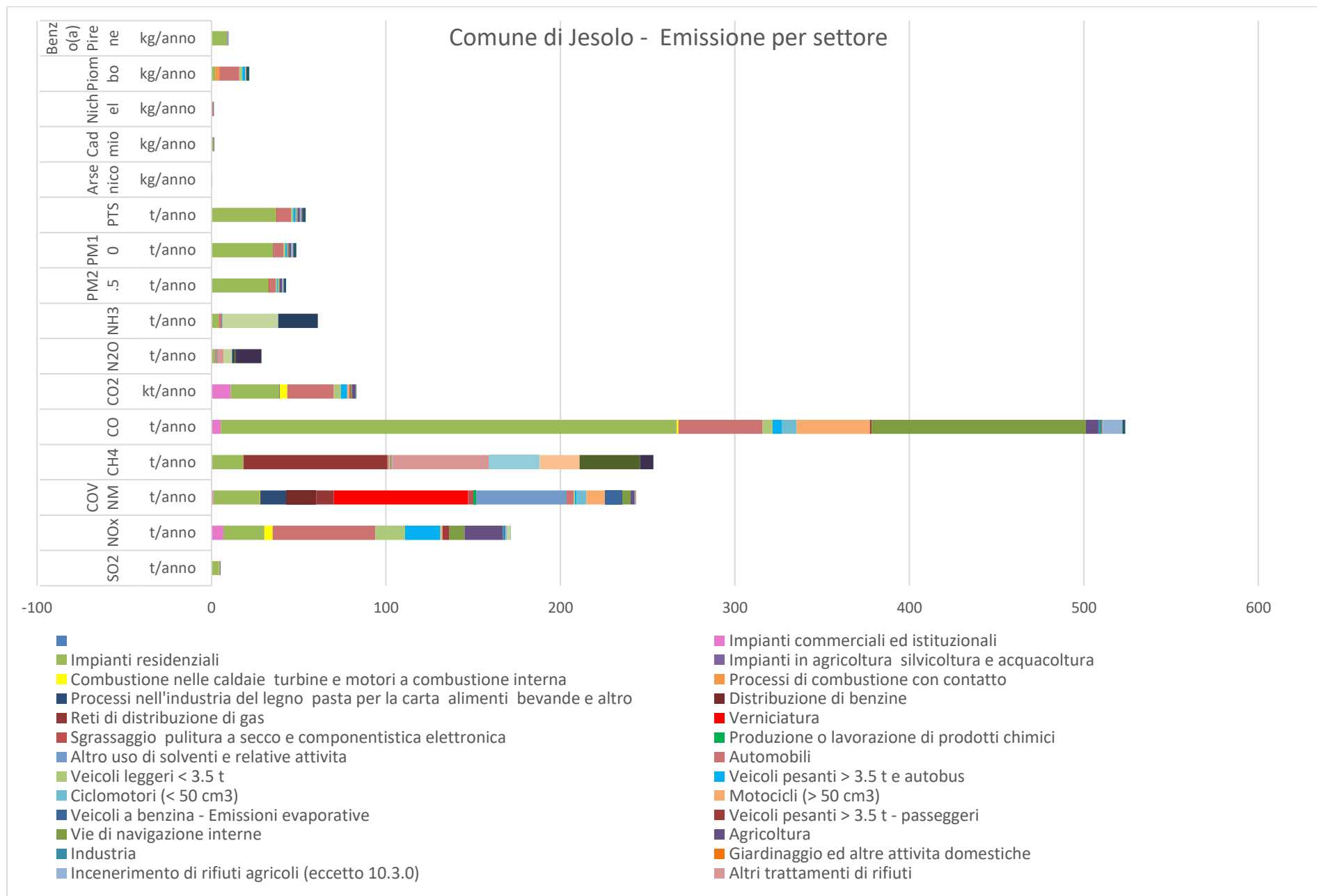
MACROSETTORE	SO2	NOx	COVM	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM2.5	PM10	PTS	Arsenico	Cadmio	Nichel	Piombo	Benzo(a)Pirene
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno
M01-Produzione energia e trasform. combustibili																
M02-Combustione non industriale	4,3	30,2	27,7	18,3	266,6	39,2	1,9	4,2	32,8	35,3	37,0	0,1	1,0	0,2	2,1	8,8
M03-Combustione nell'industria	0,3	4,9	0,2	0,1	1,0	4,3	0,0		0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0
M04-Processi produttivi			15,1						0,0	0,1	0,2					
M05-Estrazione e distribuzione combustibili			27,1	82,5												
M06-Uso di solventi			133,4						0,4	0,4	0,6		0,0		0,0	
M07-Trasporto su strada	0,2	101,4	32,0	1,7	110,8	36,2	1,1	1,8	5,3	8,0	10,9	0,2	0,2	1,0	15,4	0,3
M08-Altre sorgenti mobili e macchinari	0,1	32,1	7,5	0,6	132,5	3,3	0,3	0,0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M09-Trattamento e smaltimento rifiuti	0,1	1,5	0,2	2847,5	11,2	4,1	3,7	0,3	0,9	0,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5
M10-Agricoltura		1,9	0,1	51,9			5,9	54,5	0,1	0,3	0,6					
M11-Altre sorgenti e assorbimenti	0,0	0,1	0,1	42,4	1,6	-0,4	15,8	0,1	1,2	1,6	1,7	0,0	0,2	0,2	1,6	0,1
totale comunale	5,0	172,0	243,4	3044,9	523,8	86,8	28,6	61,0	42,7	48,6	54,0	0,3	1,4	1,4	21,6	9,7

MACROSETTORE	COMBUSTIBILE	SO2	NOx	COVM	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM2.5	PM10	PTS	Arsenico	Cadmio	Nichel	Piombo	Benzo(a)Pirene
		t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno
M01-Produzione energia e trasform. combustibili	-																
M02-Combustione non industriale	gasolio	3,2	3,4	0,2	0,5	1,4	5,0	0,1		0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M02-Combustione non industriale	GPL	0,0	1,7	0,1	0,0	0,3	2,2	0,1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M02-Combustione non industriale	legna	0,7	3,5	24,4	16,2	245,5	0,0	0,9	4,0	31,5	34,0	35,7	0,0	0,8	0,1	1,7	8,6
M02-Combustione non industriale	metano	0,3	20,3	2,9	1,5	14,9	32,0	0,6		0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
M02-Combustione non industriale	pellet	0,2	1,3	0,2	0,1	4,5	0,0	0,2	0,2	0,8	0,9	0,9	0,0	0,2	0,0	0,4	0,2
M03-Combustione nell'industria	GPL	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M03-Combustione nell'industria	metano	0,0	4,7	0,2	0,1	1,0	4,2	0,0		0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M03-Combustione nell'industria	senza comb.	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0				2,4	
M04-Processi produttivi	senza comb.			15,1						0,0	0,1	0,2					
M05-Estrazione e distribuzione combustibili	senza comb.			27,1	82,5												
M06-Uso di solventi	senza comb.			133,4						0,4	0,4	0,6		0,0		0,0	
M07-Trasporto su strada	benzina	0,1	6,5	29,1	1,2	87,9	10,5	0,1	1,1	0,3	0,3	0,3		0,0	0,0	0,1	0,0
M07-Trasporto su strada	diesel	0,2	93,4	2,2	0,2	16,1	22,8	0,9	0,4	1,9	1,9	1,9		0,1	0,1	0,4	0,3
M07-Trasporto su strada	GPL	0,0	1,0	0,5	0,0	5,4	2,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0
M07-Trasporto su strada	metano	0,0	0,4	0,1	0,2	1,4	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0
M07-Trasporto su strada	senza comb.									3,1	5,7	8,6	0,2	0,1	0,9	14,9	0,0
M08-Altre sorgenti mobili e macchinari	benzina	0,0	3,8	4,0	0,5	120,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M08-Altre sorgenti mobili e macchinari	gasolio	0,1	28,3	3,5	0,1	11,9	2,8	0,3	0,0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M09-Trattamento e smaltimento rifiuti	biogas	0,1	0,6	0,0	0,7	0,1		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M09-Trattamento e smaltimento rifiuti	residui agricoli	0,0	0,9	0,2	0,4	11,2		0,0	0,3	0,8	0,9	0,9	0,0	0,0		0,1	0,5
M09-Trattamento e smaltimento rifiuti	rifiuti solidi urbani						0,0			0,0	0,0	0,1					
M09-Trattamento e smaltimento rifiuti	senza comb.				2846,4		4,1	3,7		0,0	0,0	0,0					
M10-Agricoltura	senza comb.		1,9	0,1	51,9			5,9	54,5	0,1	0,3	0,6					
M11-Altre sorgenti e assorbimenti	assorbimenti forestali						-0,4										
M11-Altre sorgenti e assorbimenti	senza comb.	0,0	0,1	0,1	42,4	1,6		15,8	0,1	1,2	1,6	1,7	0,0	0,2	0,2	1,6	0,1
totale comunale		5,0	172,0	243,4	3044,9	523,8	86,8	28,6	61,0	42,7	48,6	54,0	0,3	1,4	1,4	21,6	9,7

NOME SETTORE	SO2	NOx	COVNM	CH4	CO	CO2	N2O	NH3	PM2.5	PM10	PTS	Arsenico	Cadmio	Nichel	Piombo	Benzo(a)Pirene
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno
Impianti commerciali ed istituzionali	0,1	6,9	1,0	0,5	5,3	10,9	0,2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Impianti residenziali	4,0	23,1	26,7	17,8	261,2	27,9	1,7	4,2	32,7	35,2	37,0	0,1	1,0	0,2	2,1	8,8
Impianti in agricoltura silvicoltura e acquacoltura	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna	0,0	4,8	0,2	0,1	1,0	4,2	0,0		0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Processi di combustione con contatto	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0				2,4	
Processi nell'industria del legno pasta per la carta alimenti bevande e altro			15,1						0,0	0,1	0,2					
Distribuzione di benzine			16,9													
Reti di distribuzione di gas			10,2	82,5												
Verniciatura			77,0						0,3	0,3	0,4		0,0		0,0	
Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica			3,2						0,1	0,1	0,1					
Produzione o lavorazione di prodotti chimici			1,4													
Altro uso di solventi e relative attività			51,9						0,0	0,0	0,0					
Automobili	0,2	58,9	4,1	0,6	48,0	26,6	0,7	1,7	3,4	5,4	7,6	0,1	0,1	0,7	11,4	0,3
Veicoli leggeri < 3.5 t	0,0	17,0	0,7	0,0	5,9	4,1	0,1	0,1	0,8	1,1	1,3	0,0	0,0	0,1	1,8	0,0
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	0,0	20,1	0,9	0,1	5,3	3,6	0,2	0,0	0,7	1,0	1,3	0,0	0,0	0,1	1,6	0,0
Ciclomotori (< 50 cm3)	0,0	0,5	5,7	0,1	8,5	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Motocicli (> 50 cm3)	0,0	0,8	10,6	0,7	42,0	1,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Veicoli a benzina - Emissioni evaporative			9,8													
Veicoli pesanti > 3.5 t - passeggeri	0,0	4,1	0,2	0,0	1,1	0,6	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Vie di navigazione interne	0,0	8,6	4,7	0,5	122,7	0,9	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricoltura	0,1	22,0	2,3	0,1	7,3	2,0	0,1	0,0	1,2	1,2	1,2		0,0	0,0	0,0	0,0
Industria	0,0	1,4	0,3	0,0	2,1	0,4	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Giardinaggio ed altre attività domestiche	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Interramento di rifiuti solidi	0,1	0,6	0,0	2791,6	0,1	4,1	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	0,0	0,9	0,2	0,4	11,2		0,0	0,3	0,8	0,9	0,9	0,0	0,0		0,1	0,5
Altri trattamenti di rifiuti				55,5		0,0	3,7		0,1	0,1	0,1					
Coltivazioni con fertilizzanti		1,9					4,7	31,7								
Coltivazioni senza fertilizzanti							0,3	0,3								
Fermentazione enterica				29,1												
Gestione reflui riferita ai composti organici			0,1	22,8												
Gestione reflui riferita ai composti azotati							1,0	22,5								
Emissioni di particolato dagli allevamenti									0,1	0,3	0,6					
Zone umide (paludi e acquitrini)				34,8			0,9									
Acque				7,5			14,8									
Altro	0,0	0,1	0,1	0,1	1,6		0,0	0,1	1,2	1,6	1,7	0,0	0,2	0,2	1,6	0,1
Foreste - assorbimenti						-0,4										
	5,0	172,0	243,4	3044,9	523,8	86,8	28,6	61,0	42,7	48,6	54,0	0,3	1,4	1,4	21,6	9,7



Comune di Jesolo - Emissione per settore



6. INFLUENZA DEI PARAMETRI METEO CLIMATICI SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

L'inquinamento di una certa località dipende molto dalle condizioni meteorologiche, che possono determinare una differente dispersione e quindi una diversa concentrazione al suolo dei contaminanti. Generalmente le concentrazioni di inquinanti che si presentano in un dato luogo sono il risultato di differenti fenomeni che possono accumulare, disperdere o diluire gli inquinanti stessi; infatti, non è solo la localizzazione e la quantità delle fonti emissive a determinare la qualità dell'aria. Il grado di stabilità dell'atmosfera influisce sulla velocità con cui gli inquinanti diffondono nell'aria, mentre la diffusione verticale può essere influenzata dai moti convettivi riguardanti lo strato dell'aria a contatto col suolo. Questi ultimi, interessano solitamente una quota che va da qualche decina a qualche centinaia di metri. In corrispondenza di basse altezze dello strato di rimescolamento gli inquinanti hanno un volume minore a disposizione per la dispersione, favorendo così un aumento della loro concentrazione al suolo.

Altro fattore da considerare è la variazione dell'altezza di rimescolamento, sia nel corso del giorno sia nel corso delle stagioni; infatti, a parità di quantità di inquinante emessa, il perdurare di condizioni di forte inversione termica, a cui corrisponde una bassa quota dello strato di rimescolamento, fa sì che le sostanze inquinanti non riescano ad allontanarsi e disperdersi verso l'alto causando un aumento di concentrazione al suolo. L'altezza dello strato di rimescolamento permette di quantificare le dimensioni della porzione di atmosfera influenzata dalla presenza di inquinanti. È una grandezza che varia nell'arco della giornata: di giorno cresce per effetto della turbolenza convettiva che si sviluppa in presenza della radiazione solare, di notte diminuisce in seguito allo sviluppo di condizioni stabili.

Vi sono inoltre altri fattori meteo climatici che influenzano la dispersione degli inquinanti in atmosfera quali la piovosità e la velocità del vento. Pioggia e neve abbattano le particelle, il vento le sposta anche sollevandole, mentre le dinamiche verticali connesse ai profili termici e/o eolici le allontanano. Una volta emesse le polveri possono rimanere in sospensione nell'aria per circa dodici ore, mentre le particelle a diametro sottile, ad esempio 1 μm , possono rimanere in circolazione per circa un mese. La frazione fine delle polveri nei centri urbani è prodotta principalmente da fenomeni di combustione derivanti dal traffico veicolare e dagli impianti di riscaldamento.

7. ANALISI MODELLISTICA DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI

7.1 PREMESSA

La valutazione della dispersione di sostanze inquinanti in atmosfera viene effettuata tramite l'implementazione di un modello di qualità dell'aria, o "modello di dispersione in atmosfera", ossia di un algoritmo matematico che ha come obiettivo il calcolo delle concentrazioni in atmosfera di uno o più inquinanti emessi da un insieme di sorgenti definito. Le due principali categorie di modelli sono:

- Modelli stocastici che non fanno riferimento a relazioni fisiche di causa-effetto ma unicamente a correlazioni statistiche, per cui sono caratterizzati da una serie di limiti intrinseci e vengono utilizzati prevalentemente per formulare previsioni semi-quantitative sull'inquinamento atmosferico;
- Modelli deterministici che sono costituiti da algoritmi matematici che riproducono (in misura più o meno approfondita a seconda della tipologia del modello stesso) i processi di diffusione, trasporto e trasformazione chimica a cui gli inquinanti sono sottoposti una volta emessi nell'atmosfera (Caline, WinDimula, ecc.).

I modelli deterministici forniscono in uscita la distribuzione spaziale di uno o più inquinanti in una determinata area e hanno la necessità di essere alimentati con una serie di dati di ingresso, suddivisibili in tre tipologie generali:

- Dati geografici, che descrivono le caratteristiche del territorio in cui avviene l'emissione, in particolare l'orografia. L'ambito territoriale in cui avviene l'applicazione del modello viene chiamato dominio di calcolo;
- Dati emissivi, che descrivono le caratteristiche delle fonti di inquinamento atmosferico che vengono prese in considerazione, in particolare la quantità e la tipologia degli inquinanti emessi;
- Dati meteorologici, che descrivono le modalità con cui gli inquinanti vengono dispersi nell'atmosfera, in particolare l'anemologia e i fenomeni legati alla turbolenza e alla stabilità atmosferica.

L'utilizzo di modelli diviene quindi una risorsa fondamentale per poter ricostruire, nel modo più aderente alla realtà, lo stato della concentrazione dei diversi inquinanti all'interno di un determinato dominio di calcolo. Ciò tenendo sempre in considerazione che, quale prodotto di simulazione, rappresenta un processo che introduce inevitabilmente un determinato grado di approssimazione rispetto alla realtà. Attualmente esistono diversi software/modelli per lo studio di tale fenomeno che si differenziano principalmente per la loro complessità, per gli ambiti di applicazione e/o per la base teorico-concettuale su cui poggiano: non esiste un unico modello in grado di adattarsi alle varie condizioni ed in grado di simulare tutte le situazioni. Ciò a causa della complessità dell'argomento, delle innumerevoli variabili presenti quali le fonti emissive, il tipo di simulazione che si deve effettuare (nel lungo o breve periodo), per le caratteristiche morfologiche del luogo etc. Un passo fondamentale diventa quindi quello della scelta del modello che si deve basare su fattori quali:

- il grado di approfondimento e la tipologia di analisi richiesti;
- la tipologia di sorgente emissiva che si vuole simulare;
- la morfologia dell'area di studio (area urbana, rurale etc...);
- le informazioni/dati reperibili/disponibili;
- la scala di dettaglio della modellizzazione;
- il livello di accuratezza dei risultati simulati.

Sulla base di quanto indicato l'analisi modellistica è stata effettuata mediante il Maind Model Suite Caline 4, modello gaussiano per il calcolo delle concentrazioni di inquinanti emessi da traffico veicolare consigliato da ISPRA. La simulazione è stata condotta su **base oraria e su un periodo di un anno**.

Per le elaborazioni dei limiti di normativa in corrispondenza dei ricettori è stato utilizzato il software MMS Runanalyzer (post-processore). Inoltre è stato utilizzato Surfer 15 che è un software in ambiente GIS per la visualizzazione grafica dei dati.

7.2 I MODELLI DI CALCOLO

7.2.1 Caline 4

Per le simulazioni modellistiche delle emissioni da traffico veicolare è stato utilizzato il modello statunitense CALINE4. Si tratta di un modello gaussiano stazionario distribuito dal CALTRANS (California Department of Transportation) per la valutazione della diffusione delle specie chimiche emesse da sorgenti lineari (cioè infrastrutture viabilistiche) quali: NO₂, particolato, CO e gas inerte. È l'ultima versione dei modelli sviluppati dall'Istituto californiano e rispetto alla terza versione, che rappresenta il modello raccomandato dall'EPA per la stima delle ricadute di inquinanti inerti emessi dal traffico, CALINE4 presenta alcune opzioni più avanzate come:

- ✓ una nuova parametrizzazione del coefficiente di dispersione verticale, basata sul tempo di residenza dell'inquinante sulla carreggiata (mentre il coefficiente di dispersione orizzontale si basa sulle classi di Pasquill);
- ✓ un approccio semplificato per tener conto delle intersezioni fra strade e delle strade a canyon o a bluff.

Il modello suddivide gli archi della strada considerata in una serie finita di elementi emissivi perpendicolari alla direzione del vento (Figura 8.1) che sono trattati con il metodo FLS (Finite Line

Source). La concentrazione stimata dal modello in un punto (definito recettore) è data dalla somma dei contributi delle gaussiane generate da ciascuno degli archi del grafo considerato.

Per ogni percorso stradale si è fornito, per quanto riguarda i dati geometrici: il nome dell'arco, le coordinate del nodo iniziale e del nodo finale, la quota dell'arco rispetto al piano di campagna e la larghezza; mentre per quanto riguarda i dati emissivi si è indicato il fattore di emissione per unità di lunghezza e il flusso orario di veicoli.

Infine, essendo l'approccio diffusionale di CALINE4 basato sulle classi di stabilità di Pasquill-Gifford, le variabili meteorologiche richieste sono state la velocità e la direzione del vento, la classe di stabilità, la rugosità, l'altezza dello strato di rimescolamento e la temperatura ambiente.

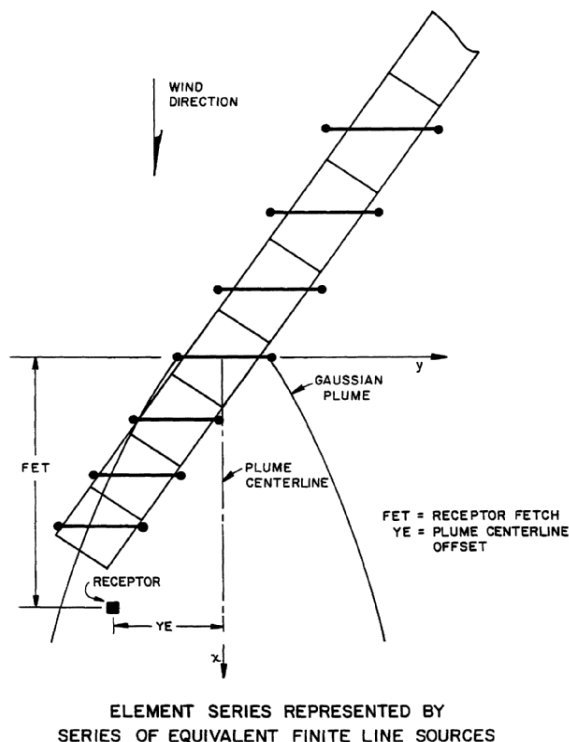


Figura 7.1 - Trattamento della sorgente lineare nel modello CALINE4 con il metodo della suddivisione in numero finito di elementi emissivi perpendicolari alla direzione del vento (Fonte: CALTRANS)

7.2.2 Runanalyzer

Il programma MMS RunAnalyzer è il programma MAIND S.r.l per il post-processamento dei risultati calcolati dai principali modelli di calcolo di diffusione di inquinanti in atmosfera.

7.2.3 Metodologia di calcolo di NO2

Le sorgenti che emettono gas derivanti da combustione emettono Ossidi di Azoto (NOx) principalmente sotto forma di monossido di Azoto (NO) parte del quale, reagendo per permanenza in atmosfera con Ozono e altri agenti ossidanti, si trasforma in biossido di Azoto (NO2).

Le normative sulla qualità dell'aria sia nazionali (DL 155 del 13/08/2010) che internazionali definiscono limiti di concentrazione su NO2 quindi, per una corretta stima degli standard di qualità dell'aria, risulta necessario riuscire a stimare il rapporto NO2/NOx nella valutazione degli indicatori di qualità dell'aria calcolati attraverso simulazioni modellistiche.

Poiché il processo di trasformazione NO - NO2 per permanenza di NOx in atmosfera è piuttosto complesso e soprattutto fortemente legato alle condizioni ambientali sito-specifiche, nello svolgimento degli studi di emissione si adottano delle ipotesi semplificative per la definizione del rapporto NO2/NOx.

Il tipico approccio di primo livello in uno studio di diffusione modellistico è quello cautelativo cioè assumere che l'NOx emesso sia da considerarsi totalmente come NO2 (cioè NO2/NOx = 1); sempre in questo contesto si può inquadrare anche la procedura EPA ARM (Ambient Ratio Method) secondo

la quale il rapporto NO₂/NO_x è un valore costante pari a 0.8 per la valutazione dei valori orari e 0.75 per la valutazione dei valori annuali. Queste metodologie in genere sovrastimano il valore orario di NO₂ però l'ipotesi cautelativa che ne è alla base, in assenza di superamenti degli indicatori di qualità dell'aria, garantisce la robustezza dell'analisi regolatoria.

La procedura ARM2

US-EPA ha validato negli ultimi anni una nuova tecnica di valutazione chiamata ARM2 basata sul perfezionamento della metodologia ARM (Ambient Ratio Method) citata in precedenza.

ARM2 permette di definire il rapporto NO₂/NO_x utilizzando la seguente funzione polinomiale:

$$y = a \cdot x^6 + b \cdot x^5 + c \cdot x^4 + d \cdot x^3 + e \cdot x^2 + f \cdot x + g$$

dove:

y = rapporto NO₂/NO_x da cui NO₂ = y · NO_x

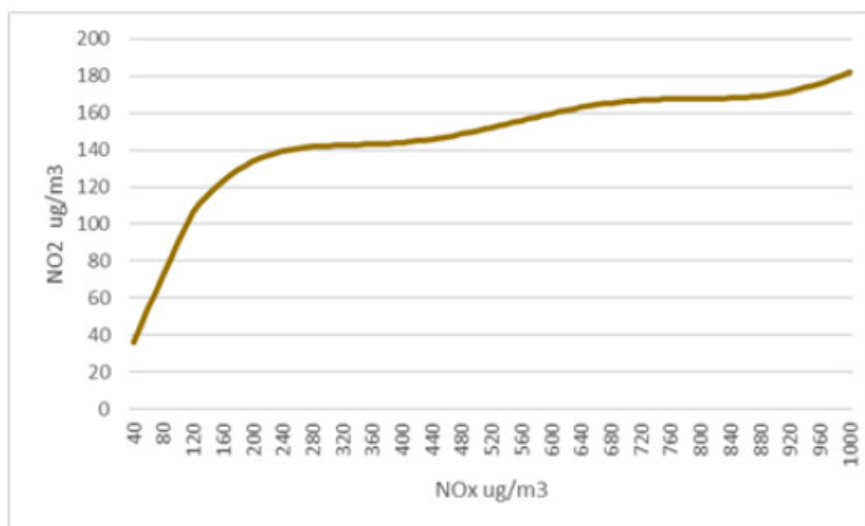
x = concentrazione di NO_x calcolata dal modello

a,b,c,d,e,f,g = coefficienti costanti della funzione interpolante i cui valori sono riportati nella tabella seguente:

La funzione polinomiale interpolante riportata è stata elaborata da EPA attraverso l'analisi delle serie decennali [2001 – 2010] dei dati misurati di NO ed NO₂ in tutte le stazioni del territorio nazionale Americano. L'analisi dettagliata del procedimento che ha portato allo sviluppo della procedura ARM2 è descritta nella pubblicazione Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO₂ Modeling. La procedura ARM2, secondo le indicazioni EPA riportate nella pubblicazione citata, è applicabile per valori del rapporto NO₂/NO_x compresi nell'intervallo [0.2 – 0.9].

Nel grafico seguente viene riportata la curva ARM2 dei valori di concentrazione di NO₂ (µg/m³) in funzione dei valori di concentrazione calcolati di NO_x (µg/m³).

Il post-processore MMS RunAnalyzer supporta la procedura ARM2 elaborata dall'EPA per il calcolo di NO₂ a partire dalle concentrazioni di NO_x. Per il Calcolo di NO₂ si sono utilizzati i dati di fondo orari di NO₂ della stazione di San Donà di Piave forniti da ARPAV e sono stati importati nel software Runanalyzer per determinare le concentrazioni ai ricettori.



8. DATI METEO UTILIZZATI

I fattori meteorologici ricoprono un ruolo di primaria importanza nei confronti della componente atmosfera in quanto dettano variabili quali la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati sia in atmosfera che al suolo, influiscono sull'altezza di rimescolamento e determinano la formazione di inquinanti secondari come ad esempio l'ozono. La meteorologia riveste quindi un ruolo fondamentale per la rappresentazione dei fenomeni di trasporto e dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Sono stati forniti da ARPAV i seguenti dati meteo:

- Dati di classi di stabilità e h_{mix} dell'atmosfera a frequenza oraria per l'anno 2022 per il punto di griglia (su terraferma) più prossimo al punto di griglia in Comune di Jesolo (Coordinate Gauss Boaga Fuso Ovest X: 1784344 Y:5046848 in comune di Jesolo), inclusi i dati meteo di precipitazione, temperatura aria (in °K), intensità del vento e direzione del vento (come verso) nonché le variabili micrometeorologiche: lunghezza di Monin-Obukhov e la velocità di attrito;
- Elaborazione grafica relativa alla rosa dei venti dei dati Calmet nonché allineamento temporale dei dati richiesti.

Sono stati in particolare forniti:

- 1) data e ora cui si riferisce l'elaborazione (aammgghh);
- 2) direzione verso cui soffia il vento (in gradi);
- 3) intensità del vento (in m/s);
- 4) temperatura a 2 m (in °K);
- 5) classe di Pasquill;
- 6) H_{mix} ;
- 7) Velocità di frizione;
- 8) Lunghezza di Monin-Obukhov

Risoluzione utilizzata nel modello: 4 km.

I dati forniti su base oraria e su un periodo di un anno (**2022**). Il modello utilizza dati meteorologici valutati su base oraria.

Nel caso di condizioni instabili, gli inquinanti sono facilmente dispersi in atmosfera, per effetto della turbolenza convettiva e/o meccanica. In condizioni stabili, d'altra parte, gli inquinanti tendono a rimanere confinati in uno stretto strato atmosferico, all'altezza della sorgente che li emette, a causa della scarsa capacità di diluizione dell'atmosfera.

Esistono diversi criteri empirici e teorici che permettono di definire il grado di turbolenza atmosferica. L'applicazione di modelli gaussiani come CALINE, richiede generalmente la classificazione della stabilità in 6 classi, secondo lo schema di Pasquill-Gifford:

<i>Classe Pasquill</i>	<i>Classe nei modelli</i>	<i>Descrizione</i>
A	1	instabilità forte
B	2	instabilità moderata
C	3	instabilità debole
D	4	neutralità
E	5	stabilità debole
F	6	stabilità moderata
G		stabilità forte

L'attribuzione della classe di stabilità avviene attraverso diversi schemi analitici; nel seguito vengono citati i più utilizzati.

velocità vento (m/s)	radiazione solare totale (W/m ²)			cielo coperto	ore di transizione e*	copertura nuvolosa (ottavi)		
	> 600	300-600	< 300			0-3	4-7	8
≤ 2	A	A – B	B	C	D	F o G**	F	D
2 – 3	A - B	B	C	C	D	F	E	D
3 – 5	B	B – C	C	C	D	E	D	D
5- 6	C	C – D	D	D	D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D	D	D	D

* 1 ora prima del tramonto e 1 ora dopo l'alba

** notte, 0 o 1 ottavi copertura nuvolosa, calma di vento

La classificazione della stabilità secondo lo schema empirico sopra riportato avviene mediante valutazione di alcune grandezze misurate al suolo: copertura nuvolosa, radiazione solare, velocità del vento. I dati di nuvolosità derivano dalle osservazioni effettuate dall'aeronautica militare (dati SYNOP a cadenza tri-oraria).

Scelte operative:

Il metodo ritenuto attualmente più appropriato dal punto di vista operativo per la classificazione della stabilità atmosferica, data la disponibilità dei dati, è il metodo empirico di Pasquill; a tal fine si adotta la seguente tabella di classificazione (derivata da Mohan e Siddiqui, 1998):

		Giorno						Notte			
		Radiazione solare W/m ²					tramonto-1h alba-1h	Nuvolosità ottavi			
vento(m/s)	>750	600<<750	450<<600	300<<450	150<<300	<150		vento(m/s)	0-3	4-7	8
0<<1	A	A	A	B	B	C	D	<1	F	F	D
1<<2	A	A	B	B	B	C	D	<2	F	F	D
2<<3	A	B	B	B	C	C	D	<3	F	E	D
3<<4	B	B	B	B	C	C	D	<4	E	D	D
4<<5	B	B	C	C	C	C	D	<5	E	D	D
5<<6	C	C	C	D	D	D	D	<6	D	D	D
>6	C	C	D	D	D	D	D	>6	D	D	D

Come si può notare si fa la scelta di imporre classi instabili e al più neutre per il giorno e classi stabili e al più neutre per la notte; questa scelta, pur essendo ragionevole nella maggior parte dei casi, potrebbe avere alcune eccezioni specialmente nella stagione fredda quando sulla pianura sono presenti classi stabili anche di giorno, e in presenza di fronti freddi di notte quando l'irruzione di aria fredda può distruggere la stabilità.

Ad un dato sito viene attribuita la copertura nuvolosa interpolata dalle stazioni sinottiche disponibili a cadenza trioraria, e riportata a cadenza oraria con una ulteriore interpolazione.

Utilizzo del dato di pioggia

Data la difficoltà a reperire dati di copertura nuvolosa affidabili si utilizza il dato di precipitazione. Si attribuisce copertura 8/8 se entro le 3 ore almeno un dato di precipitazione è maggiore a 0.4mm.

Ricoprimento buchi nella copertura nuvolosa (tcc) dalle stazioni sinottiche

Quando la copertura nuvolosa interpolata dai dati sinottici non è disponibile (buchi nel database), essa viene stimata confrontando la radiazione teoria e la radiazione misurata, integrate su 24 ore per questioni di affidabilità del calcolo.

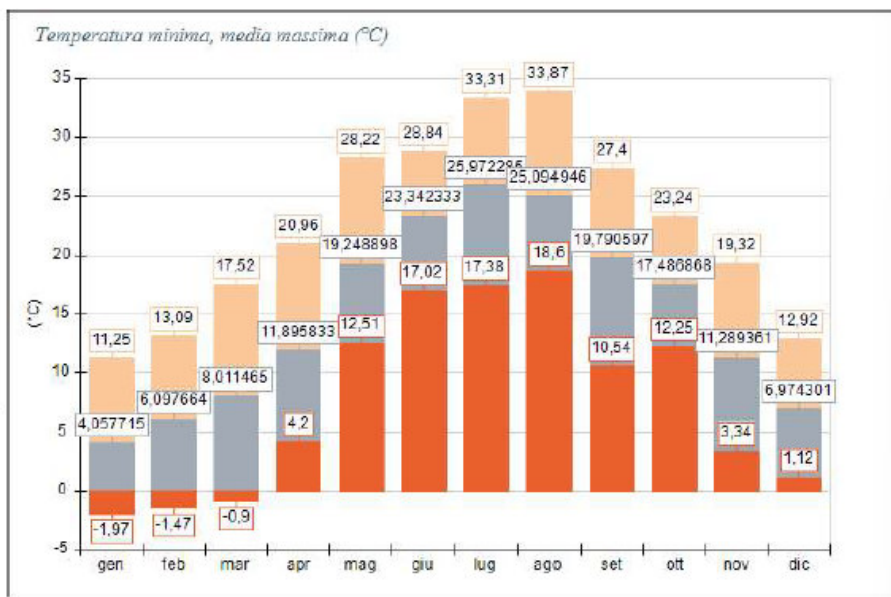
Nelle ore diurne non cambia nulla nella classificazione di Pasquill mentre l'altezza di rimescolamento può subire delle marginali variazioni.

Nelle ore notturne possono invece essere erroneamente classificate, tipicamente si sovrastima la stabilità perché difficilmente la copertura misurata potrà essere 8/8.

Temperature

Dal modello Caline utilizzato si estrae il dato di temperatura.

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-1,97	14,99	33,87
Primavera	-0,90	13,06	28,22
Estate	17,02	24,82	33,87
Autunno	3,34	16,20	27,40
Inverno	-1,97	5,70	13,09
gen	-1,97	4,06	11,25
feb	-1,47	6,10	13,09
mar	-0,90	8,01	17,52
apr	4,20	11,90	20,96
mag	12,51	19,25	28,22
giu	17,02	23,34	28,84
lug	17,38	25,97	33,31
ago	18,60	25,09	33,87
set	10,54	19,79	27,40
ott	12,25	17,49	23,24
nov	3,34	11,29	19,32
dic	1,12	6,97	12,92



Altezza dello strato di rimescolamento e altre variabili micrometeorologiche

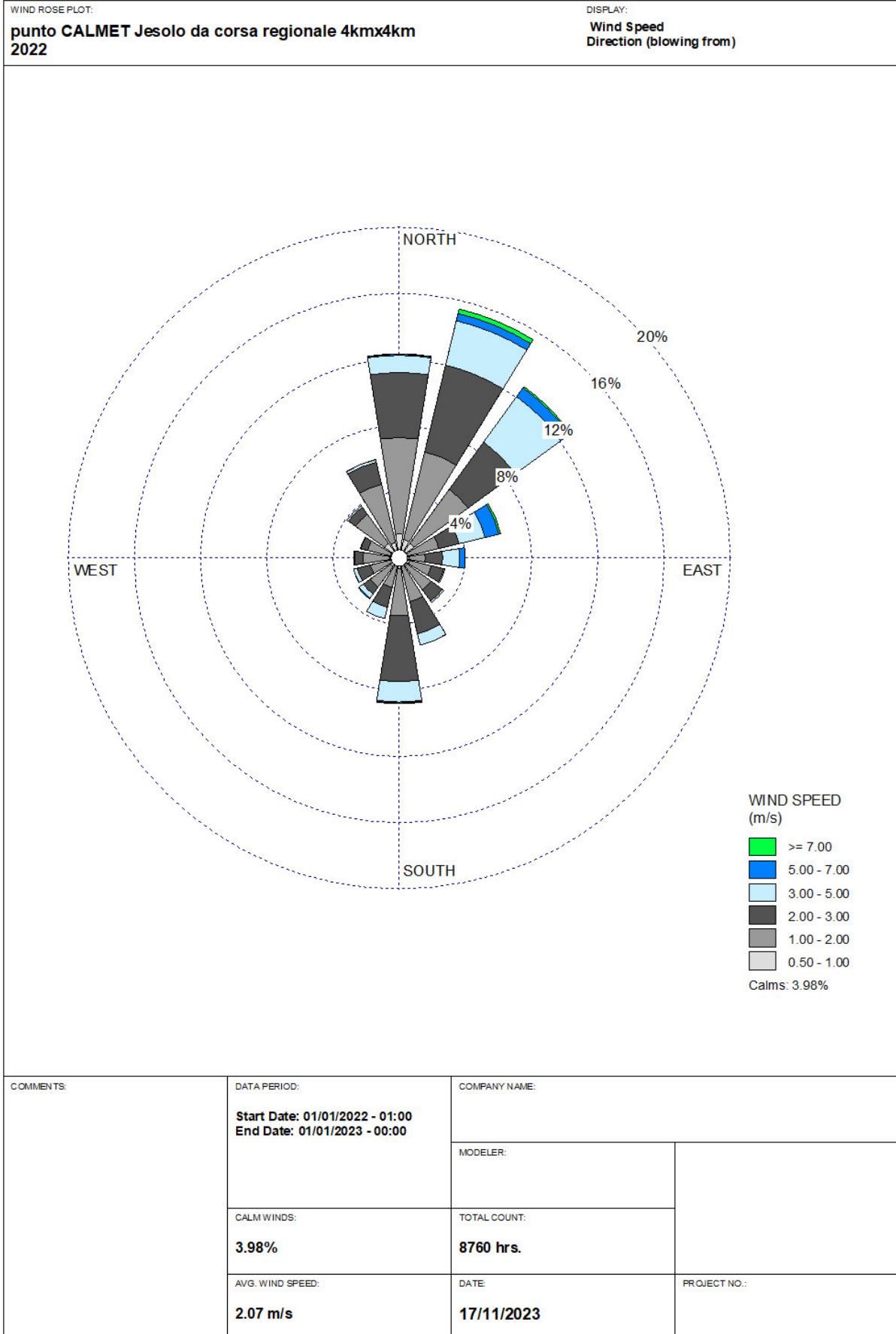
L'altezza dello strato di rimescolamento è stata stimata mediante il metodo del bilancio energetico, utilizzato anche nei processori meteorologici US_EPA: METRO, AIRMET, CALMET.

Questo metodo passa attraverso la stima del flusso di calore sensibile e il calcolo iterativo della lunghezza di Monin-Obukhov e della velocità di frizione superficiale. A partire da questi parametri si stima mediante due procedimenti diversi l'altezza di rimescolamento rispettivamente diurna e notturna.

Dai dati meteorologici ricevuti da ARPAV si indica che le calme di vento sono pari a 4% su base annuale, dunque inferiori a 15-20%, soglia quest'ultima che se viene superata indica che è preferibile l'utilizzo di un modello lagrangiano a "puff". In particolare viene indicato il numero di record che sono esclusi dal calcolo per condizioni di calma o vento debole ($v < 0.5$ m/s) che non sono supportati dal modello Caline.

L'altezza di misura del vento è pari a 10 m. La percentuale ammessa dei dati meteo invalidi è inferiore al 10%, essendo tutti presenti in quanto estrapolati dal punto griglia Calmet.

Si riporta di seguito la Rosa dei venti fornita da ARPAV.



WRPLOT View - Lakes Environmental Software

9. APPLICAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE

9.1 Valori di fondo e inquinanti analizzati

Al fine di valutare gli scenari Ante Operam (AO) e Post Operam (PO) e di caratterizzarne gli aspetti nel modo corretto è necessario fare riferimento alla situazione attuale relativa alla qualità dell'aria, in particolare allo stato degli inquinanti presi in considerazione, ovvero PM₁₀, PM_{2.5} (polveri sottili), e NO_x (ossidi di azoto), NO₂, C₆H₆, Benzo(a)pirene.

A questo fine, come indicato da ARPAV, sono state prese in considerazione le seguenti stazioni appartenenti alla rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria (protocollo n. 2023 - 0074244 / U PEC del 23.08.2023) da parte di DRQA - Dip. Reg. Qualità dell'Ambiente - Rif. 291UQA23):

- San Donà di Piave (stazione di fondo) più vicina e rappresentativa per PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x e NO₂
- Parco Bissuola a Mestre (stazione di fondo) usata per i parametri mancanti, C₆H₆, e PM₁₀.

Si prendono per il caso in esame le due stazioni di Mestre Parco Bissuola e San Donà in quanto ha più parametri disponibili al fine del calcolo di ricaduta al suolo degli inquinanti.

I valori medi relativi agli ultimi 5 anni, per gli inquinanti PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, e C₆H₆, Benzo(a)pirene sono stati considerati come valori di fondo per l'area territoriale comprendente l'intero tracciato in esame, fase AO e PO. Di seguito si riporta una tabella che sintetizza i dati di fondo relativi agli inquinanti considerati.

I valori medi sono stati presi dalle relazioni annuali del DAP Venezia (Documenti dei Dipartimenti Provinciali) dal 2019 a 2016. I valori del 2020 sono stati presi dalla Relazione Regionale Qualità dell'aria - Anno 2020 e dai dati richiesti e ricevuti da ARPAV (Rif. Prot. n. 56682 del 22/06/2021 per gli anni dal 2018 al 2020 e con nota Prot. n. 38990 del 28/04/2023 per gli anni 2021 e 2022) con riferimento a:

- concentrazioni orarie di **biossido di azoto e ossidi di azoto** rilevate dal 1° gennaio 2018 al 31 dicembre 2020 a San Donà di Piave (file ARPAV_SanDona_1h.xls);
- concentrazioni giornaliere di **PM10 e PM2.5** rilevate, rispettivamente, dal 1° gennaio 2020 al 31 dicembre 2020 e dal 1° gennaio 2018 al 31 dicembre 2020 a San Donà di Piave (file ARPAV_SanDona_24h.xls).
- concentrazioni orarie di **benzene** rilevate dal 1° gennaio 2018 al 31 dicembre 2020 a Mestre – Parco Bissuola (file ARPAV_Bissuola_1h.xls);
- concentrazioni giornaliere di **PM10** rilevate dal 1° gennaio 2016 al 31 dicembre 2020 a Mestre – Parco Bissuola (file ARPAV_Bissuola_24h.xls).
- concentrazioni giornaliere di **benzo(a)pirene** rilevate dal 1° gennaio 2020 al 31 dicembre 2022 a San Donà di Piave (file ARPAV_SanDona_24h.xls).
- concentrazioni giornaliere di **benzo(a)pirene** rilevate dal 1° gennaio 2018 al 31 dicembre 2022 a Mestre – Parco Bissuola (file ARPAV_Bissuola_24h.xls).

Vengono ivi riportate le medie annue e le medie degli ultimi 5 anni disponibili che saranno poi i valori di input del modello. In grigio quelli inseriti nel modello.

San Donà di Piave (VE)						
	2018	2019	2020	2021	2022	Totale media 5 anni (media annuale 2018-2022)
PM₁₀	30	30	32	28	29	29,8 µg/m ³
PM_{2.5}	18	18	25	21	22	20,8 µg/m ³
Benzene C₆H₆	-	-	-	-	-	-

Benzo(a)pirene	-	-	1,41	1,05	1,07	1,17 ng/ m ³
NO₂	27	35	25	23,43	21,50	26,4 µg/m³
NO_x	43	51	44	38,78	35,56	42,5 µg/m³
Mestre Parco Bissuola (VE)						
	2018	2019	2020	2021	2022	Totale media 5 anni (media annuale 2018-2022)
PM₁₀	30	30	32	27	29	29,6 µg/m ³
PM_{2.5}	24	22	25	-	-	23,6 µg/m ³
Benzene C₆H₆	1,0	1,0	1,2	1,05	1,09	1,07 µg/m³
Benzo(a)pirene	0,72	0,90	0,94	0,71	0,83	0,82 ng/ m³ (8,2*10⁻⁷mg/m³)
NO₂	27	28	24	-	-	26,3 µg/m ³
NO_x	45	47	-	-	-	46 µg/m ³

Il fondo di benzene in ppm è 0,00033 ppm (per Caline)

Il fondo di benzoApirene è $7,9 \cdot 10^{-8} = 0,000000079$ ppm (per Caline)

Al fine di ottenere un migliore risultato con riferimento al confronto con i limiti di normativa vigenti (superamenti giornalieri e orari) è stato elaborato per PM₁₀ e NO₂ un **file di fondo** (per PM₁₀ Bissuola) con i valori forniti da ARPAV. In particolare per le PM₁₀ i valori medi orari nei 5 anni considerati sono stati ottenuti assegnando a ognuna delle 24 ore del giorno il valore medio giornaliero. Questo permette di calcolare gli indicatori del PM₁₀ sommandogli il fondo espresso in valori medi giornalieri.

Il file di fondo è stato costruito anche per NO₂, con i valori orari forniti da ARPAV, come descritto più avanti.

9.2 Dominio di calcolo

Per la realizzazione della simulazione modellistica finalizzata all'analisi della distribuzione degli inquinanti in studio, è stato considerato un unico dominio con estensione pari a 8.151 m (asse x) e 4.912 m (asse y). Le coordinate del punto posizionato a Sud Ovest sono:

X	Y
1780098	5046801

Il calcolo delle concentrazioni per gli inquinanti è avvenuto su ricettori stradali posti lungo tre linee posizionate parallelamente alla strada distanti tra di loro 100 metri, con un fattore moltiplicativo pari a 1,5. Complessivamente sono stati considerati 2300 ricettori, posti a una distanza orizzontale fissa di 80 m ciascuno.

Considerando la morfologia dell'area di tipo urbano, al dominio è stata attribuita una rugosità superficiale pari a 1 m (zone urbanizzate). Le mappe si riferiscono altezza sul suolo del reticolo di calcolo pari a zero e l'altezza media sul livello del mare è posta a zero.

9.3 Scenari analizzati

Lo studio della qualità dell'aria, la cui finalità principale è la valutazione si è basata sullo Studio del traffico allegato allo SIA elaborato dallo studio del Prof. Ing. Pasetto.

In particolare per effettuare le valutazioni di impatto atmosferico si sono considerati i seguenti scenari:

- ✓ **Scenario 1:** situazione dello stato di fatto, Ante Operam (AO) (tracciato in verde nella figura)
- ✓ **Scenario 2:** situazione dello stato di progetto n. 1, Post Operam (PO), con nuovo tratto lotto 1 realizzato (stato di fatto verde con aggiunta tratto arancio in figura)
- ✓ **Scenario 3:** situazione dello stato di progetto n. 2, Post Operam (PO), completo del nuovo tratto lotto 2 di collegamento (stato di fatto verde con aggiunta tratto arancio e tratto magenta in figura). Scenario completo dei due lotti.



Figura 9.1 - Dominio di calcolo (Fonte: ns. elaborazione mediante software Qgis)

9.4 Sorgenti emissive lineari

I valori di traffico riportati nelle tratte stradali analizzate (da nodo a nodo) sono stati forniti dallo studio del Prof. Ing. Pasetto che ha elaborato lo studio della viabilità.

I dati inseriti nel modello sono relativi al TGM/24 da cui sono stati determinati i veicoli ora per categoria di veicoli. In particolare nell'allegato si riportano i veicoli/ora utilizzati nel modello di simulazione relativi ai sopra richiamati scenari. Per ogni tratta stradale analizzata nel grafo stradale, partendo dai veicoli equivalenti nell'ora di punta, lo studio del traffico ha fornito i valori medi (TGM/24) distinti per tre categorie di veicoli riferiti alle categorie Copert: Passenger Cars, Light commercial Vehicles e Heavy Duty Trucks.

Il traffico veicolare non deve essere comunque considerato l'unico contributo che caratterizza la matrice emissiva considerata, ma di certo fornisce un apporto significativo in relazione agli inquinanti traffico-correlati.

Il dato di traffico di input per le stime modellistiche è rappresentato dall'ora media giornaliera, in quanto ritenuto più esaustivo per descrivere le condizioni traffico più rappresentative presenti sulle infrastrutture. Per maggiori dettagli si fa riferimento ai tre grafi stradali allegati allo studio della viabilità.

9.5 Calcolo fattori di emissione

Le sorgenti lineari considerate dal modello sono costituite dai veicoli che circolano nella rete stradale in studio. Per la valutazione del carico inquinante indotto dal flusso veicolare nell'area di pertinenza, è stata utilizzata la metodologia COPERT IV, metodologia di riferimento per la stima delle emissioni da trasporto stradale in ambito europeo. Tale metodologia fornisce i fattori di emissione medi di numerosi inquinanti, in funzione della velocità dei veicoli, per più di 100 classi veicolari.

Le emissioni da traffico sono costituite dalla somma di quattro contributi:

- ✓ emissioni a caldo, ovvero le emissioni dai veicoli i cui motori hanno raggiunto la loro temperatura di esercizio;
- ✓ emissioni a freddo, ovvero le emissioni durante il riscaldamento del veicolo;
- ✓ emissioni evaporative, costituite dai soli COVNM (composti organici volatili non metanici);
- ✓ emissioni da abrasione di freni, pneumatici e manto stradale (sono una frazione molto rilevante delle emissioni di particolato primario dei veicoli più recenti, in particolare per i veicoli a benzina e per i diesel con tecnologia FAP).

Le emissioni dipendono essenzialmente dal carburante, dal tipo di veicolo e dalla sua anzianità, nonché dalle condizioni di guida. I fattori di emissione sono disponibili per diversi livelli di aggregazione:

- ✓ per tipo di veicolo, detto settore (automobili, veicoli leggeri, veicoli pesanti e autobus, ciclomotori e motocicli);
- ✓ per tipo di strada, detto attività (autostrade, strade extraurbane, strade urbane);
- ✓ per carburante (benzina, diesel, GPL, metano);
- ✓ per tipo legislativo, ossia categoria Euro (da Euro 0 a Euro VI).

Il modello adottato prevede esplicitamente le sorgenti lineari individuate come tipologia di sorgente.

In Allegato 1 sono riportati i valori totali (veicoli TGM/24) per ogni tratta stradale (da nodo a nodo) dove sono presenti i dati di traffico indicati dai progettisti dello studio della viabilità (Studio prof. Ing. Pasetto). Tali valori sono stati poi inseriti nel modello relativi allo scenario esistente e dei due di progetto.

Nell'**Allegato 1** si riporta il calcolo dei fattori di emissione pesati per gli inquinanti sia per lo stato di fatto che per i due scenari di progetto.

In particolare sono riportati i Fattori di emissione "pesati" per i diversi inquinanti analizzati (PM10, PM2,5, NO2, Benzene) sulla base del rilievo del traffico effettuato, con riferimento alle tre categorie: leggeri, pesanti e furgoni.

I valori riportati nel calcolo fanno riferimento ai seguenti fattori di emissione (g/km*veh) riferiti alle strade extraregionali definiti da ISPRA sul portale della rete Sinanet - FETransp (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale) con riferimento alle tipologie di mezzi sopra indicati.

La tipologia di strade analizzate (strade regionali e provinciali) e il fatto che non viene attraversato il centro abitato fanno ragionevolmente assegnare la modalità di guida R(extraurbano).

Sector	PM10 2021 g/km R
Passenger Cars	0,03348
Light commercialeVehicles	0,04647
Heavy Duty Trucks	0,14480
Buses	0,15143
Motorcycles	0,02320

Sector	PM2.5 2021 g/km R
Passenger Cars	0,02076
Light commercialeVehicles	0,02937
Heavy Duty Trucks	0,09676
Buses	0,10644
Motorcycles	0,01895

Sector	NOx 2021 g/km R
Passenger Cars	0,27450
Light commercialeVehicles	0,69724
Heavy Duty Trucks	2,63750
Buses	3,97224
Motorcycles	0,10611

Sector	C6H6 2021 g/km TOTALE
Passenger Cars	0,00163
Light commercialeVehicles	0,00042
Heavy Duty Trucks	0,00006
Buses	0,00007
Motorcycles	0,00798

9.6 Esportazione dei risultati

Il programma MMS RunAnalyzer è stato utilizzato per il post-processamento dei risultati calcolati di Caline. I risultati ottenuti mediante il software di simulazione Runanalyzer sono stati successivamente esportati ed elaborati tramite il software GIS Surfer 15. L'utilizzo di tale software permette il confronto dei limiti di normativa ai ricettori individuati.

9.7 Individuazione ricettori sensibili

Nel presente studio modellistico sono stati anche individuati i seguenti ricettori sensibili (scuole, asili, case per anziani, presidi ospedalieri..); tra i ricettori vi sono anche le abitazioni più esposte presenti all'interno del dominio di analisi, indicati nelle mappe di ricaduta al suolo degli inquinanti. In arancio sono individuati i ricettori sensibili, in bianco i ricettori intesi come abitazioni maggiormente esposte agli inquinanti da traffico veicolare (vicinanza sede stradale).

Codice ricettore	Descrizione	X	Y
R1	abitazione	1783688	5048713
R2	abitazione	1783742	5048441
R3	abitazione	1783736	5048295
R4	abitazione	1783772	5047818
R5	abitazione	1783933	5047679
R6	abitazione	1783918	5047131
R22	abitazione	1784039	5047135
R7	abitazione	1783392	5049155
R8	abitazione	1783300	5049158
R9	abitazione	1782748	5049384
R10	abitazione	1782951	5049454
R11	abitazione	1781955	5049917
R12	abitazione	1780583	5050450
R13	abitazione	1783060	5049552
R14	abitazione	1783355	5049989
R15	abitazione	1783656	5050286
R16	abitazione	1785243	5050236
R17	abitazione	1785218	5050133
R18	abitazione	1785027	5049799
R19	abitazione	1785053	5049809
R20	abitazione	1784917	5049584
R21	abitazione	1784945	5049571
R23	abitazione	1785341	5050364
R24	abitazione	1785446	5050505
R25	abitazione	1785618	5050615
R26	abitazione	1785854	5050669
R27	abitazione	1785954	5050740
R28	abitazione	1786150	5050788
R29	abitazione	1786189	5050858
R30	abitazione	1786325	5051146
R31	abitazione	1785442	5049068
R32	abitazione	1785854	5049093
R33	abitazione	1786098	5049102
R34	abitazione	1787401	5049167
R35	abitazione	1786901	5049052

R36	Campeggio	1787987	5047752
R37	abitazione	1786947	5047273
R38	abitazione	1786629	5047108
R39	abitazione	1787482	5047736
R40	abitazione	1787284	5048215
R41	abitazione	1787236	5048200
R42	abitazione	1787270	5048464
R43	abitazione	1787184	5048520
R44	abitazione	1787164	5049193
R45	abitazione	1787112	5049190
R46	abitazione	1785304	5050273
R47	abitazione	1785465	5050315
R48	abitazione	1787113	5049066
R49	abitazione	1787200	5049066
R50	abitazione	1787047	5049152
Rs1	Scuola dell'infanzia paritaria Santa Giuliana	1786487	5046809
Rs2	Micronido i Monelli	1784785	5048891
Rs3	Scuola dell'infanzia e nido integrato Santa Rita	1784022	5049168
Rs4	Scuola primaria Marco Polo	1784159	5049128
Rs5	Asilo nido spazio Bimbi Minimondo	1784255	5049108
Rs7	Residenza per anziani Stella marina Jesolo	1785871	5046894
Rs8	Presidio sanitario	1784377	5048951
Rs9	Ospedale di Jesolo	1785933	5046213
Rs11	Scuola primaria Gianni Rodari	1784009	5049459
Rs12	Scuola dell'infanzia Bruno Munari	1783622	5049384
Rs13	Centro Sandro Pertini	1783569	5049474
Rs14	Scuola dell'Infanzia Joan Mirò	1787186	5047612



Figura 9.2 Localizzazione ricettori considerati nello studio (Elaborazione con Software QGis)

9.8 Risultati delle simulazioni

I risultati delle simulazioni vengono riportati sia sotto forma di mappature di impatto (concentrazioni), sia tabellare in corrispondenza dei ricettori ritenuti più esposti alle emissioni da traffico veicolare.

Per le stime puntuali sono stati ripresi i ricettori maggiormente esposti nel dominio di calcolo considerato. In figura 9.2 è riportata l'ubicazione dei punti bersaglio con tabella di codifica dei punti bersaglio e delle loro coordinate geografiche.

Nei valori di concentrazione degli inquinanti nei punti ricettori sono riportati i risultati delle simulazioni con i valori di concentrazione degli inquinanti PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, e Benzene in corrispondenza dei ricettori analizzati.

Per l'**inquinante PM₁₀** sono riportati i seguenti valori di concentrazione:

- Media annuale, da confrontarsi con il limite di 40 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010
- Percentile 36°m24h (corrispondente al 90,41° percentile delle concentrazioni giornaliere su base annuale)
- Superamenti della soglia giornaliera di 50 µg/m³
- % Dati validati

Per l'**inquinante PM_{2.5}** sono riportati i seguenti valori di concentrazione:

- Media annuale, da confrontarsi con il limite di 25 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/2010
- % Dati validati

Per l'**inquinante NO₂** sono riportati i seguenti valori di concentrazione:

- Media annuale, da confrontarsi con il limite di 40 µg/m³ previsto dal D.Lgs 155/2010
- Percentile 19°m1h (corrispondente al 99,79° percentile delle concentrazioni orarie su base annuale).
- Superamenti soglia oraria di 200 µg/m³ numero massimo di 18 superamenti/anno consentiti)
- % Dati validati

Per l'**inquinante Benzene (C₆H₆)** sono riportati i seguenti valori di concentrazione:

- Media annuale, da confrontarsi con il limite di 5 µg/m³ previsto dal D.Lgs 155/2010

Come indicato anche nelle linee guida di ARPAV un **impatto si ritiene significativo** se supera il 5% del limite di normativa, quindi per NO₂ essendo il limite pari a 40 µg/m³, il 5% di tale limite è pari a 2 µg/m³ (percentile pari a 10 µg/m³).

Inoltre un impatto è ritenuto significativo se vi è un incremento delle concentrazioni presso i ricettori oltre il 5% rispetto allo stato di fatto (L.G. ANPA 2001).

9.8.1 Valori di concentrazione degli inquinanti nei punti ricettori (dati tabellari)

Si riporta di seguito lo specifico report delle concentrazioni ai ricettori in output dal modello Runanalyzer per tutte le simulazioni eseguite. Si evidenziano che ai ricettori gli incrementi non sono significativi e non superano i limiti di legge. Per maggiori dettagli si veda **l'Allegato 2**

9.8.2 Mappature curve di isoconcentrazione

Si riportano le mappe di ricaduta al suolo degli inquinanti analizzati. Si nota dalle mappe il rispetto dei limiti di normativa previsti. Per maggiori dettagli si veda **l'Allegato 3.**

9.9 Risultati dello studio

Confrontando le due soluzioni viarie di progetto, con riferimento ai ricettori più esposti individuati, si verifica il rispetto dei limiti della normativa vigente (medie annue) e non si rilevano impatti significativi rispetto allo stato di fatto.

In particolare si riportano i risultati per ognuno degli inquinanti analizzati.

Per le **polveri sottili** (PM_{10} e $PM_{2.5}$) il quadro emissivo non si modifica in modo significativo tra situazione esistente e le due soluzioni viarie analizzate, rispettando sempre ai ricettori i limiti di legge per le medie annuali. Gli impatti tra lo stato di fatto e i due stati di progetto non sono significativi. Nel caso del PM_{10} però ci sono dei superamenti del limite giornaliero (limite 35 superamenti giorni/anno).

Lo studio evidenzia come i superamenti del limite giornaliero di PM_{10} siano già presenti nei valori di fondo (stazione San Donà) e che gli scenari analizzati non contribuiscono ad aumentare tale numero di superamenti.

Per le medie annue risulta quanto segue.

Per il PM_{10} all'interno del dominio di calcolo il valore massimo dello stato di fatto e dello stato di progetto 1 rimane pressoché invariato ed è pari rispettivamente a 31,4 $\mu g/m^3$ e 31,2 $\mu g/m^3$; nello stato di progetto 2 diminuisce ed è pari a 30,8 $\mu g/m^3$ (considerando già il fondo). Dunque il confronto con lo stato di fatto evidenzia un miglior quadro emissivo dello scenario di progetto 2 con un miglioramento massimo delle concentrazioni di 0,60 $\mu g/m^3$.

Per il $PM_{2.5}$ all'interno del dominio di calcolo il valore massimo dello stato di fatto e stato di progetto 1 è pari a 21,90 $\mu g/m^3$ e 21,80 $\mu g/m^3$; nello stato di progetto 2 è pari a 21,60 $\mu g/m^3$ (considerando già il fondo). Dunque il confronto tra stato di fatto e scenario di progetto 2 evidenzia un decremento massimo delle concentrazioni di 0,30 $\mu g/m^3$.

In corrispondenza di tutti i ricettori analizzati i valori (medie annue) rispettano i limiti di legge e non ci sono impatti negativi significativi. Il confronto tra scenari evidenzia variazioni molto contenute (incrementi massimi pari a 0,30 $\mu g/m^3$ e miglioramenti massimi dello stato di progetto 1 di 0,20 $\mu g/m^3$ e dello stato di progetto 2 di 0,50 $\mu g/m^3$ in alcuni ricettori lungo via Roma sinistra).

Con riferimento all'inquinante **biossido di azoto** (NO_2), dai valori di concentrazione riportati ai ricettori non si notano superamenti dei limiti di legge (medie annue e percentili) e non ci sono impatti negativi significativi.

All'interno del dominio di calcolo (che ricomprende le sedi stradali) il valore massimo dello stato di fatto è pari a 31,6 $\mu g/m^3$ (considerando il fondo), nello stato di progetto 1 è pari a 31,2 $\mu g/m^3$ (considerando il fondo) e nello stato di progetto 2 è pari a 29,6 $\mu g/m^3$ (considerando il fondo).

Dunque nel dominio il confronto tra stato di fatto e scenari di progetto sono rispettivamente un decremento (miglioramento) delle concentrazioni massimo di 0,40 $\mu g/m^3$ per il progetto 1 e di 2,00 $\mu g/m^3$ per il progetto 2 (valore significativo).

In corrispondenza di tutti i ricettori analizzati gli incrementi risultanti tra stato di fatto e stati di progetto ai ricettori sono molto contenuti e sempre inferiori a 1 $\mu g/m^3$. Ci sono invece alcuni miglioramenti, anche superiori a 1 $\mu g/m^3$, con riferimento allo scenario di progetto 2 lungo i ricettori di via Roma sinistra. I miglioramenti di traffico degli scenari di progetto non sono sempre percepiti ai ricettori per la posizione degli stessi (es. sopravento rispetto alla strada) e in relazione alla distanza degli stessi dalla sede stradale.

Dunque il confronto tra quadro emissivo tra situazione esistente e le due soluzioni viarie analizzate evidenzia che ci sono alcuni miglioramenti più importanti nello stato di progetto 2 rispetto allo stato di progetto 1 (miglioramento massimo significativo pari 1,6 $\mu g/m^3$ presso il ricettore R19 lungo via Roma sinistra).

Con riferimento al **benzene** (C_6H_6) il quadro emissivo dei tre scenari rimane pressoché invariato evidenziando valori di concentrazione molto contenuti e che rientrano ampiamente nei limiti di legge (inferiore a 2 $\mu g/m^3$ considerato il fondo pari a 1,07 $\mu g/m^3$); inoltre ai ricettori non viene percepito alcun incremento di concentrazione tra lo stato di fatto e i due scenari di progetto. Dai

dati dei rapporti sulla qualità dell'aria regionali tale inquinante non è considerato critico nella Regione Veneto. Per tale motivo non si è ritenuto significativo riportare le mappe di ricaduta al suolo di tale inquinante.

In generale l'assenza di ricettori in corrispondenza delle aree di maggior incremento del traffico (nuovo tratto lotto1) o comunque ricettori limitati e favorevolmente posizionati nel nuovo tratto lotto 2, come evidente dalle mappe di ricaduta al suolo, permette di ottenere tali risultati positivi in termini di esposizione dei ricettori agli inquinanti.

Confrontando inoltre i quadri emissivi degli inquinanti analizzati dei due stati di progetto rispetto allo stato di fatto, i valori massimi delle concentrazioni nel dominio di calcolo risultano migliorati (diminuzione) e le variazioni di concentrazioni positive (miglioramenti) sono più rilevanti nello stato di progetto 2 rispetto allo stato di progetto 1.

10. CONCLUSIONI

Dallo studio di ricaduta al suolo degli inquinanti in atmosfera applicato alla situazione attuale confrontata con le due soluzioni viarie alternative di progetto (soluzione 1 e 2) si può concludere che in tutti i ricettori analizzati (ricettori più esposti) le concentrazioni degli inquinanti esaminati (PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2 e C_6H_6) rispettano i limiti di legge con riferimento al D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. (ad esclusione del numero di superamenti giornalieri del PM_{10} già presente nello stato di fatto) e che gli scenari di progetto non determinano impatti significativi rispetto allo stato di fatto.

In generale l'assenza di ricettori in corrispondenza delle aree di maggior incremento di traffico o comunque la presenza di ricettori favorevolmente posizionati rispetto ai nuovi tratti viari, permette di ottenere risultati positivi in termini di esposizione dei ricettori agli inquinanti con incrementi molto contenuti e non significativi.

Inoltre il confronto dei quadri emissivi dello stato di fatto e dei due scenari di progetto evidenzia un miglioramento dei valori massimi di concentrazione degli inquinanti (dominio di calcolo) e di alcuni valori di concentrazioni ai ricettori; in particolare lo studio rileva un miglioramento delle concentrazioni più evidente nello scenario di progetto 2 rispetto allo scenario di progetto 1.

Tale miglioramento, più evidente per le concentrazioni di biossido di azoto (inquinante particolarmente correlato al traffico veicolare), si rileva specialmente nello scenario di progetto 2 in corrispondenza dei ricettori lungo via Roma sinistra.

11. FONTI

- ACI – Ufficio Statistica. “Autoritratto 2019” <http://www.aci.it/>
- SINANET ISPRA <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/index.html>
- ARPA Veneto “Indicazioni per l'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera”
- ISPRA La redazione di linee guida per la modellistica: le attività del CTN-ACE
- ARPAV Relazioni annuali del DAP Venezia (Documenti dei Dipartimenti Provinciali) dal 2019 a 2016.
- Arpa Lombardia, 2018: Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera.
- Linea guida US-EPA: Applicability of Appendix W Modeling Guidance for the 1-hour NO2 National
- Ambient Air Quality Standard.
- WHO. Air Quality Guidelines for Europe-Second Edition. WHO Regional Publications, European Series,
- No. 91. World Health Organization, 2000.
- Linee guida VIA Parte Generale, ANPA Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio, 18 giugno 2001
- ARPAV Relazione Regionale Qualità dell'aria - Anno 2020
- CORINAIR (1988). “European Inventory of Emissions of Pollutants into the Atmosphere”, Commission of the European Communities – Corinair project, DG XI, 30/3/1988.
- Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO2 Modeling
- Regione Veneto (2004). Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera della Regione del Veneto approvato con Deliberazione C. R. del 11 novembre 2004 n° 57, <http://www.regione.veneto.it>;
- D.G.R.V. 3195 del 17.10.2006 “Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera Nuova Zonizzazione del Territorio Regionale”.
- Caline, Runanalyzer, Maind model suite manuali
- Modelli di diffusione degli inquinanti in atmosfera – DIIAR – Sez. Ambiente Politecnico Milano
- EMEP/CORINAIR (1999). Atmospheric emission inventory guidebook Technical Report European Environment Agency. Copenhagen

ALLEGATO 1 – DATI DI TRAFFICO INSERITI NEL MODELLO E CALCOLO DEI FATTORI DI EMISSIONE PESATI

Codice strada	Stato di fatto – SDF	TGM/24 BIDIR	%PC	%LDV	%HDV	FE PM10	FEP2.5	FENOX	FE C6H6	FE BAP
1	SR43 nord (lato Caposile)	1935	86,77189	10,6979	2,530201	0,037686	0,023604	0,379513	0,001461	1,11681E-06
2	SR43 nord (lato Caposile)									
3	SR43 sud (tra Pirami e Picchi)	1852	88,72688	10,04455	1,228568	0,036152	0,022559	0,345993	0,001489	1,11445E-06
4	SR43 sud (tra Pirami e Picchi)									
5	SR43 var/V.le Mediterraneo	209	87,64718	7,184195	5,168629	0,040167	0,025307	0,427005	0,001462	1,08966E-06
6	SR43 var/V.le Mediterraneo									
7	SP42 sud (Via Roma destra)	1027	90,49436	6,429093	3,076548	0,03774	0,023652	0,374377	0,001504	1,08782E-06
8	SP42 sud (Via Roma destra)									
9	SP42 nord (Via Roma sinistra)	680	86,86918	8,378246	4,850563	0,040001	0,025188	0,424806	0,001454	1,09905E-06
10	SP42 nord (Via Roma sinistra)									
11	C.Colombo 1°r (SP 46)	182	87,71128	10,41571	2,192782	0,037381	0,02339	0,371225	0,001475	1,11881E-06
12	C.Colombo 1°r (SP 46)									
13	Papa Luciani	500	93,76874	5,198267	0,999667	0,035257	0,02196	0,320006	0,001551	1,08246E-06
14	Papa Luciani									
15	Madre Teresa	394	94,35637	4,565631	1,014585	0,035181	0,021911	0,317601	0,001558	1,07795E-06
16	Madrea Teresa									

Codice strada	Stato di progetto1 – SDP1	TGM/24 BIDIR	%PC	%LDV	%HDV	FE PM10	FEP2.5	FENOX	FE C6H6	FE BAP
1	SR43 nord (lato Caposile)	1935	86,77189	10,6979	2,530201	0,037686	0,023604	0,379513	0,001461	1,11681E-06
2	SR43 nord (lato Caposile)									
3	SR43 sud (tra Pirami e Picchi)	1808	88,41785	10,285	1,281017	0,036237	0,022616	0,348205	0,001485	1,11579E-06
4	SR43 sud (tra Pirami e Picchi)									
5	SR43 var/V.le Mediterraneo	259	90,03381	5,796168	4,170021	0,038875	0,024428	0,39754	0,001494	1,082E-06
6	SR43 var/V.le Mediterraneo									

7	SP42 sud (Via Roma destra)	924	89,50216	7,142857	3,354978	0,038143	0,023925	0,383974	0,001491	1,09211E-06
8	SP42 sud (Via Roma destra)									
9	SP42 nord (Via Roma sinistra)	680	86,86918	8,378246	4,850563	0,040001	0,025188	0,424806	0,001454	1,09905E-06
10	SP42 nord (Via Roma sinistra)									
11	SR43 var 1° stralcio	123	89,27968	7,304701	3,246534	0,037986	0,023821	0,381631	0,001488	1,09157E-06
12	SR43 var 1° stralcio									
13	C.Colombo 1°r (SP 46) est	182	87,71128	10,41571	2,192782	0,037381	0,02339	0,371225	0,001475	1,11881E-06
14	C.Colombo 1°r (SP 46) est									
15	C.Colombo 1°r (SP 46) ovest	105	90,83665	9,561753	0,009562	0,034869	0,021675	0,316267	0,001521	1,11738E-06
16	C.Colombo 1°r (SP 46) ovest									
17	Papa Luciani	500	93,76874	5,198267	0,999667	0,035257	0,02196	0,320006	0,001551	1,08246E-06
18	Papa Luciani									
19	Madre Teresa	394	94,35637	4,565631	1,014585	0,035181	0,021911	0,317601	0,001558	1,07795E-06
20	Madrea Teresa									

COD	Stato di progetto 2 – SDP2	TGM/24 BIDIR	%PC	%LDV	%HDV	FE PM10	FEP M2.5	FE NOX	FE C6H6	FE BAP
1	SR43 nord (lato Caposile)	1935	86,77189	10,6979	2,530201	0,037686	0,023604	0,379513	0,001461	1,11681E-06
2	SR43 nord (lato Caposile)									
3	SR43 sud (tra Pirami e Picchi)	1717	87,82334	10,83232	1,339481	0,036377	0,02271	0,351931	0,001478	1,11943E-06
4	SR43 sud (tra Pirami e Picchi)									
5	SR43 var/V.le Mediterraneo	389	90,15411	3,85274	5,907534	0,040528	0,025564	0,430147	0,001489	1,06567E-06
6	SR43 var/V.le Mediterraneo									
7	SP42 sud (Via Roma destra)	739	89,83089	7,576099	2,570462	0,037318	0,023361	0,367205	0,001498	1,09591E-06
8	SP42 sud (Via Roma destra)									
9	SP42 nord (Via Roma sinistra)	680	86,86918	8,378246	4,850563	0,040001	0,025188	0,424806	0,001454	1,09905E-06
10	SP42 nord (Via Roma sinistra)									
11	SR43 var 1° stralcio	314	91,02241	2,864342	6,365204	0,041022	0,025896	0,43771	0,0015	1,062E-06
12	SR43 var 1° stralcio									
13	SR43 var 2° stralcio	201	85,48354	4,472976	9,939946	0,045092	0,028678	0,528006	0,001418	1,06352E-06

14	SR43 var 2° stralcio									
15	C.Colombo 1°r (SP 46) est	172	87,1038	11,03315	2,322768	0,037653	0,023571	0,37729	0,001468	1,12416E-06
16	C.Colombo 1°r (SP 46) est									
17	C.Colombo 1°r (SP 46) ovest	105	89,88048	9,561753	0,956175	0,03592	0,022393	0,338609	0,001506	1,11586E-06
18	C.Colombo 1°r (SP 46) ovest									
19	Papa Luciani	633	93,69322	4,107966	2,211982	0,03648	0,022798	0,344171	0,001546	1,07393E-06
20	Papa Luciani									
21	Madre Teresa	551	94,35246	3,266047	2,358812	0,036522	0,022829	0,343983	0,001553	1,06778E-06
22	Madrea Teresa									

ALLEGATO 2 - TABELLA DEI VALORI DI CONCENTRAZIONE AI RICETTORI

PM₁₀

SDF	Ricet	X (m)	Y (m)	Valori medi	90,41 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi	SDF	Ric	Valori medi	90,41 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi	SP1	Ric	Valori medi	90,41 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi	SP1	Ricet	Valori medi	90,41 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi	Diff. medie SP1-SDF con fondo
CON FONDO	R1	1783688	5048713	30,30	53,40	48	100,00%	SENZA FONDO	R1	0,70	1,39	0	100,00%	CON FONDO	R1	30,30	53,40	48	100,00%	NO FONDO	R1	0,69	1,38	0	100,00%	0,00
	R2	1783742	5048441	30,30	53,90	49	100,00%		R2	0,73	1,59	0	100,00%		R2	30,30	53,90	49	100,00%		R2	0,73	1,57	0	100,00%	0,00
	R3	1783736	5048295	30,50	54,00	49	100,00%		R3	0,85	1,72	0	100,00%		R3	30,40	54,00	49	100,00%		R3	0,84	1,70	0	100,00%	-0,10
	R4	1783772	5047818	30,30	53,70	49	100,00%		R4	0,73	1,09	0	100,00%		R4	30,30	53,70	49	100,00%		R4	0,72	1,08	0	100,00%	0,00
	R5	1783933	5047679	30,00	53,40	48	100,00%		R5	0,40	0,83	0	100,00%		R5	30,00	53,40	48	100,00%		R5	0,40	0,82	0	100,00%	0,00
	R6	1783918	5047131	30,20	53,60	48	100,00%		R6	0,65	0,97	0	100,00%		R6	30,20	53,60	48	100,00%		R6	0,64	0,96	0	100,00%	0,00
	R22	1784039	5047135	30,00	53,50	48	100,00%		R22	0,36	0,87	0	100,00%		R22	30,00	53,50	48	100,00%		R22	0,36	0,86	0	100,00%	0,00
	R7	1783392	5049155	30,20	53,60	48	100,00%		R7	0,60	1,12	0	100,00%		R7	30,20	53,60	48	100,00%		R7	0,60	1,12	0	100,00%	0,00
	R8	1783300	5049158	30,40	54,00	49	100,00%		R8	0,80	1,17	0	100,00%		R8	30,40	54,00	49	100,00%		R8	0,80	1,17	0	100,00%	0,00
	R9	1782748	5049384	30,70	54,60	51	100,00%		R9	1,12	1,68	0	100,00%		R9	30,70	54,60	51	100,00%		R9	1,12	1,68	0	100,00%	0,00
	R10	1782951	5049454	30,20	53,70	48	100,00%		R10	0,55	0,93	0	100,00%		R10	30,20	53,70	48	100,00%		R10	0,56	0,94	0	100,00%	0,00
	R11	1781955	5049917	30,10	53,50	48	100,00%		R11	0,49	0,85	0	100,00%		R11	30,10	53,50	48	100,00%		R11	0,49	0,85	0	100,00%	0,00
	R12	1780583	5050450	30,30	54,00	48	100,00%		R12	0,65	0,99	0	100,00%		R12	30,30	54,00	48	100,00%		R12	0,66	0,99	0	100,00%	0,00
	R13	1783060	5049552	29,90	53,40	48	100,00%		R13	0,27	0,45	0	100,00%		R13	29,90	53,40	48	100,00%		R13	0,27	0,46	0	100,00%	0,00
	R14	1783355	5049989	29,70	53,20	48	100,00%		R14	0,14	0,24	0	100,00%		R14	29,80	53,20	48	100,00%		R14	0,15	0,25	0	100,00%	0,10
	R15	1783656	5050286	29,80	53,20	48	100,00%		R15	0,17	0,28	0	100,00%		R15	29,80	53,20	48	100,00%		R15	0,19	0,31	0	100,00%	0,00
	R16	1785243	5050236	30,90	54,00	51	100,00%		R16	1,29	1,89	0	100,00%		R16	30,80	53,80	51	100,00%		R16	1,22	1,78	0	100,00%	-0,10
	R17	1785218	5050133	30,90	54,80	52	100,00%		R17	1,31	2,36	0	100,00%		R17	30,80	54,60	52	100,00%		R17	1,22	2,18	0	100,00%	-0,10
	R18	1785027	5049799	30,70	53,70	51	100,00%		R18	1,13	1,81	0	100,00%		R18	30,70	53,50	51	100,00%		R18	1,05	1,67	0	100,00%	0,00
	R19	1785053	5049809	31,40	55,40	54	100,00%		R19	1,75	3,08	0	100,00%		R19	31,20	55,20	52	100,00%		R19	1,62	2,83	0	100,00%	-0,20
	R20	1784917	5049584	30,70	53,70	51	100,00%		R20	1,12	1,84	0	100,00%		R20	30,60	53,60	51	100,00%		R20	1,04	1,70	0	100,00%	-0,10
	R21	1784945	5049571	30,40	53,90	48	100,00%		R21	0,75	1,40	0	100,00%		R21	30,30	53,80	48	100,00%		R21	0,70	1,30	0	100,00%	-0,10
	R23	1785341	5050364	30,00	53,40	48	100,00%		R23	0,39	0,75	0	100,00%		R23	30,00	53,40	48	100,00%		R23	0,42	0,77	0	100,00%	0,00
	R24	1785446	5050505	30,10	53,50	48	100,00%		R24	0,47	0,74	0	100,00%		R24	30,10	53,50	48	100,00%		R24	0,48	0,73	0	100,00%	0,00
	R25	1785618	5050615	30,20	53,70	48	100,00%		R25	0,56	0,94	0	100,00%		R25	30,20	53,70	48	100,00%		R25	0,56	0,94	0	100,00%	0,00
	R26	1785854	5050669	30,40	53,80	48	100,00%		R26	0,78	1,19	0	100,00%		R26	30,40	53,80	48	100,00%		R26	0,79	1,20	0	100,00%	0,00
	R27	1785954	5050740	30,10	53,70	48	100,00%		R27	0,50	0,82	0	100,00%		R27	30,10	53,70	48	100,00%		R27	0,50	0,82	0	100,00%	0,00
	R28	1786150	5050788	30,30	53,60	48	100,00%		R28	0,71	1,14	0	100,00%		R28	30,30	53,60	48	100,00%		R28	0,71	1,14	0	100,00%	0,00
	R29	1786189	5050858	30,10	53,60	48	100,00%		R29	0,54	0,83	0	100,00%		R29	30,10	53,60	48	100,00%		R29	0,54	0,84	0	100,00%	0,00
	R30	1786325	5051146	30,00	53,50	48	100,00%		R30	0,36	0,53	0	100,00%		R30	30,00	53,50	48	100,00%		R30	0,36	0,53	0	100,00%	0,00
	R31	1785442	5049068	29,80	53,20	48	100,00%		R31	0,16	0,25	0	100,00%		R31	29,70	53,20	48	100,00%		R31	0,13	0,21	0	100,00%	-0,10
	R32	1785854	5049093	29,70	53,10	48	100,00%		R32	0,13	0,22	0	100,00%		R32	29,70	53,10	48	100,00%		R32	0,11	0,18	0	100,00%	0,00
	R33	1786098	5049102	29,70	53,10	48	100,00%		R33	0,13	0,22	0	100,00%		R33	29,70	53,10	48	100,00%		R33	0,11	0,18	0	100,00%	0,00
	R34	1787401	5049167	29,70	53,10	48	100,00%		R34	0,10	0,17	0	100,00%		R34	29,70	53,10	48	100,00%		R34	0,11	0,18	0	100,00%	0,00
	R35	1786901	5049052	29,70	53,10	48	100,00%		R35	0,10	0,19	0	100,00%		R35	29,70	53,10	48	100,00%		R35	0,09	0,16	0	100,00%	0,00

	R36	1787987	5047752	29,90	53,20	48	100,00%		R36	0,29	0,58	0	100,00%		R36	29,90	53,20	48	100,00%		R36	0,29	0,59	0	100,00%	0,00
	R37	1786947	5047273	30,00	53,40	48	100,00%		R37	0,43	0,69	0	100,00%		R37	30,00	53,40	48	100,00%		R37	0,43	0,69	0	100,00%	0,00
	R38	1786629	5047108	29,90	53,30	48	100,00%		R38	0,31	0,51	0	100,00%		R38	29,90	53,30	48	100,00%		R38	0,31	0,51	0	100,00%	0,00
	R39	1787482	5047736	29,70	53,10	48	100,00%		R39	0,07	0,11	0	100,00%		R39	29,70	53,10	48	100,00%		R39	0,07	0,11	0	100,00%	0,00
	R40	1787284	5048215	29,60	53,00	48	100,00%		R40	0,04	0,09	0	100,00%		R40	29,60	53,00	48	100,00%		R40	0,04	0,09	0	100,00%	0,00
	R41	1787236	5048200	29,60	53,00	48	100,00%		R41	0,04	0,09	0	100,00%		R41	29,60	53,00	48	100,00%		R41	0,04	0,09	0	100,00%	0,00
	R42	1787270	5048464	29,60	53,00	48	100,00%		R42	0,04	0,09	0	100,00%		R42	29,60	53,00	48	100,00%		R42	0,05	0,10	0	100,00%	0,00
	R43	1787184	5048520	29,60	53,00	48	100,00%		R43	0,05	0,10	0	100,00%		R43	29,60	53,00	48	100,00%		R43	0,05	0,10	0	100,00%	0,00
	R44	1787164	5049193	29,70	53,10	48	100,00%		R44	0,07	0,13	0	100,00%		R44	29,70	53,20	48	100,00%		R44	0,15	0,30	0	100,00%	0,00
	R45	1787112	5049190	29,70	53,10	48	100,00%		R45	0,07	0,13	0	100,00%		R45	29,70	53,10	48	100,00%		R45	0,13	0,18	0	100,00%	0,00
	R46	1785304	5050273	30,00	53,40	48	100,00%		R46	0,41	0,80	0	100,00%		R46	30,00	53,40	48	100,00%		R46	0,43	0,79	0	100,00%	0,00
	R47	1785465	5050315	29,80	53,10	48	100,00%		R47	0,19	0,35	0	100,00%		R47	29,80	53,20	48	100,00%		R47	0,21	0,37	0	100,00%	0,00
	Rs3	1784022	5049168	29,70	53,10	48	100,00%		Rs3	0,11	0,20	0	100,00%		Rs3	29,70	53,10	48	100,00%		Rs3	0,11	0,20	0	100,00%	0,00
	Rs4	1784159	5049128	29,70	53,10	48	100,00%		Rs4	0,10	0,19	0	100,00%		Rs4	29,70	53,10	48	100,00%		Rs4	0,10	0,19	0	100,00%	0,00
	Rs5	1784255	5049108	29,70	53,10	48	100,00%		Rs5	0,10	0,18	0	100,00%		Rs5	29,70	53,10	48	100,00%		Rs5	0,10	0,18	0	100,00%	0,00
	Rs7	1785871	5046894	29,60	53,10	48	100,00%		Rs7	0,05	0,10	0	100,00%		Rs7	29,60	53,10	48	100,00%		Rs7	0,05	0,10	0	100,00%	0,00
	Rs8	1784377	5048951	29,70	53,10	48	100,00%		Rs8	0,10	0,18	0	100,00%		Rs8	29,70	53,10	48	100,00%		Rs8	0,10	0,18	0	100,00%	0,00
	Rs9	1785933	5046213	29,60	53,00	48	100,00%		Rs9	0,05	0,10	0	100,00%		Rs9	29,60	53,00	48	100,00%		Rs9	0,05	0,10	0	100,00%	0,00
	Rs11	1784009	5049459	29,70	53,10	48	100,00%		Rs11	0,09	0,17	0	100,00%		Rs11	29,70	53,10	48	100,00%		Rs11	0,10	0,17	0	100,00%	0,00
	Rs12	1783622	5049384	29,70	53,10	48	100,00%		Rs12	0,14	0,25	0	100,00%		Rs12	29,70	53,10	48	100,00%		Rs12	0,14	0,25	0	100,00%	0,00
	Rs13	1783569	5049474	29,70	53,10	48	100,00%		Rs13	0,14	0,25	0	100,00%		Rs13	29,70	53,10	48	100,00%		Rs13	0,14	0,26	0	100,00%	0,00
	Rs14	1787186	5047612	29,70	53,10	48	100,00%		Rs14	0,07	0,11	0	100,00%		Rs14	29,70	53,10	48	100,00%		Rs14	0,07	0,11	0	100,00%	0,00
	Rs1	1786487	5046809	29,70	53,10	48	100,00%		Rs1	0,08	0,12	0	100,00%		Rs1	29,70	53,10	48	100,00%		Rs1	0,08	0,13	0	100,00%	0,00
	Rs2	1784785	5048891	29,70	53,10	48	100,00%		Rs2	0,09	0,17	0	100,00%		Rs2	29,70	53,10	48	100,00%		Rs2	0,10	0,17	0	100,00%	0,00

SP2	Descrizione	Valori medi	90,41 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi	SP2	Descrizione	Valori medi	90,41 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi	Diff medie SP2-SDF
CON FONDO	R1	30,30	53,40	48	100,00%	SENZA FONDO	R1	0,68	1,35	0	100,00%	0,00
	R2	30,30	53,90	49	100,00%		R2	0,71	1,53	0	100,00%	0,00
	R3	30,40	53,90	49	100,00%		R3	0,82	1,65	0	100,00%	-0,10
	R4	30,30	53,70	49	100,00%		R4	0,70	1,05	0	100,00%	0,00
	R5	30,00	53,40	48	100,00%		R5	0,39	0,80	0	100,00%	0,00
	R6	30,20	53,60	48	100,00%		R6	0,63	0,93	0	100,00%	0,00
	R22	30,00	53,50	48	100,00%		R22	0,35	0,84	0	100,00%	0,00
	R7	30,20	53,60	48	100,00%		R7	0,59	1,09	0	100,00%	0,00
	R8	30,40	54,00	49	100,00%		R8	0,79	1,15	0	100,00%	0,00
	R9	30,70	54,60	51	100,00%		R9	1,13	1,70	0	100,00%	0,00
	R10	30,20	53,80	48	100,00%		R10	0,57	0,95	0	100,00%	0,00
	R11	30,10	53,50	48	100,00%		R11	0,49	0,85	0	100,00%	0,00
	R12	30,30	54,00	48	100,00%		R12	0,66	0,99	0	100,00%	0,00
	R13	29,90	53,40	48	100,00%		R13	0,30	0,50	0	100,00%	0,00
	R14	29,80	53,30	48	100,00%		R14	0,19	0,31	0	100,00%	0,10
	R15	29,90	53,30	48	100,00%		R15	0,26	0,43	0	100,00%	0,10

	R16	30,60	53,70	50	100,00%		R16	1,04	1,51	0	100,00%	-0,30
	R17	30,60	54,20	49	100,00%		R17	1,03	1,79	0	100,00%	-0,30
	R18	30,50	53,50	49	100,00%		R18	0,87	1,37	0	100,00%	-0,20
	R19	30,90	54,60	52	100,00%		R19	1,32	2,27	0	100,00%	-0,50
	R20	30,50	53,50	49	100,00%		R20	0,86	1,37	0	100,00%	-0,20
	R21	30,20	53,50	48	100,00%		R21	0,59	1,07	0	100,00%	-0,20
	R23	30,10	53,50	48	100,00%		R23	0,47	0,82	0	100,00%	0,10
	R24	30,10	53,50	48	100,00%		R24	0,49	0,76	0	100,00%	0,00
	R25	30,20	53,70	48	100,00%		R25	0,57	0,95	0	100,00%	0,00
	R26	30,40	53,80	48	100,00%		R26	0,79	1,22	0	100,00%	0,00
	R27	30,10	53,70	48	100,00%		R27	0,51	0,83	0	100,00%	0,00
	R28	30,30	53,60	48	100,00%		R28	0,72	1,15	0	100,00%	0,00
	R29	30,10	53,60	48	100,00%		R29	0,55	0,86	0	100,00%	0,00
	R30	30,00	53,50	48	100,00%		R30	0,36	0,54	0	100,00%	0,00
	R31	29,70	53,20	48	100,00%		R31	0,14	0,21	0	100,00%	-0,10
	R32	29,70	53,10	48	100,00%		R32	0,12	0,20	0	100,00%	0,00
	R33	29,70	53,10	48	100,00%		R33	0,10	0,19	0	100,00%	0,00
	R34	29,70	53,10	48	100,00%		R34	0,13	0,23	0	100,00%	0,00
	R35	29,70	53,10	48	100,00%		R35	0,09	0,14	0	100,00%	0,00
	R36	30,00	53,30	48	100,00%		R36	0,41	0,83	0	100,00%	0,10
	R37	30,20	53,60	48	100,00%		R37	0,56	0,89	0	100,00%	0,20
	R38	30,00	53,40	48	100,00%		R38	0,40	0,65	0	100,00%	0,10
	R39	29,90	53,30	48	100,00%		R39	0,29	0,54	0	100,00%	0,20
	R40	29,90	53,30	48	100,00%		R40	0,28	0,53	0	100,00%	0,30
	R41	29,80	53,20	48	100,00%		R41	0,19	0,27	0	100,00%	0,20
	R42	29,80	53,20	48	100,00%		R42	0,17	0,37	0	100,00%	0,20
	R43	29,80	53,20	48	100,00%		R43	0,16	0,23	0	100,00%	0,20
	R44	29,90	53,30	48	100,00%		R44	0,30	0,61	0	100,00%	0,20
	R45	29,80	53,30	48	100,00%		R45	0,25	0,35	0	100,00%	0,10
	R46	30,10	53,50	48	100,00%		R46	0,47	0,75	0	100,00%	0,10
	R47	29,80	53,20	48	100,00%		R47	0,24	0,40	0	100,00%	0,00
	Rs3	29,70	53,10	48	100,00%		Rs3	0,11	0,21	0	100,00%	0,00
	Rs4	29,70	53,10	48	100,00%		Rs4	0,11	0,20	0	100,00%	0,00
	Rs5	29,70	53,10	48	100,00%		Rs5	0,11	0,18	0	100,00%	0,00
	Rs7	29,70	53,10	48	100,00%		Rs7	0,06	0,11	0	100,00%	0,10
	Rs8	29,70	53,10	48	100,00%		Rs8	0,10	0,18	0	100,00%	0,00
	Rs9	29,70	53,00	48	100,00%		Rs9	0,06	0,11	0	100,00%	0,10
	Rs11	29,70	53,10	48	100,00%		Rs11	0,11	0,18	0	100,00%	0,00
	Rs12	29,80	53,10	48	100,00%		Rs12	0,15	0,27	0	100,00%	0,10
	Rs13	29,80	53,10	48	100,00%		Rs13	0,16	0,27	0	100,00%	0,10
	Rs14	29,70	53,10	48	100,00%		Rs14	0,11	0,16	0	100,00%	0,00
	Rs1	29,70	53,10	48	100,00%		Rs1	0,10	0,15	0	100,00%	0,00
	Rs2	29,70	53,10	48	100,00%		Rs2	0,10	0,17	0	100,00%	0,00

PM_{2.5}

SDF	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Percentuale dati validi	SP1	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Percentuale dati validi	Diff sp1-sdf	SP2	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Percentuale dati validi	Diff sp2-sdf
CON FONDO	R1	1783688	5048713	21,20	100,00%	CON FONDO	R1	1783688	5048713	21,20	1,00	0,00	CON FONDO	R1	1783688	5048713	21,20	100,00%	0,00
	R2	1783742	5048441	21,30	100,00%		R2	1783742	5048441	21,30	1,00	0,00		R2	1783742	5048441	21,20	100,00%	-0,10
	R3	1783736	5048295	21,30	100,00%		R3	1783736	5048295	21,30	1,00	0,00		R3	1783736	5048295	21,30	100,00%	0,00
	R4	1783772	5047818	21,30	100,00%		R4	1783772	5047818	21,20	1,00	-0,10		R4	1783772	5047818	21,20	100,00%	-0,10
	R5	1783933	5047679	21,10	100,00%		R5	1783933	5047679	21,10	1,00	0,00		R5	1783933	5047679	21,00	100,00%	-0,10
	R6	1783918	5047131	21,20	100,00%		R6	1783918	5047131	21,20	1,00	0,00		R6	1783918	5047131	21,20	100,00%	0,00
	R22	1784039	5047135	21,00	100,00%		R22	1784039	5047135	21,00	1,00	0,00		R22	1784039	5047135	21,00	100,00%	0,00
	R7	1783392	5049155	21,20	100,00%		R7	1783392	5049155	21,20	1,00	0,00		R7	1783392	5049155	21,20	100,00%	0,00
	R8	1783300	5049158	21,30	100,00%		R8	1783300	5049158	21,30	1,00	0,00		R8	1783300	5049158	21,30	100,00%	0,00
	R9	1782748	5049384	21,50	100,00%		R9	1782748	5049384	21,50	1,00	0,00		R9	1782748	5049384	21,50	100,00%	0,00
	R10	1782951	5049454	21,10	100,00%		R10	1782951	5049454	21,10	1,00	0,00		R10	1782951	5049454	21,20	100,00%	0,10
	R11	1781955	5049917	21,10	100,00%		R11	1781955	5049917	21,10	1,00	0,00		R11	1781955	5049917	21,10	100,00%	0,00
	R12	1780583	5050450	21,20	100,00%		R12	1780583	5050450	21,20	1,00	0,00		R12	1780583	5050450	21,20	100,00%	0,00
	R13	1783060	5049552	21,00	100,00%		R13	1783060	5049552	21,00	1,00	0,00		R13	1783060	5049552	21,00	100,00%	0,00
	R14	1783355	5049989	20,90	100,00%		R14	1783355	5049989	20,90	1,00	0,00		R14	1783355	5049989	20,90	100,00%	0,00
	R15	1783656	5050286	20,90	100,00%		R15	1783656	5050286	20,90	1,00	0,00		R15	1783656	5050286	21,00	100,00%	0,10
	R16	1785243	5050236	21,60	100,00%		R16	1785243	5050236	21,60	1,00	0,00		R16	1785243	5050236	21,50	100,00%	-0,10
	R17	1785218	5050133	21,60	100,00%		R17	1785218	5050133	21,60	1,00	0,00		R17	1785218	5050133	21,40	100,00%	-0,20
	R18	1785027	5049799	21,50	100,00%		R18	1785027	5049799	21,50	1,00	0,00		R18	1785027	5049799	21,30	100,00%	-0,20
	R19	1785053	5049809	21,90	100,00%		R19	1785053	5049809	21,80	1,00	-0,10		R19	1785053	5049809	21,60	100,00%	-0,30
	R20	1784917	5049584	21,50	100,00%		R20	1784917	5049584	21,50	1,00	0,00		R20	1784917	5049584	21,30	100,00%	-0,20
	R21	1784945	5049571	21,30	100,00%		R21	1784945	5049571	21,20	1,00	-0,10		R21	1784945	5049571	21,20	100,00%	-0,10
	R23	1785341	5050364	21,00	100,00%		R23	1785341	5050364	21,10	1,00	0,10		R23	1785341	5050364	21,10	100,00%	0,10
	R24	1785446	5050505	21,10	100,00%		R24	1785446	5050505	21,10	1,00	0,00		R24	1785446	5050505	21,10	100,00%	0,00
	R25	1785618	5050615	21,10	100,00%		R25	1785618	5050615	21,20	1,00	0,10		R25	1785618	5050615	21,20	100,00%	0,10
	R26	1785854	5050669	21,30	100,00%		R26	1785854	5050669	21,30	1,00	0,00		R26	1785854	5050669	21,30	100,00%	0,00
	R27	1785954	5050740	21,10	100,00%		R27	1785954	5050740	21,10	1,00	0,00		R27	1785954	5050740	21,10	100,00%	0,00
	R28	1786150	5050788	21,20	100,00%		R28	1786150	5050788	21,20	1,00	0,00		R28	1786150	5050788	21,30	100,00%	0,10
	R29	1786189	5050858	21,10	100,00%		R29	1786189	5050858	21,10	1,00	0,00		R29	1786189	5050858	21,10	100,00%	0,00
	R30	1786325	5051146	21,00	100,00%		R30	1786325	5051146	21,00	1,00	0,00		R30	1786325	5051146	21,00	100,00%	0,00
	R31	1785442	5049068	20,90	100,00%		R31	1785442	5049068	20,90	1,00	0,00		R31	1785442	5049068	20,90	100,00%	0,00
	R32	1785854	5049093	20,90	100,00%		R32	1785854	5049093	20,90	1,00	0,00		R32	1785854	5049093	20,90	100,00%	0,00
	R33	1786098	5049102	20,90	100,00%		R33	1786098	5049102	20,90	1,00	0,00		R33	1786098	5049102	20,90	100,00%	0,00
	R34	1787401	5049167	20,90	100,00%		R34	1787401	5049167	20,90	1,00	0,00		R34	1787401	5049167	20,90	100,00%	0,00
	R35	1786901	5049052	20,90	100,00%		R35	1786901	5049052	20,90	1,00	0,00		R35	1786901	5049052	20,90	100,00%	0,00
	R36	1787987	5047752	21,00	100,00%		R36	1787987	5047752	21,00	1,00	0,00		R36	1787987	5047752	21,10	100,00%	0,10
	R37	1786947	5047273	21,10	100,00%		R37	1786947	5047273	21,10	1,00	0,00		R37	1786947	5047273	21,10	100,00%	0,00
	R38	1786629	5047108	21,00	100,00%		R38	1786629	5047108	21,00	1,00	0,00		R38	1786629	5047108	21,10	100,00%	0,10
	R39	1787482	5047736	20,80	100,00%		R39	1787482	5047736	20,80	1,00	0,00		R39	1787482	5047736	21,00	100,00%	0,20

	R40	1787284	5048215	20,80	100,00%		R40	1787284	5048215	20,80	1,00	0,00		R40	1787284	5048215	21,00	100,00%	0,20
	R41	1787236	5048200	20,80	100,00%		R41	1787236	5048200	20,80	1,00	0,00		R41	1787236	5048200	20,90	100,00%	0,10
	R42	1787270	5048464	20,80	100,00%		R42	1787270	5048464	20,80	1,00	0,00		R42	1787270	5048464	20,90	100,00%	0,10
	R43	1787184	5048520	20,80	100,00%		R43	1787184	5048520	20,80	1,00	0,00		R43	1787184	5048520	20,90	100,00%	0,10
	R44	1787164	5049193	20,80	100,00%		R44	1787164	5049193	20,90	1,00	0,10		R44	1787164	5049193	21,00	100,00%	0,20
	R45	1787112	5049190	20,80	100,00%		R45	1787112	5049190	20,90	1,00	0,10		R45	1787112	5049190	21,00	100,00%	0,20
	R46	1785304	5050273	21,10	100,00%		R46	1785304	5050273	21,10	1,00	0,00		R46	1785304	5050273	21,10	100,00%	0,00
	R47	1785465	5050315	20,90	100,00%		R47	1785465	5050315	20,90	1,00	0,00		R47	1785465	5050315	21,00	100,00%	0,10
	Rs3	1784022	5049168	20,90	100,00%		Rs3	1784022	5049168	20,90	1,00	0,00		Rs3	1784022	5049168	20,90	100,00%	0,00
	Rs4	1784159	5049128	20,90	100,00%		Rs4	1784159	5049128	20,90	1,00	0,00		Rs4	1784159	5049128	20,90	100,00%	0,00
	Rs5	1784255	5049108	20,90	100,00%		Rs5	1784255	5049108	20,90	1,00	0,00		Rs5	1784255	5049108	20,90	100,00%	0,00
	Rs7	1785871	5046894	20,80	100,00%		Rs7	1785871	5046894	20,80	1,00	0,00		Rs7	1785871	5046894	20,80	100,00%	0,00
	Rs8	1784377	5048951	20,90	100,00%		Rs8	1784377	5048951	20,90	1,00	0,00		Rs8	1784377	5048951	20,90	100,00%	0,00
	Rs9	1785933	5046213	20,80	100,00%		Rs9	1785933	5046213	20,80	1,00	0,00		Rs9	1785933	5046213	20,80	100,00%	0,00
	Rs11	1784009	5049459	20,90	100,00%		Rs11	1784009	5049459	20,90	1,00	0,00		Rs11	1784009	5049459	20,90	100,00%	0,00
	Rs12	1783622	5049384	20,90	100,00%		Rs12	1783622	5049384	20,90	1,00	0,00		Rs12	1783622	5049384	20,90	100,00%	0,00
	Rs13	1783569	5049474	20,90	100,00%		Rs13	1783569	5049474	20,90	1,00	0,00		Rs13	1783569	5049474	20,90	100,00%	0,00
	Rs14	1787186	5047612	20,80	100,00%		Rs14	1787186	5047612	20,80	1,00	0,00		Rs14	1787186	5047612	20,90	100,00%	0,10
	Rs1	1786487	5046809	20,80	100,00%		Rs1	1786487	5046809	20,80	1,00	0,00		Rs1	1786487	5046809	20,90	100,00%	0,10
	Rs2	1784785	5048891	20,90	100,00%		Rs2	1784785	5048891	20,90	1,00	0,00		Rs2	1784785	5048891	20,90	100,00%	0,00

NO₂

SDF	Ricet	X (m)	Y (m)	Valori medi	99,79 Perce ntile	Supera menti della soglia	Percen tuale dati validi	SDF	Ricet	Valori medi	99,79 Perce ntile	Supera menti della soglia	Percen tuale dati validi	SP1	Ricet	Valori medi	99,79 Perce ntile	Supera menti della soglia	Percen tuale dati validi	SP1	Ricet	Valori medi	99,79 Perce ntile	Supera menti della soglia	Percen tuale dati validi	Diff sp1-sdf
con FONDO	R1	1783688	5048713	27,70	76,60	0	96,10%	SENZA FONDO	R1	1,67	6,87	0	96,10%	con FONDO	R1	27,60	76,50	0	96,10%	SENZA FONDO	R1	1,64	6,75	0	96,10%	-0,10
	R2	1783742	5048441	27,60	75,90	0	96,10%		R2	1,58	5,76	0	96,10%		R2	27,50	75,80	0	96,10%		R2	1,55	5,65	0	96,10%	-0,10
	R3	1783736	5048295	27,90	76,60	0	96,10%		R3	1,92	5,50	0	96,10%		R3	27,90	76,50	0	96,10%		R3	1,89	5,40	0	96,10%	0,00
	R4	1783772	5047818	27,60	74,00	0	96,10%		R4	1,60	2,79	0	96,10%		R4	27,60	74,00	0	96,10%		R4	1,57	2,74	0	96,10%	0,00
	R5	1783933	5047679	26,60	74,30	0	96,10%		R5	0,65	2,15	0	96,10%		R5	26,60	74,30	0	96,10%		R5	0,64	2,11	0	96,10%	0,00
	R6	1783918	5047131	27,40	74,00	0	96,10%		R6	1,38	2,64	0	96,10%		R6	27,40	74,00	0	96,10%		R6	1,36	2,59	0	96,10%	0,00
	R22	1784039	5047135	26,50	74,30	0	96,10%		R22	0,54	2,56	0	96,10%		R22	26,50	74,30	0	96,10%		R22	0,53	2,52	0	96,10%	0,00
	R7	1783392	5049155	27,30	75,60	0	96,10%		R7	1,33	4,17	0	96,10%		R7	27,30	75,50	0	96,10%		R7	1,31	4,11	0	96,10%	0,00
	R8	1783300	5049158	27,90	74,60	0	96,10%		R8	1,91	3,55	0	96,10%		R8	27,90	74,50	0	96,10%		R8	1,88	3,49	0	96,10%	0,00
	R9	1782748	5049384	29,40	77,00	0	96,10%		R9	3,38	7,24	0	96,10%		R9	29,40	77,00	0	96,10%		R9	3,39	7,25	0	96,10%	0,00
	R10	1782951	5049454	27,40	75,60	0	96,10%		R10	1,42	5,18	0	96,10%		R10	27,40	75,60	0	96,10%		R10	1,43	5,17	0	96,10%	0,00
	R11	1781955	5049917	27,30	75,60	0	96,10%		R11	1,28	4,82	0	96,10%		R11	27,30	75,60	0	96,10%		R11	1,29	4,83	0	96,10%	0,00
	R12	1780583	5050450	27,70	74,70	0	96,10%		R12	1,73	3,05	0	96,10%		R12	27,70	74,70	0	96,10%		R12	1,73	3,06	0	96,10%	0,00
	R13	1783060	5049552	26,50	74,20	0	96,10%		R13	0,47	2,55	0	96,10%		R13	26,50	74,20	0	96,10%		R13	0,47	2,54	0	96,10%	0,00
	R14	1783355	5049989	26,20	73,30	0	96,10%		R14	0,17	0,60	0	96,10%		R14	26,20	73,30	0	96,10%		R14	0,18	0,63	0	96,10%	0,00
	R15	1783656	5050286	26,20	73,30	0	96,10%		R15	0,22	0,56	0	96,10%		R15	26,20	73,30	0	96,10%		R15	0,25	0,63	0	96,10%	0,00

	R16	1785243	5050236	29,90	76,60	0	96,10%		R16	3,93	7,19	0	96,10%		R16	29,70	76,50	0	96,10%		R16	3,67	6,67	0	96,10%	-0,20
	R17	1785218	5050133	29,70	79,90	0	96,10%		R17	3,75	8,82	0	96,10%		R17	29,50	79,30	0	96,10%		R17	3,49	8,16	0	96,10%	-0,20
	R18	1785027	5049799	29,50	76,30	0	96,10%		R18	3,50	7,31	0	96,10%		R18	29,20	76,00	0	96,10%		R18	3,24	6,75	0	96,10%	-0,30
	R19	1785053	5049809	31,60	83,60	0	96,10%		R19	5,62	12,60	0	96,10%		R19	31,20	82,70	0	96,10%		R19	5,20	11,70	0	96,10%	-0,40
	R20	1784917	5049584	29,60	75,90	0	96,10%		R20	3,58	8,08	0	96,10%		R20	29,30	75,70	0	96,10%		R20	3,32	7,47	0	96,10%	-0,30
	R21	1784945	5049571	27,80	75,90	0	96,10%		R21	1,80	4,21	0	96,10%		R21	27,70	75,60	0	96,10%		R21	1,67	3,89	0	96,10%	-0,10
	R23	1785341	5050364	26,70	74,10	0	96,10%		R23	0,68	2,92	0	96,10%		R23	26,70	74,10	0	96,10%		R23	0,75	3,00	0	96,10%	0,00
	R24	1785446	5050505	27,10	74,50	0	96,10%		R24	1,12	1,90	0	96,10%		R24	27,10	74,50	0	96,10%		R24	1,12	1,91	0	96,10%	0,00
	R25	1785618	5050615	27,80	75,90	0	96,10%		R25	1,83	5,76	0	96,10%		R25	27,80	75,90	0	96,10%		R25	1,83	5,75	0	96,10%	0,00
	R26	1785854	5050669	28,50	76,30	0	96,10%		R26	2,47	4,41	0	96,10%		R26	28,50	76,30	0	96,10%		R26	2,47	4,41	0	96,10%	0,00
	R27	1785954	5050740	27,50	75,40	0	96,10%		R27	1,56	4,79	0	96,10%		R27	27,60	75,40	0	96,10%		R27	1,56	4,79	0	96,10%	0,10
	R28	1786150	5050788	28,00	75,60	0	96,10%		R28	2,06	4,32	0	96,10%		R28	28,10	75,60	0	96,10%		R28	2,06	4,32	0	96,10%	0,10
	R29	1786189	5050858	27,60	74,50	0	96,10%		R29	1,60	4,03	0	96,10%		R29	27,60	74,50	0	96,10%		R29	1,60	4,03	0	96,10%	0,00
	R30	1786325	5051146	26,90	74,10	0	96,10%		R30	0,88	1,74	0	96,10%		R30	26,90	74,10	0	96,10%		R30	0,88	1,74	0	96,10%	0,00
	R31	1785442	5049068	26,30	74,10	0	96,10%		R31	0,30	0,97	0	96,10%		R31	26,20	73,60	0	96,10%		R31	0,16	0,49	0	96,10%	-0,10
	R32	1785854	5049093	26,20	73,80	0	96,10%		R32	0,21	0,65	0	96,10%		R32	26,10	73,50	0	96,10%		R32	0,12	0,37	0	96,10%	-0,10
	R33	1786098	5049102	26,20	73,80	0	96,10%		R33	0,21	0,67	0	96,10%		R33	26,10	73,60	0	96,10%		R33	0,13	0,40	0	96,10%	-0,10
	R34	1787401	5049167	26,20	73,80	0	96,10%		R34	0,20	0,63	0	96,10%		R34	26,20	73,80	0	96,10%		R34	0,20	0,63	0	96,10%	0,00
	R35	1786901	5049052	26,10	73,20	0	96,10%		R35	0,13	0,26	0	96,10%		R35	26,10	73,20	0	96,10%		R35	0,08	0,16	0	96,10%	0,00
	R36	1787987	5047752	26,60	74,00	0	96,10%		R36	0,65	1,65	0	96,10%		R36	26,60	74,00	0	96,10%		R36	0,65	1,65	0	96,10%	0,00
	R37	1786947	5047273	27,00	74,00	0	96,10%		R37	1,02	1,79	0	96,10%		R37	27,00	74,00	0	96,10%		R37	1,02	1,79	0	96,10%	0,00
	R38	1786629	5047108	26,60	73,80	0	96,10%		R38	0,61	1,17	0	96,10%		R38	26,60	73,80	0	96,10%		R38	0,61	1,17	0	96,10%	0,00
	R39	1787482	5047736	26,00	73,30	0	96,10%		R39	0,06	0,28	0	96,10%		R39	26,00	73,30	0	96,10%		R39	0,06	0,28	0	96,10%	0,00
	R40	1787284	5048215	26,00	73,20	0	96,10%		R40	0,01	0,05	0	96,10%		R40	26,00	73,20	0	96,10%		R40	0,01	0,05	0	96,10%	0,00
	R41	1787236	5048200	26,00	73,20	0	96,10%		R41	0,01	0,05	0	96,10%		R41	26,00	73,20	0	96,10%		R41	0,01	0,05	0	96,10%	0,00
	R42	1787270	5048464	26,00	73,20	0	96,10%		R42	0,01	0,05	0	96,10%		R42	26,00	73,20	0	96,10%		R42	0,01	0,05	0	96,10%	0,00
	R43	1787184	5048520	26,00	73,20	0	96,10%		R43	0,01	0,06	0	96,10%		R43	26,00	73,20	0	96,10%		R43	0,01	0,05	0	96,10%	0,00
	R44	1787164	5049193	26,10	73,40	0	96,10%		R44	0,08	0,26	0	96,10%		R44	26,20	73,50	0	96,10%		R44	0,25	0,71	0	96,10%	0,10
	R45	1787112	5049190	26,10	73,40	0	96,10%		R45	0,08	0,26	0	96,10%		R45	26,20	73,30	0	96,10%		R45	0,19	0,51	0	96,10%	0,10
	R46	1785304	5050273	26,70	74,40	0	96,10%		R46	0,68	2,57	0	96,10%		R46	26,70	74,20	0	96,10%		R46	0,73	2,37	0	96,10%	0,00
	R47	1785465	5050315	26,20	73,20	0	96,10%		R47	0,19	0,69	0	96,10%		R47	26,20	73,30	0	96,10%		R47	0,23	0,74	0	96,10%	0,00
	R48	1787113	5049066	26,10	73,20	0	96,10%		R48	0,13	0,26	0	96,10%		R48	26,10	73,20	0	96,10%		R48	0,23	0,74	0	96,10%	0,00
	R49	1787200	5049066	26,10	73,20	0	96,10%		R49	0,13	0,26	0	96,10%		R49	26,10	73,20	0	96,10%		R49	0,23	0,74	0	96,10%	0,00
	R50	1787047	5049152	26,20	73,80	0	96,10%		R50	0,19	0,69	0	96,10%		R50	26,10	73,50	0	96,10%		R50	0,12	0,37	0	96,10%	-0,10
	Rs3	1784022	5049168	26,00	73,20	0	96,10%		Rs3	0,06	0,42	0	96,10%		Rs3	26,00	73,20	0	96,10%		Rs3	0,06	0,42	0	96,10%	0,00
	Rs4	1784159	5049128	26,00	73,20	0	96,10%		Rs4	0,05	0,34	0	96,10%		Rs4	26,00	73,20	0	96,10%		Rs4	0,05	0,34	0	96,10%	0,00
	Rs5	1784255	5049108	26,00	73,20	0	96,10%		Rs5	0,04	0,29	0	96,10%		Rs5	26,00	73,20	0	96,10%		Rs5	0,04	0,29	0	96,10%	0,00
	Rs7	1785871	5046894	26,00	73,20	0	96,10%		Rs7	0,01	0,09	0	96,10%		Rs7	26,00	73,20	0	96,10%		Rs7	0,01	0,09	0	96,10%	0,00
	Rs8	1784377	5048951	26,00	73,20	0	96,10%		Rs8	0,04	0,27	0	96,10%		Rs8	26,00	73,20	0	96,10%		Rs8	0,04	0,27	0	96,10%	0,00
	Rs9	1785933	5046213	26,00	73,20	0	96,10%		Rs9	0,01	0,06	0	96,10%		Rs9	26,00	73,20	0	96,10%		Rs9	0,01	0,06	0	96,10%	0,00
	Rs11	1784009	5049459	26,00	73,20	0	96,10%		Rs11	0,05	0,37	0	96,10%		Rs11	26,00	73,20	0	96,10%		Rs11	0,05	0,37	0	96,10%	0,00
	Rs12	1783622	5049384	26,10	73,50	0	96,10%		Rs12	0,12	0,86	0	96,10%		Rs12	26,10	73,50	0	96,10%		Rs12	0,12	0,86	0	96,10%	0,00
	Rs13	1783569	5049474	26,10	73,50	0	96,10%		Rs13	0,12	0,83	0	96,10%		Rs13	26,10	73,50	0	96,10%		Rs13	0,12	0,83	0	96,10%	0,00
	Rs14	1787186	5047612	26,00	73,30	0	96,10%		Rs14	0,05	0,17	0	96,10%		Rs14	26,00	73,30	0	96,10%		Rs14	0,05	0,17	0	96,10%	0,00
	Rs1	1786487	5046809	26,00	73,20	0	96,10%		Rs1	0,04	0,15	0	96,10%		Rs1	26,00	73,20	0	96,10%		Rs1	0,04	0,16	0	96,10%	0,00
	Rs2	1784785	5048891	26,00	73,20	0	96,10%		Rs2	0,04	0,22	0	96,10%		Rs2	26,00	73,20	0	96,10%		Rs2	0,04	0,21	0	96,10%	0,00

SP2	Descrizione	Valori medi	99,79 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi	SP2	Descrizione	Valori medi	99,79 Percentile	Superamenti della soglia	Percentuale dati validi	Diff sp2-sdf
CON FONDO	R1	27,60	76,30	0	96,10%	SENZA FONDO	R1	1,58	6,47	0	96,10%	-0,10
	R2	27,50	75,70	0	96,10%		R2	1,49	5,42	0	96,10%	-0,10
	R3	27,80	76,40	0	96,10%		R3	1,82	5,19	0	96,10%	-0,10
	R4	27,50	74,00	0	96,10%		R4	1,51	2,63	0	96,10%	-0,10
	R5	26,60	74,20	0	96,10%		R5	0,62	2,02	0	96,10%	0,00
	R6	27,30	74,00	0	96,10%		R6	1,30	2,49	0	96,10%	-0,10
	R22	26,50	74,20	0	96,10%		R22	0,51	2,40	0	96,10%	0,00
	R7	27,30	75,40	0	96,10%		R7	1,27	3,97	0	96,10%	0,00
	R8	27,80	74,40	0	96,10%		R8	1,82	3,34	0	96,10%	-0,10
	R9	29,40	77,00	0	96,10%		R9	3,39	7,25	0	96,10%	0,00
	R10	27,40	75,60	0	96,10%		R10	1,44	5,13	0	96,10%	0,00
	R11	27,30	75,60	0	96,10%		R11	1,29	4,82	0	96,10%	0,00
	R12	27,70	74,70	0	96,10%		R12	1,73	3,06	0	96,10%	0,00
	R13	26,50	74,20	0	96,10%		R13	0,51	2,58	0	96,10%	0,00
	R14	26,30	73,30	0	96,10%		R14	0,26	0,79	0	96,10%	0,10
	R15	26,40	73,50	0	96,10%		R15	0,40	0,95	0	96,10%	0,20
	R16	28,90	76,00	0	96,10%		R16	2,91	5,27	0	96,10%	-1,00
	R17	28,70	77,60	0	96,10%		R17	2,73	6,30	0	96,10%	-1,00
	R18	28,50	75,10	0	96,10%		R18	2,50	5,18	0	96,10%	-1,00
	R19	30,00	80,00	0	96,10%		R19	4,00	8,91	0	96,10%	-1,60
	R20	28,50	75,00	0	96,10%		R20	2,55	5,71	0	96,10%	-1,10
	R21	27,30	74,80	0	96,10%		R21	1,29	2,99	0	96,10%	-0,50
	R23	26,90	74,20	0	96,10%		R23	0,85	2,82	0	96,10%	0,20
	R24	27,10	74,50	0	96,10%		R24	1,14	1,95	0	96,10%	0,00
	R25	27,80	75,90	0	96,10%		R25	1,84	5,74	0	96,10%	0,00
	R26	28,50	76,30	0	96,10%		R26	2,47	4,41	0	96,10%	0,00
	R27	27,60	75,40	0	96,10%		R27	1,56	4,81	0	96,10%	0,10
	R28	28,10	75,60	0	96,10%		R28	2,06	4,32	0	96,10%	0,10
	R29	27,60	74,50	0	96,10%		R29	1,60	4,04	0	96,10%	0,00
	R30	26,90	74,10	0	96,10%		R30	0,89	1,74	0	96,10%	0,00
	R31	26,20	73,70	0	96,10%		R31	0,17	0,52	0	96,10%	-0,10
	R32	26,10	73,50	0	96,10%		R32	0,12	0,36	0	96,10%	-0,10
	R33	26,10	73,50	0	96,10%		R33	0,09	0,37	0	96,10%	-0,10
	R34	26,20	73,80	0	96,10%		R34	0,21	0,68	0	96,10%	0,00
	R35	26,00	73,20	0	96,10%		R35	0,06	0,18	0	96,10%	-0,10
	R36	27,00	74,50	0	96,10%		R36	0,98	2,50	0	96,10%	0,40
	R37	27,40	74,40	0	96,10%		R37	1,39	2,44	0	96,10%	0,40
	R38	26,80	74,00	0	96,10%		R38	0,83	1,60	0	96,10%	0,20
	R39	26,70	74,50	0	96,10%		R39	0,72	2,19	0	96,10%	0,70
	R40	26,70	74,40	0	96,10%		R40	0,71	2,06	0	96,10%	0,70
	R41	26,40	73,40	0	96,10%		R41	0,36	0,70	0	96,10%	0,40

	R42	26,30	73,60	0	96,10%		R42	0,29	0,90	0	96,10%	0,30
	R43	26,20	73,30	0	96,10%		R43	0,26	0,47	0	96,10%	0,20
	R44	26,60	74,20	0	96,10%		R44	0,64	1,80	0	96,10%	0,50
	R45	26,50	73,60	0	96,10%		R45	0,50	1,06	0	96,10%	0,40
	R46	26,80	73,90	0	96,10%		R46	0,77	1,82	0	96,10%	0,10
	R47	26,30	73,60	0	96,10%		R47	0,29	0,82	0	96,10%	0,10
	R48	26,40	73,60	0	96,10%		R48	0,36	0,70	0	96,10%	0,30
	R49	26,30	73,50	0	96,10%		R49	0,36	0,70	0	96,10%	0,20
	R50	26,20	73,50	0	96,10%		R50	0,36	0,70	0	96,10%	0,00
	Rs3	26,00	73,20	0	96,10%		Rs3	0,06	0,42	0	96,10%	0,00
	Rs4	26,00	73,20	0	96,10%		Rs4	0,05	0,34	0	96,10%	0,00
	Rs5	26,00	73,20	0	96,10%		Rs5	0,04	0,29	0	96,10%	0,00
	Rs7	26,00	73,20	0	96,10%		Rs7	0,01	0,12	0	96,10%	0,00
	Rs8	26,00	73,20	0	96,10%		Rs8	0,04	0,26	0	96,10%	0,00
	Rs9	26,00	73,20	0	96,10%		Rs9	0,01	0,07	0	96,10%	0,00
	Rs11	26,00	73,20	0	96,10%		Rs11	0,05	0,37	0	96,10%	0,00
	Rs12	26,10	73,50	0	96,10%		Rs12	0,12	0,85	0	96,10%	0,00
	Rs13	26,10	73,50	0	96,10%		Rs13	0,12	0,83	0	96,10%	0,00
	Rs14	26,10	73,30	0	96,10%		Rs14	0,10	0,27	0	96,10%	0,10
	Rs1	26,10	73,20	0	96,10%		Rs1	0,06	0,23	0	96,10%	0,10
	Rs2	26,00	73,20	0	96,10%		Rs2	0,03	0,18	0	96,10%	0,00

C₆H₆

SDF	Descrizione	X (m)	Y (m)	Valori medi	Percentuale dati validi	SP1	Descrizione	Valori medi	Percentuale dati validi	SP2	Descrizione	Valori medi	Percentuale dati validi
CON FONDO 1,07	R1	1783688	5048713	1,10	96,10%	CON FONDO 1,07	R1	1,10	96,10%	CON FONDO 1,07	R1	1,1000	96,10%
	R2	1783742	5048441	1,10	96,10%		R2	1,10	96,10%		R2	1,1000	96,10%
	R3	1783736	5048295	1,10	96,10%		R3	1,10	96,10%		R3	1,1000	96,10%
	R4	1783772	5047818	1,10	96,10%		R4	1,10	96,10%		R4	1,1000	96,10%
	R5	1783933	5047679	1,09	96,10%		R5	1,09	96,10%		R5	1,0900	96,10%
	R6	1783918	5047131	1,10	96,10%		R6	1,10	96,10%		R6	1,1000	96,10%
	R22	1784039	5047135	1,09	96,10%		R22	1,09	96,10%		R22	1,0900	96,10%
	R7	1783392	5049155	1,10	96,10%		R7	1,10	96,10%		R7	1,1000	96,10%
	R8	1783300	5049158	1,10	96,10%		R8	1,10	96,10%		R8	1,1000	96,10%
	R9	1782748	5049384	1,11	96,10%		R9	1,11	96,10%		R9	1,1100	96,10%
	R10	1782951	5049454	1,10	96,10%		R10	1,10	96,10%		R10	1,1000	96,10%
	R11	1781955	5049917	1,10	96,10%		R11	1,10	96,10%		R11	1,1000	96,10%
	R12	1780583	5050450	1,10	96,10%		R12	1,10	96,10%		R12	1,1000	96,10%
	R13	1783060	5049552	1,09	96,10%		R13	1,09	96,10%		R13	1,0900	96,10%
	R14	1783355	5049989	1,09	96,10%		R14	1,09	96,10%		R14	1,0900	96,10%
	R15	1783656	5050286	1,09	96,10%		R15	1,09	96,10%		R15	1,0900	96,10%
	R16	1785243	5050236	1,11	96,10%		R16	1,11	96,10%		R16	1,1000	96,10%
	R17	1785218	5050133	1,11	96,10%		R17	1,11	96,10%		R17	1,1000	96,10%

	R18	1785027	5049799	1,11	96,10%		R18	1,11	96,10%		R18	1,1000	96,10%
	R19	1785053	5049809	1,12	96,10%		R19	1,11	96,10%		R19	1,1100	96,10%
	R20	1784917	5049584	1,11	96,10%		R20	1,11	96,10%		R20	1,1000	96,10%
	R21	1784945	5049571	1,10	96,10%		R21	1,10	96,10%		R21	1,1000	96,10%
	R23	1785341	5050364	1,09	96,10%		R23	1,10	96,10%		R23	1,0900	96,10%
	R24	1785446	5050505	1,10	96,10%		R24	1,10	96,10%		R24	1,1000	96,10%
	R25	1785618	5050615	1,10	96,10%		R25	1,10	96,10%		R25	1,1000	96,10%
	R26	1785854	5050669	1,10	96,10%		R26	1,10	96,10%		R26	1,1000	96,10%
	R27	1785954	5050740	1,10	96,10%		R27	1,10	96,10%		R27	1,1000	96,10%
	R28	1786150	5050788	1,10	96,10%		R28	1,10	96,10%		R28	1,1000	96,10%
	R29	1786189	5050858	1,10	96,10%		R29	1,10	96,10%		R29	1,1000	96,10%
	R30	1786325	5051146	1,09	96,10%		R30	1,09	96,10%		R30	1,0900	96,10%
	R31	1785442	5049068	1,09	96,10%		R31	1,09	96,10%		R31	1,0900	96,10%
	R32	1785854	5049093	1,09	96,10%		R32	1,09	96,10%		R32	1,0900	96,10%
	R33	1786098	5049102	1,09	96,10%		R33	1,09	96,10%		R33	1,0900	96,10%
	R34	1787401	5049167	1,09	96,10%		R34	1,09	96,10%		R34	1,0900	96,10%
	R35	1786901	5049052	1,09	96,10%		R35	1,09	96,10%		R35	1,0900	96,10%
	R36	1787987	5047752	1,09	96,10%		R36	1,09	96,10%		R36	1,1000	96,10%
	R37	1786947	5047273	1,10	96,10%		R37	1,10	96,10%		R37	1,1000	96,10%
	R38	1786629	5047108	1,09	96,10%		R38	1,09	96,10%		R38	1,1000	96,10%
	R39	1787482	5047736	1,09	96,10%		R39	1,09	96,10%		R39	1,0900	96,10%
	R40	1787284	5048215	1,09	96,10%		R40	1,09	96,10%		R40	1,0900	96,10%
	R41	1787236	5048200	1,09	96,10%		R41	1,09	96,10%		R41	1,0900	96,10%
	R42	1787270	5048464	1,09	96,10%		R42	1,09	96,10%		R42	1,0900	96,10%
	R43	1787184	5048520	1,09	96,10%		R43	1,09	96,10%		R43	1,0900	96,10%
	R44	1787164	5049193	1,09	96,10%		R44	1,09	96,10%		R44	1,0900	96,10%
	R45	1787112	5049190	1,09	96,10%		R45	1,10	96,10%		R45	1,0900	96,10%
	R46	1785304	5050273	1,09	96,10%		R46	1,10	96,10%		R46	1,0900	96,10%
	R47	1785465	5050315	1,09	96,10%		R47	1,09	96,10%		R47	1,0900	96,10%
	Rs3	1784022	5049168	1,09	96,10%		Rs3	1,09	96,10%		Rs3	1,0900	96,10%
	Rs4	1784159	5049128	1,09	96,10%		Rs4	1,09	96,10%		Rs4	1,0900	96,10%
	Rs5	1784255	5049108	1,09	96,10%		Rs5	1,09	96,10%		Rs5	1,0900	96,10%
	Rs7	1785871	5046894	1,09	96,10%		Rs7	1,09	96,10%		Rs7	1,0900	96,10%
	Rs8	1784377	5048951	1,09	96,10%		Rs8	1,09	96,10%		Rs8	1,0900	96,10%
	Rs9	1785933	5046213	1,09	96,10%		Rs9	1,09	96,10%		Rs9	1,0900	96,10%
	Rs11	1784009	5049459	1,09	96,10%		Rs11	1,09	96,10%		Rs11	1,0900	96,10%
	Rs12	1783622	5049384	1,09	96,10%		Rs12	1,09	96,10%		Rs12	1,0900	96,10%
	Rs13	1783569	5049474	1,09	96,10%		Rs13	1,09	96,10%		Rs13	1,0900	96,10%
	Rs14	1787186	5047612	1,09	96,10%		Rs14	1,09	96,10%		Rs14	1,0900	96,10%
	Rs1	1786487	5046809	1,09	96,10%		Rs1	1,09	96,10%		Rs1	1,0900	96,10%
	Rs2	1784785	5048891	1,09	96,10%		Rs2	1,09	96,10%		Rs2	1,0900	96,10%

ALLEGATO 3 – MAPPE DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI

Scenario stato di fatto (SDF) - Media annuale di polveri sottili (PM₁₀)



**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI PM₁₀ (µg/m³)**

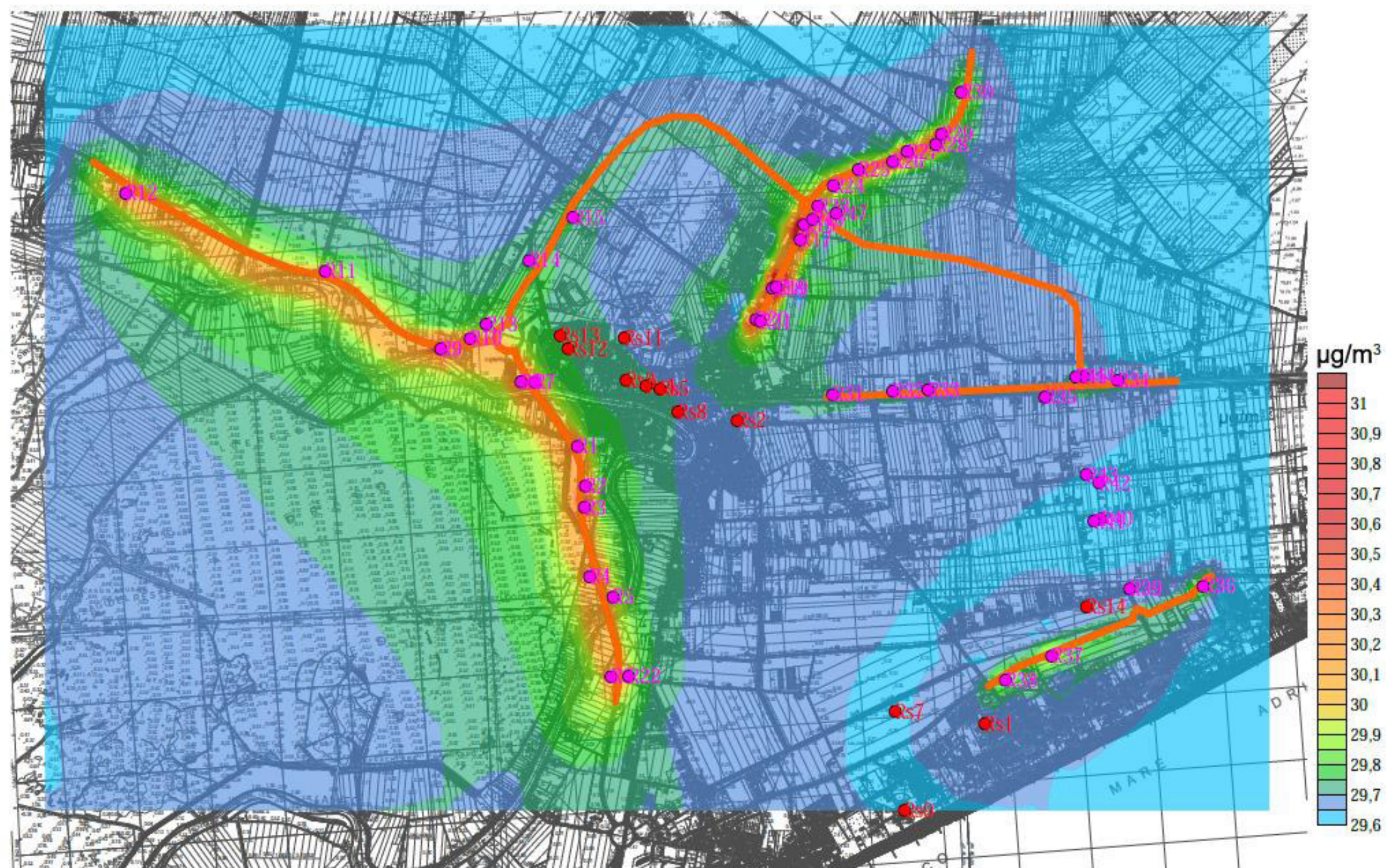
Valore limite: 40 µg/m³ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

Valore fondo: 29,60 µg/m³

Valore massimo: 31,40 µg/m³

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale sdf

Scenario stato di progetto 1 (SP1) - Media annuale di polveri sottili (PM₁₀)



**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI PM₁₀ (µg/m³)**

Valore limite: 40 µg/m³ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

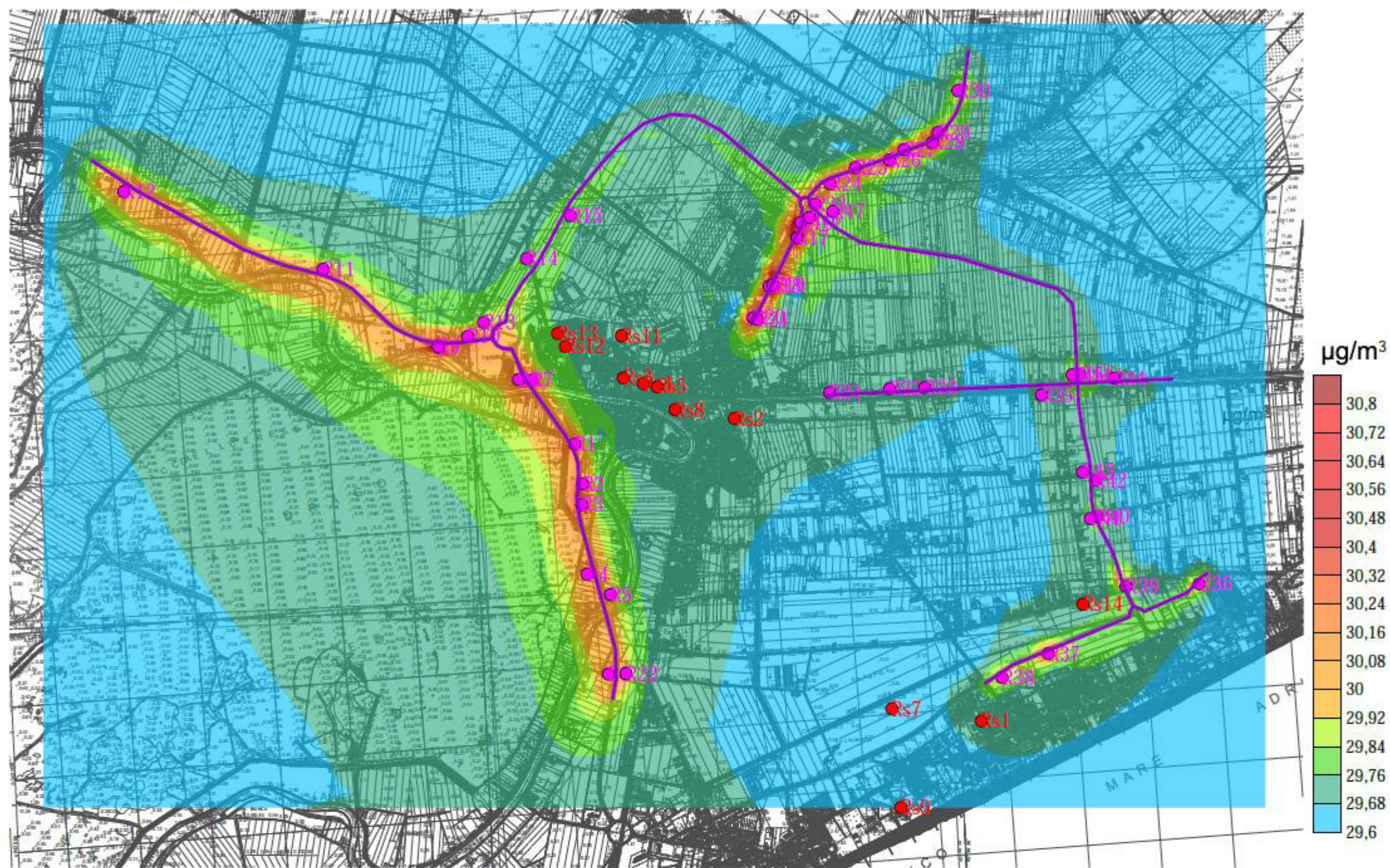
Valore fondo: 29,60 µg/m³

Valore massimo: 31,20 µg/m³

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale SP1

0 1000 2000 3000 4000

Scenario stato di progetto 2 (SP2) - Media annuale di polveri sottili (PM₁₀)



**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI PM₁₀ (µg/m³)**

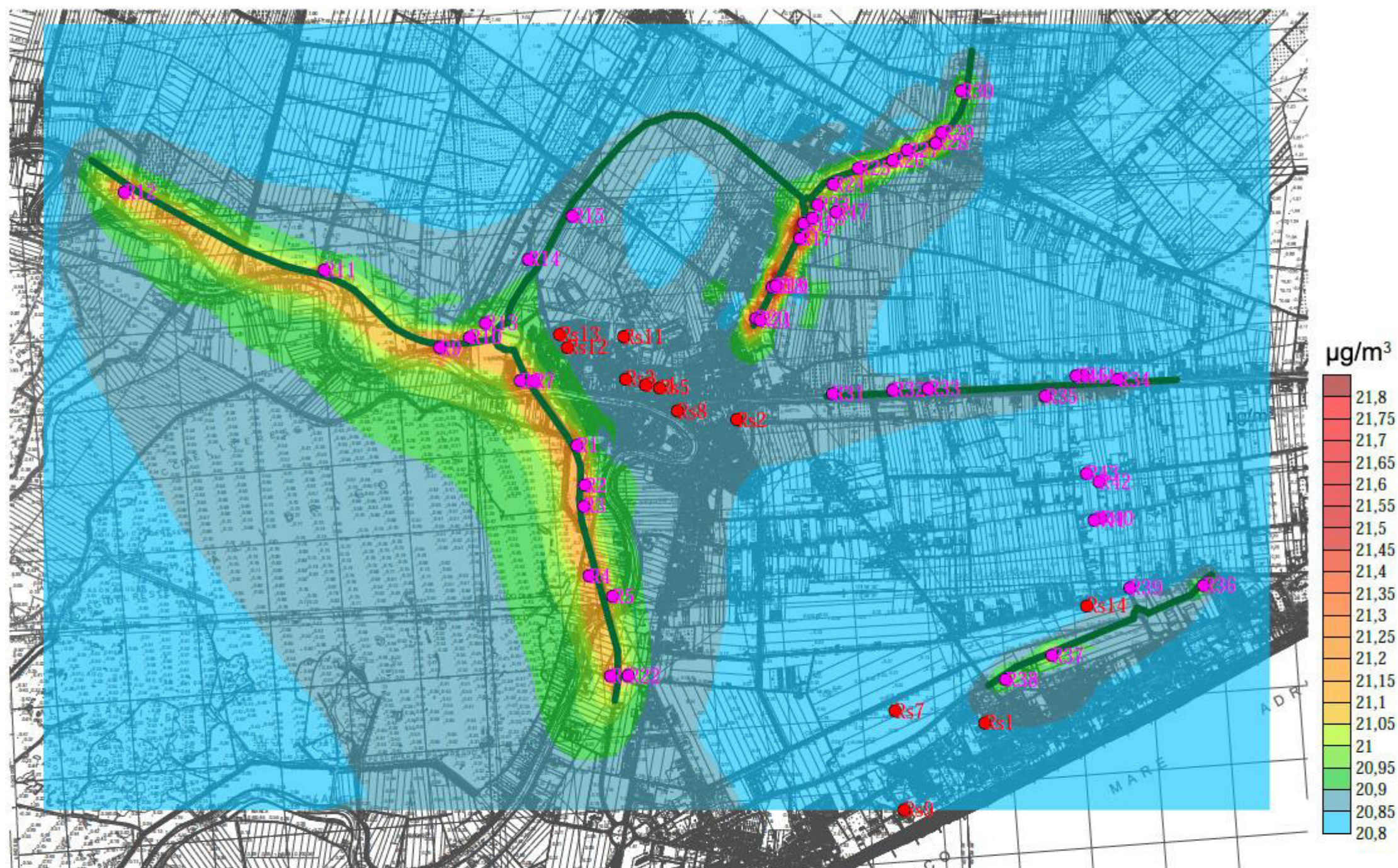
Valore limite: 40 µg/m³ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

Valore fondo: 29,60 µg/m³

Valore massimo: 30,80 µg/m³

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale SP2

Scenario stato di fatto (SDF) - Media annuale di polveri sottili (PM_{2.5})



**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI PM_{2.5} (µg/m³)**

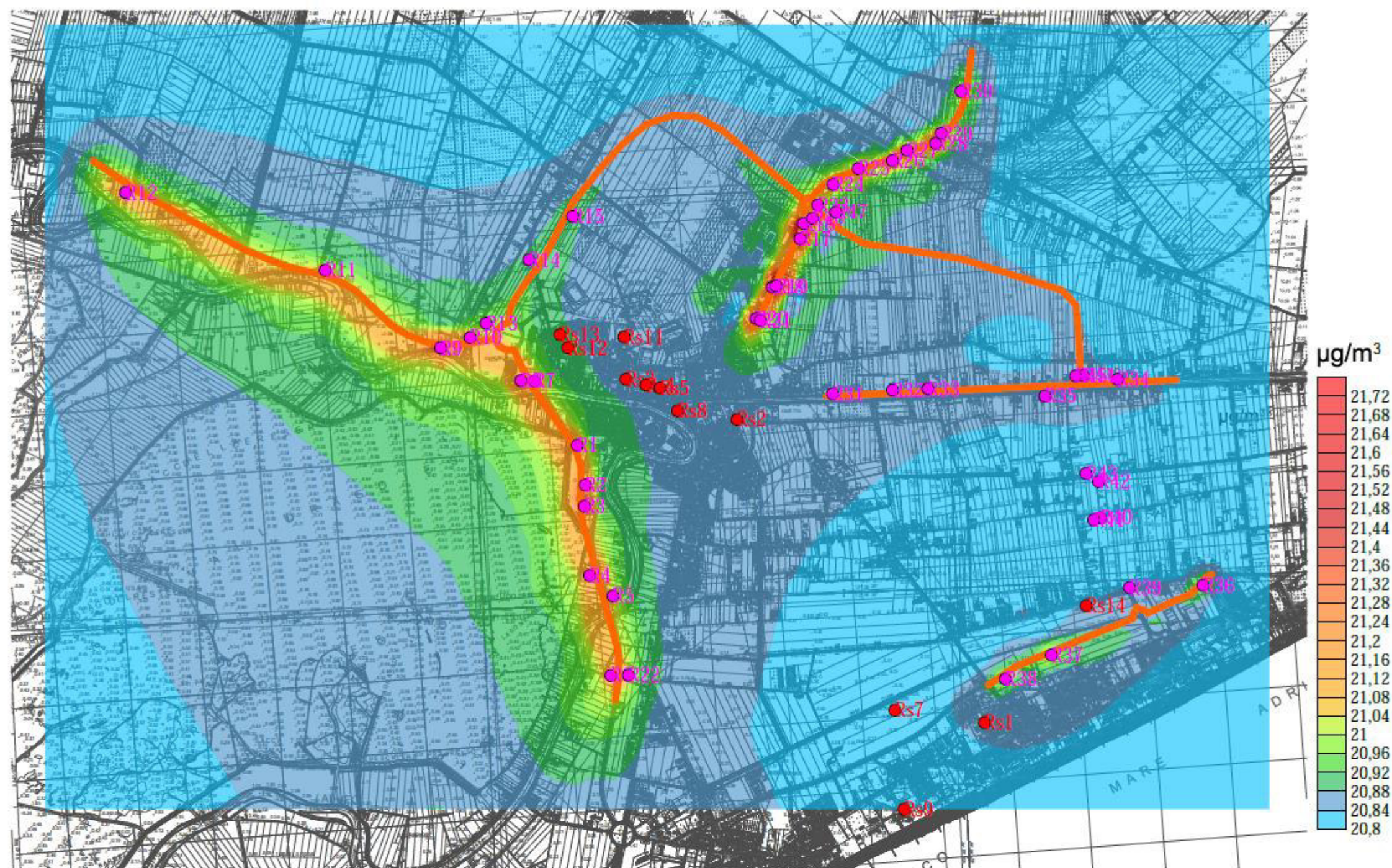
Valore limite: 25 µg/m³ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

Valore fondo: 20,80 µg/m³

Valore massimo: 21,90 µg/m³

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale sdf

Scenario stato di progetto 1 (SP1) - Media annuale di polveri sottili (PM_{2.5})



**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI PM_{2.5} (µg/m³)**

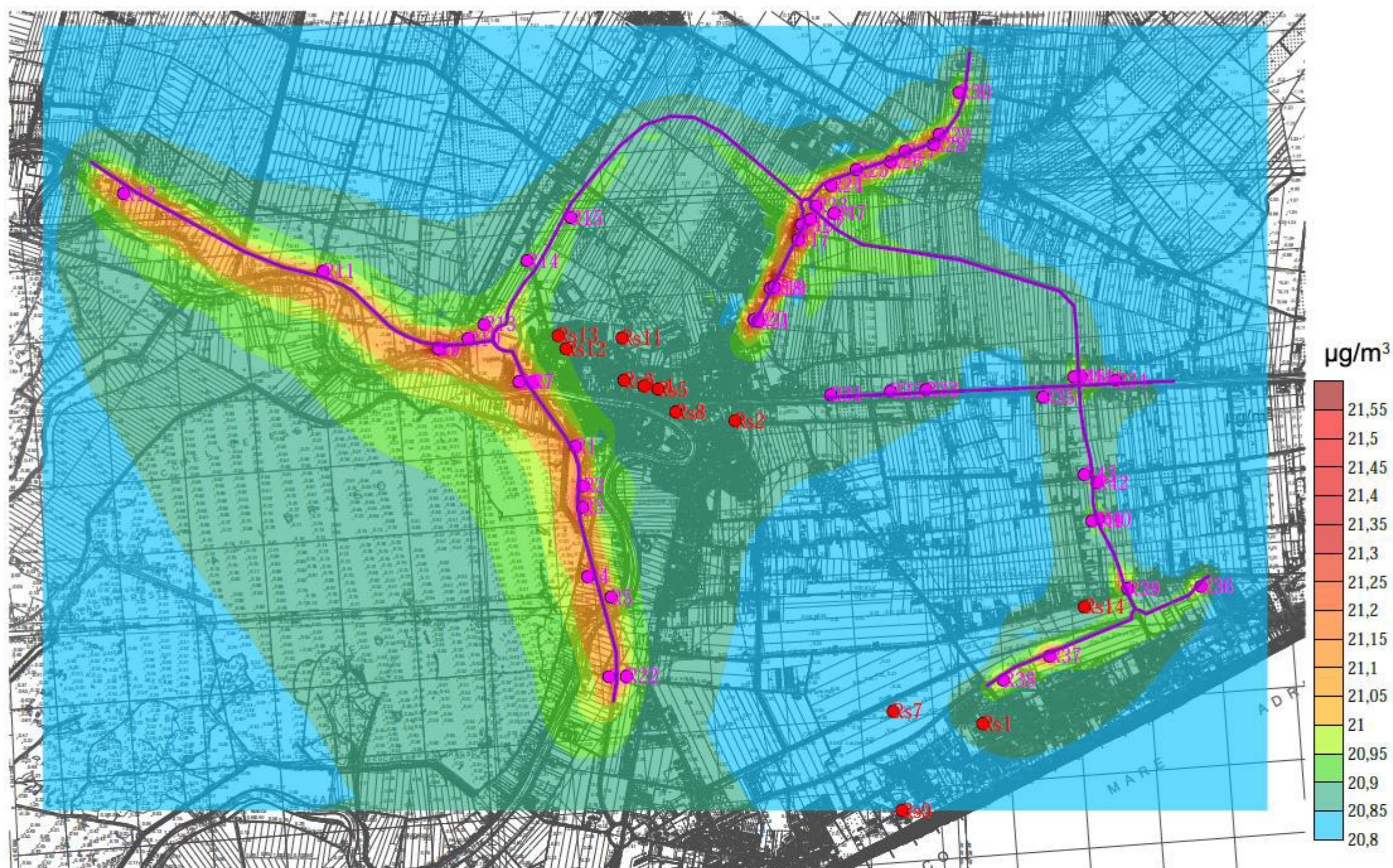
Valore limite: 25 µg/m³ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

Valore fondo: 20,80 µg/m³

Valore massimo: 21,80 µg/m³

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale SP1

Scenario stato di progetto 2 (SP2) - Media annuale di polveri sottili (PM_{2.5})



**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI PM_{2.5} (µg/m³)**

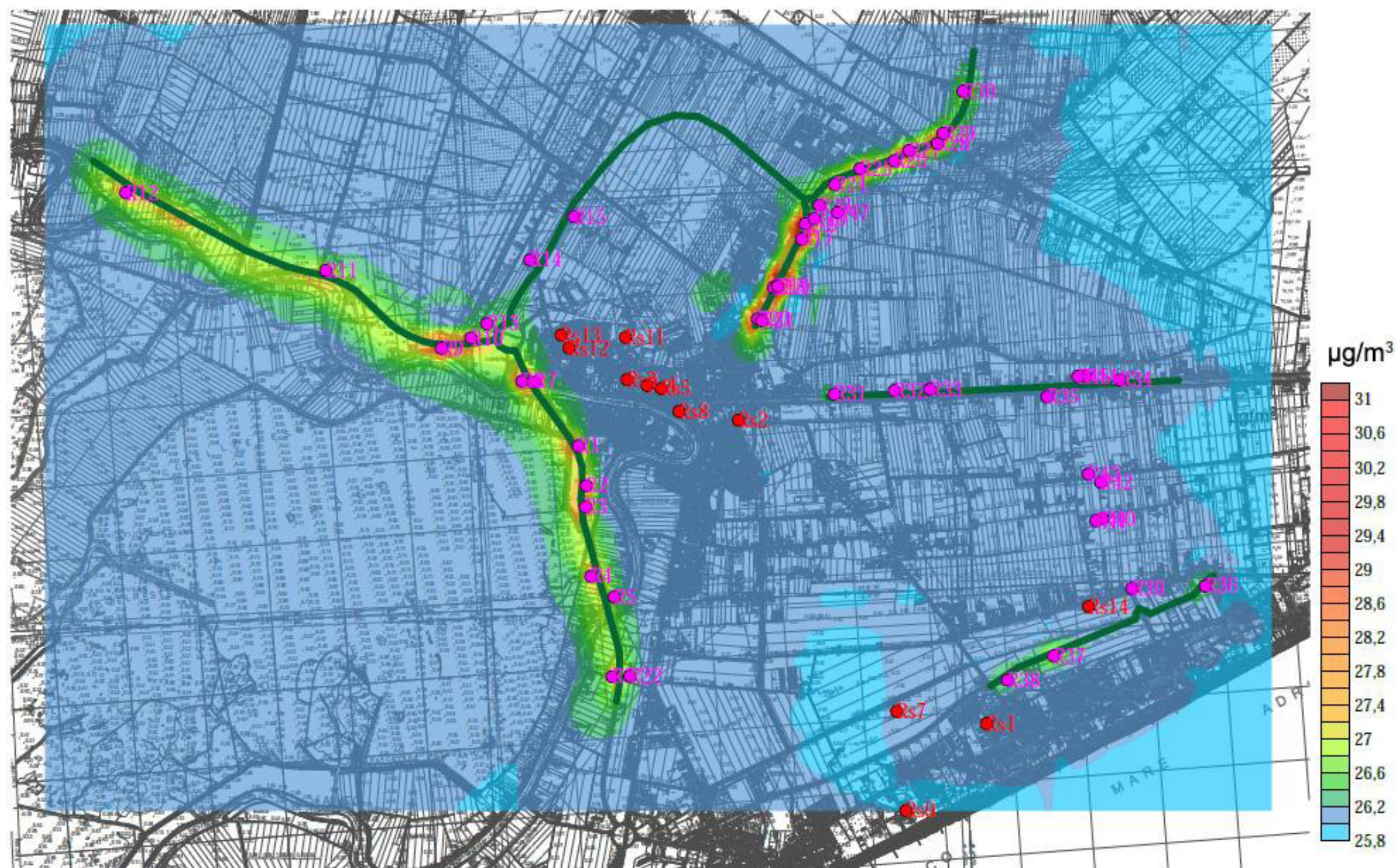
Valore limite: 25 µg/m³ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

Valore fondo: 20,80 µg/m³

Valore massimo: 21,60 µg/m³

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale SP2

Scenario stato di fatto (SDF) - Media annuale di biossido di azoto (NO₂)



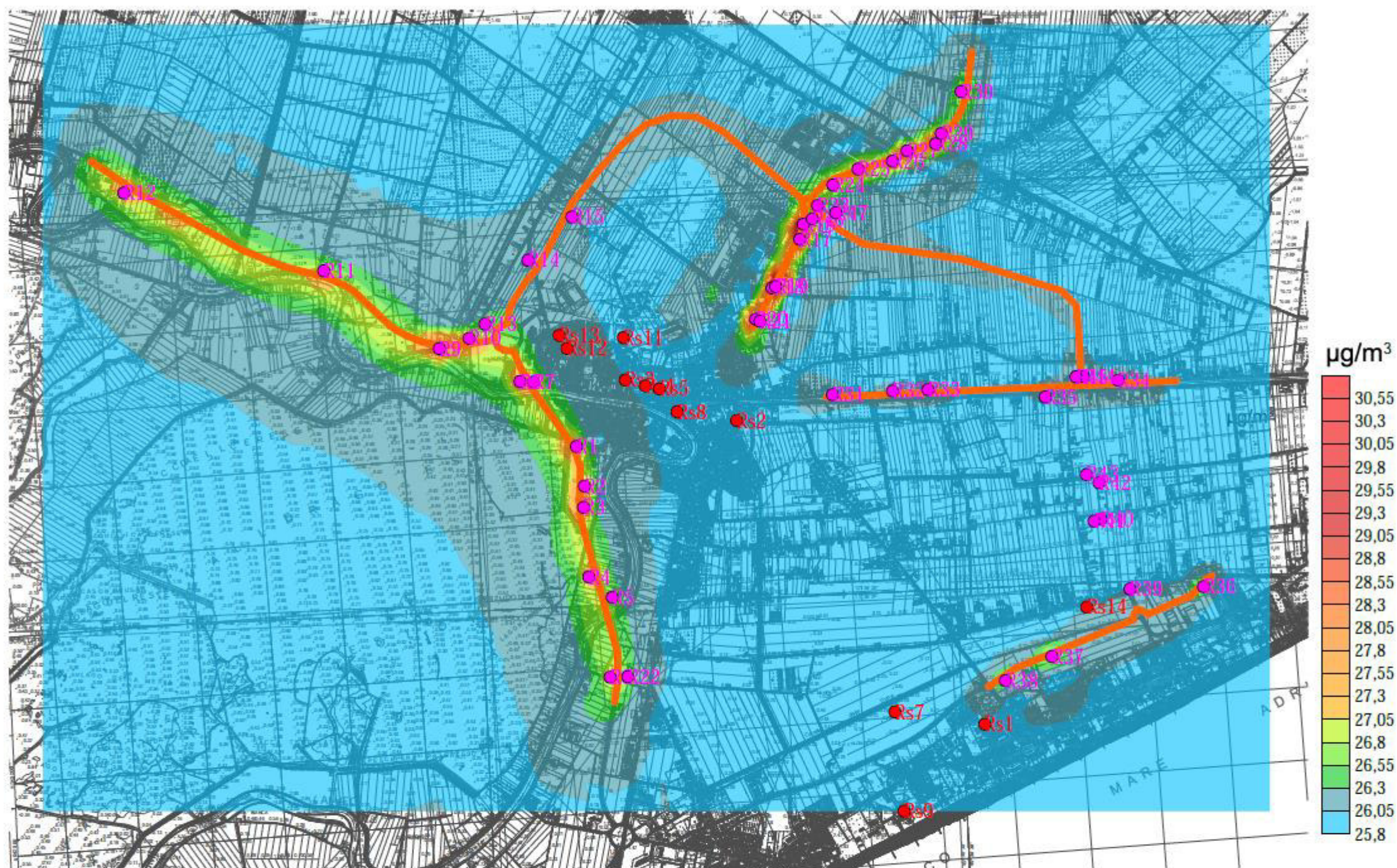
**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI NO₂ (µg/m³)**

Valore limite: 40 µg/m³ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

Valore massimo: 31.6 µg/m³

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale sdf

Scenario stato di progetto 1 (SP1) - Media annuale di biossido di azoto (NO_2)



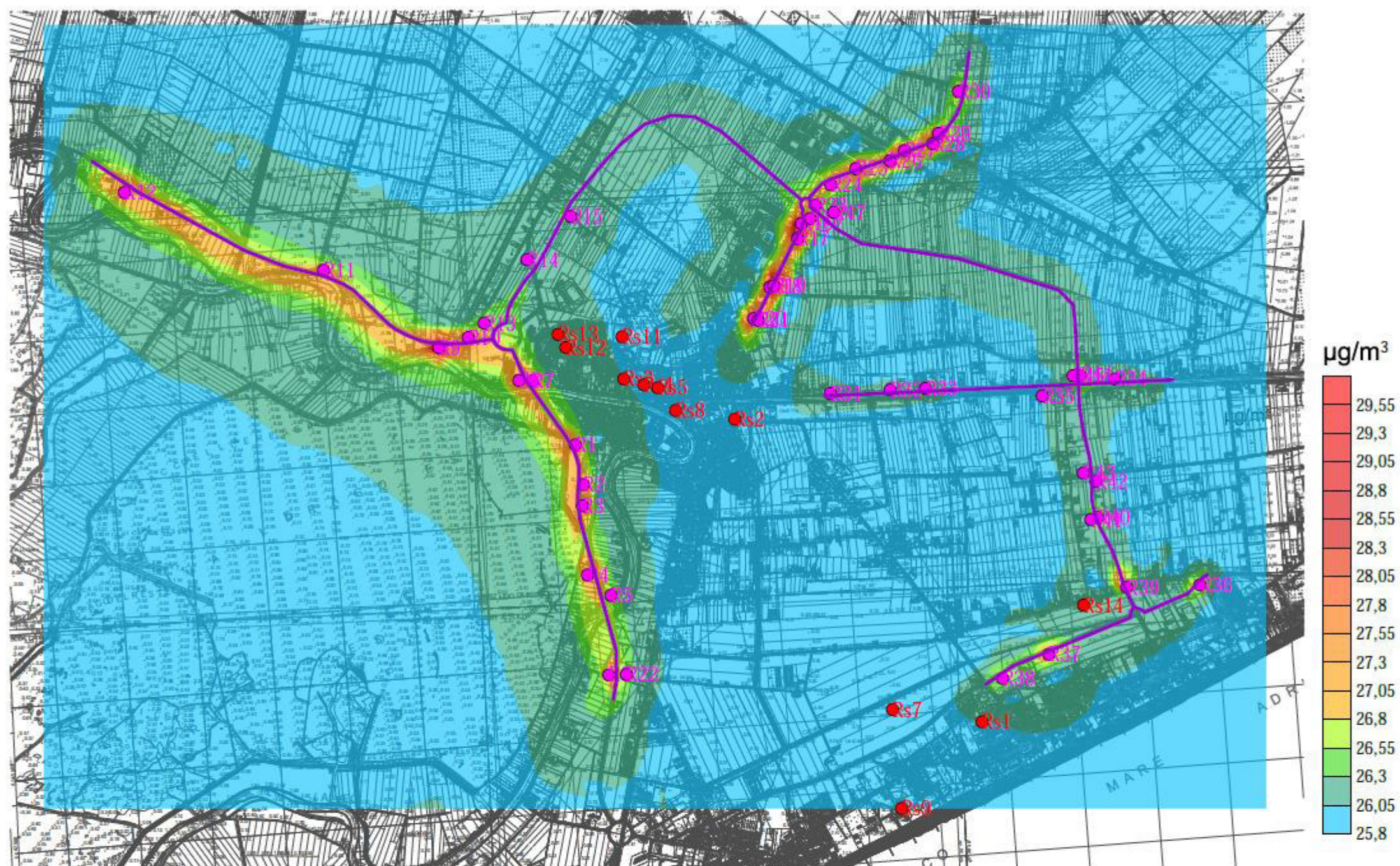
**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**

Valore limite: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

Valore massimo: 31.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale SP1

Scenario stato di progetto 2 (SP2) - Media annuale di biossido di azoto (NO₂)



**CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE
DI NO₂ (µg/m³)**

Valore limite: 40 µg/m³ (D.Lgs.155/10 e s.m.i.)

Valore massimo: 29.6 µg/m³

- Ricettore sensibile
- Ricettore (abitazioni più esposte)
- Tracciato stradale SP2