

Amazon Data Services Italy srl

Progetto di Data Center Edificio A e Edificio B (Rho/Pero)

ADS Italy srl – Progetto di Data Center Edificio A e Edificio B (Rho/Pero)

Studio di Impatto Ambientale

SIA_All.4 - Relazione settoriale – Valutazione dispersione in atmosfera

Reference: n/a

A |04 Ottobre 2024

COMPANY WITH
MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =
= ISO 45001 =

COMMITTENTE: ARUP <i>Corso Italia 1</i> 20122 – Milano (MI)	PROGETTO: Studio di Impatto Ambientale Edificio A/B Rho-Però (MI) D.Lgs 152/06
---	---

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

<i>BON.2024.CLI.088</i>	<i>ottobre 2024</i>	<i>Prima emissione</i>	<i>Carlo Grassi L. Pessina</i>	<i>L. Pessina</i>	<i>Carlo Grassi</i>
<i>COMMESSA</i>	<i>DATA</i>	<i>REV</i>	<i>REDATTO</i>	<i>VERIFICATO</i>	<i>APPROVATO</i>



Sede di Milano
via Tibullo 2 – 20152 Milano
Tel. 0245473370
Fax. 0245473371

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali

Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) -
Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617

Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax
055/7134442

Roma Via L. Robecchi Bricchetti, 6 - 00154 Roma (RM) - Tel. 06/45678571

Taranto Via Matera, km 598/1 - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

*Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)**Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni***Premessa**

Con il presente documento, **Ambiente spa** ha eseguito il mandato affidatole da **ARUP** con la diligenza richiesta.

Le elaborazioni ed i risultati illustrati nel presente documento, sono stati ottenuti ottemperando le normative vigenti e le regole riconosciute nel settore di operatività e sono basati sullo stato delle conoscenze all'atto di stesura del rapporto.

In riferimento a ciò Ambiente spa ha proceduto alla predisposizione della presente documentazione richiesta secondo le informazioni e le specifiche fornite dalla Committenza, la quale pertanto si assume ogni qualsivoglia responsabilità in ordine alla veridicità e correttezza delle stesse.

A tal fine, **Ambiente spa** considera che:

- il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito tutte le informazioni corrette ed i documenti completi per l'esecuzione del mandato;
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale;
- le elaborazioni ed i risultati conseguiti presenti nel seguente documento non verranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati;
- nel presente documento con il termine "Committente" si intende la società **ARUP** che ha incaricato Ambiente spa per la redazione del presente documento.

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	MODELLISTICA DIFFUSIONALE	2
2.1	APPROCCIO METODOLOGICO	2
2.2	AERMOD	3
2.3	AREA DI STUDIO.....	4
3	QUALITÀ DELL'ARIA	7
3.1	ANALISI DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA.....	7
3.2	ZONIZZAZIONE	7
3.3	RETE DI MONITORAGGIO.....	9
3.4	STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA.....	10
4	METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA	17
5	SCENARIO EMISSIVO	21
5.1	SCENARIO DI TEST.....	22
5.2	SCENARIO DI EMERGENZA	24
6	CONFIGURAZIONE DEL CODICE	25
6.1	EFFETTO EDIFICIO	26
6.2	ARM2 PER IL CALCOLO DEGLI NO2	27
6.3	RECETTORI.....	28
7	RISULTATI	31
7.1	RECETTORI DISCRETI.....	31
7.1.1	<i>Scenario di TEST</i>	31
7.1.2	<i>Scenario di EMERGENZA</i>	32
7.2	ELABORAZIONI RISULTATI PRESSO I RECETTORI INDIVIDUATI.....	34
7.3	MAPPE DI ISOCONCENTRAZIONE.....	36
7.3.1	<i>Valutazione impatto sulla qualità dell'aria</i>	41
8	CONCLUSIONI	43

INDICE FIGURE

Figura 1 Area di Studio per la dispersione degli inquinanti, con individuato lo stabilimento oggetto di valutazione.....	5
Figura 2 Zone del territorio regionale della Lombardia per tutti gli inquinanti a esclusione dell'ozono	8
Figura 3 Zone del territorio regionale della Lombardia per l'ozono	8
Figura 4 Classificazione delle zone e degli agglomerati sulla base del periodo 2016-2020	9
Figura 5 Postazioni di rilevamento distribuite su tutto il territorio regionale.....	10
Figura 6 Denominazione e dotazione strumentale delle stazioni dell'Agglomerato di Milano	11
Figura 7 Valutazione della qualità dell'aria per l'anno 2022	11
Figura 8 concentrazione media e numero giorni superamento PM10 nelle stazioni dei capoluoghi	12
Figura 9 Media annua di PM2,5 nelle stazioni dei capoluoghi	13
Figura 10 – in rosso sono rappresentate le percentuali di stazioni che hanno registrato il superamento del valore limite negli anni rispetto al totale di stazioni per zona	13
Figura 11 media annua di NO2 nelle stazioni con valore massimo dei capoluoghi	14
Figura 12 Figura 14 – Andamento delle concentrazioni medie annuali di NO2 nell'agglomerato di Milano	14
Figura 13 numero di giorni di superamento della massima media mobile per l'ozono nelle province.....	15
Figura 14– numero di giorni per provincia in cui si è registrata almeno un'ora di superamento della soglia di informazione.....	16
Figura 15 Rosa dei venti per l'anno 2022, stazione RHO scalo Fiorenza - Tetto	18
Figura 16 Serie temporale velocità del vento, anno 2022 stazione RHO scalo Fiorenza - Tetto	20
Figura 17 Ubicazione generatori di emergenza.....	21
Figura 18 Prospetti degli edifici	27
Figura 19 recettori individuati per lo studio.	29
Figura 20 serie temporale elaborata da AERMOD per l'anno 2022 per le emissioni dello scenario di TEST	34
Figura 21 concentrazione media annuale di NO2 per lo scenario di esercizio/cumulato.....	36
Figura 22 concentrazione media oraria valutata come 99.8° percentile di NO2 per lo scenario di esercizio/cumulato.....	37
Figura 23 concentrazione media annuale di PM10 per lo scenario di esercizio/cumulato.....	38
Figura 24 concentrazione media giornaliera valutata come 90.4° percentile di PM10 per lo scenario di esercizio/cumulato.....	39
Figura 25 concentrazione massima oraria di CO per lo scenario di esercizio/cumulato.....	40
Figura 26 serie temporale elaborata dai dati della stazione di qualità dell'aria di Rho 2022.	41

INDICE TABELLE

Tabella 1 - Caratteristiche delle stazioni meteo e parametri misurati.....	17
Tabella 2 Statistiche classi di velocità del vento, stazione RHO scalo Fiorenza – Tetto	19
Tabella 3 Statistiche direzioni di velocità del vento, stazione RHO scalo Fiorenza – Tetto.....	19
Tabella 4 Statistiche annuali velocità del vento[m/s], stazione RHO scalo Fiorenza - Tetto.....	20
Tabella 5 Caratteristiche delle emissioni	22
Tabella 6 Scenari di test	22
Tabella 7 Configurazione del codice AERMOD per le simulazioni di dispersione in aria degli inquinanti...	26
Tabella 8 Recettori individuati per lo studio	30
Tabella 9 – NO ₂ – Sintesi dei risultati della simulazione per l’anno tipo di riferimento (scenario testing). ..	31
Tabella 10 – PM ₁₀ – Sintesi dei risultati della simulazione per l’anno tipo di riferimento (scenario testing).31	
Tabella 11 – CO – Sintesi dei risultati della simulazione per l’anno tipo di riferimento (scenario testing)...	32
Tabella 12 – NO ₂ – Sintesi dei risultati della simulazione per l’anno tipo di riferimento (scenario emergenza e testing).	32
Tabella 13 – PM ₁₀ – Sintesi dei risultati della simulazione per l’anno tipo di riferimento (scenario emergenza e testing).	33
Tabella 14 – CO – Sintesi dei risultati della simulazione per l’anno tipo di riferimento (scenario emergenza e testing).	33
Tabella 15 – Stima degli impatti sui siti rete natura 2000	34
Tabella 16 – Percentuali di occorrenza concentrazioni NO ₂ - giornaliera.....	35
Tabella 17 – Percentuali di occorrenza concentrazioni NO ₂ - diurne.....	35
Tabella 18 – Dati QA centralina ARPA	41
Tabella 19 – scenario cumulato QA	42

1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto per effettuare la valutazione degli effetti ambientali delle emissioni in atmosfera generate dai generatori di emergenza installati presso il DATACENTER in progetto. La presente relazione descrive e valuta gli impatti sulla qualità dell'aria nell'area prossima all'impianto, verificando il rispetto dei limiti vigenti e la variazione delle emissioni prodotte a seguito dell'installazione dei nuovi gruppi elettrogeni.

In particolare, nel presente documento si analizzeranno i seguenti aspetti:

- descrizione dell'approccio metodologico e dei modelli di calcolo utilizzati;
- caratterizzazione meteo-climatica dell'area di interesse;
- inquadramento normativo in materia di Qualità dell'Aria;
- identificazione e caratterizzazione delle emissioni in atmosfera presenti;
- identificazione dell'area di interesse;
- individuazione dei recettori sensibili;
- analisi delle risultanze ottenute dall'utilizzo del codice di calcolo;
- valutazioni circa l'impatto generato dall'impianto.

Si premette fin da ora che i gruppi elettrogeni oggetto del presente studio si configurano quali **generatori di emergenza**, essendo funzionali a garantire la continuità del servizio in caso di blackout della rete elettrica nazionale, da cui il Datacenter è alimentato in condizioni di esercizio. Lo studio presentato in questa relazione è pertanto da intendersi quale valutazione di massima cautela, e non quale effettiva verifica previsionale del rispetto dei limiti normativi per la normativa sulla qualità dell'aria.

Il documento è redatto conformemente alle "Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera" (ARPA Lombardia – Ottobre 2018).

2 MODELLISTICA DIFFUSIONALE

2.1 Approccio Metodologico

L'attività di supporto specialistico oggetto del presente documento è relativa all'effettuazione dello studio di modellistica diffusionale delle emissioni in atmosfera di ossidi di azoto, polveri e monossido di carbonio derivanti dai generatori di emergenza installati presso il DATACENTER. In particolare, si studiano lo scenario di progetto in cui è prevista l'installazione di 42 generatori di emergenza a combustibile liquido.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, per mezzo dell'applicazione di un opportuno modello diffusionale (UNI 10964:2001 "Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria"; UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici"), della concentrazioni degli inquinanti caratteristici di tutte le sorgenti emissive sul territorio circostante.

Le fasi, secondo cui si è proceduto nell'elaborazione del presente studio, sono elencate di seguito:

1) **Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali**

- a) Il dominio di calcolo è stato individuato in riferimento alla localizzazione del sito, dei potenziali recettori individuabili sul territorio (abitato urbano, recettori sensibili, etc.) e della conformazione orografica e morfologica del territorio.
- b) L'area, sufficientemente estesa, è stata associata ad un dominio di calcolo di estensione pari circa a 100 kmq, esteso per 10 km in direzione W-E e per 10 km in direzione N-S, ben adatta a rappresentare la complessità orografica e morfologica del territorio, e tale da includere i potenziali ricettori nelle vicinanze del Datacenter.

2) **Acquisizione ed elaborazione dati di progetto per la stima delle emissioni.**

- a) Acquisizione delle planimetrie, con particolare riferimento all'individuazione della posizione dei camini e delle loro caratteristiche geometriche oltre che le dimensioni degli edifici che possono interagire con la dispersione dei camini tramite l'effetto edificio (building downwash);
- b) Elaborazione dei dati del quadro emissivo relativo ai gruppi elettrogeni di emergenza ed alle relative emissioni di NOx, Polveri e CO.

3) **Acquisizione ed Elaborazione dei dati meteorologici relativi ad un anno solare.**

- a) le stazioni meteorologiche presenti nel dominio di calcolo considerato, o in prossimità di questo, sono state selezionate sulla base della rappresentatività spaziale rispetto all'area allo studio ed in base ai parametri meteorologici misurati.
- b) I dati meteorologici sono stati elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area in esame, relativamente al periodo preso a riferimento, un anno solare ultimo disponibile ovvero il 2022.

- c) I dati meteorologici acquisiti sono stati elaborati per la predisposizione dei file di ingresso al modello di dispersione AERMOD.
- 4) Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni degli inquinanti emessi dell'opera oggetto del presente studio per un anno solare rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area.**
- a) Per l'attività, oggetto del presente studio, è stato applicato il codice di dispersione AERMOD per la valutazione delle ricadute degli inquinanti dalle sorgenti emissive, così come individuate al punto 2.
- b) Si sono predisposti i necessari file di input al modello di dispersione per svolgere simulazioni che comprendano come arco temporale un anno solare di dati meteorologici come descritto nel punto 3.
- c) Le simulazioni si sono svolte, per tutte le sorgenti individuate al punto 2.
- d) Le simulazioni hanno fornito come risultati le concentrazioni degli inquinanti su tutto il dominio.
- 5) Risultati**
- e) I risultati delle simulazioni sono rappresentati in forma tabellare e confrontati con i valori limite di qualità dell'aria mentre sono state realizzate mappe di iso-concentrazione per i recettori su griglia cartesiana.

2.2 Aermod

A partire dal dicembre 2007 AERMOD ha sostituito ISC3 tra i modelli raccomandati dalla US-EPA per simulare l'impatto atmosferico di sorgenti industriali su terreno piatto o moderatamente complesso. AERMOD può simulare contemporaneamente molte sorgenti di diverse tipologie, al suolo o elevate, con o senza galleggiamento, che emettono uno o più inquinanti. AERMOD è in grado di considerare l'inomogeneità verticale della struttura dello strato limite atmosferico (anche attraverso l'utilizzo di un profilo meteorologico verticale). In caso di condizioni stabili il rimescolamento verticale è limitato. La dispersione in condizioni instabili è non-Gaussiana, in modo tale da descrivere correttamente le elevate concentrazioni di inquinanti che possono essere osservate in prossimità delle sorgenti in condizioni convettive. AERMOD richiede due file meteorologici, uno al suolo e l'altro in quota, entrambi con risoluzione temporale oraria. AERMOD include diversi miglioramenti rispetto ai modelli Gaussiani standard:

- Turbolenza - I modelli Gaussiani standard sono basati su sei classi di stabilità atmosferica discrete a cui corrispondono parametri di dispersione ottenuti da osservazioni di rilasci al suolo. Al contrario, AERMOD utilizza profili continui di turbolenza orizzontali e verticali che possono essere basati su misure o calcolati per mezzo della teoria di similarità.

*Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)**Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni*

- Dispersione in condizioni convettive - AERMOD descrive la dispersione verticale non Gaussiana in condizioni convettive, caratterizzate dalla presenza di updraft e downdraft con diversa probabilità di accadimento e diversa intensità.
- Dispersione in condizioni stabili - In condizioni stabili AERMOD descrive la dispersione orizzontale e verticale come i modelli Gaussiani standard, ad esempio ISC3, con la differenza che non assume uno strato limite di spessore infinito.
- Ambiente urbano - Le sorgenti possono essere trattate come rurali o urbane indipendentemente.

2.3 Area di Studio

Per il calcolo delle ricadute al suolo delle emissioni di inquinanti derivanti dall'attività del DATACENTER di Rho/Pero si è individuata un'area la cui estensione è di circa 10 km in direzione x 10 km, ben rappresentativa della conformazione orografica e morfologica del territorio, fondamentale per la ricostruzione dei campi di vento ed esaustiva per includere i potenziali recettori (abitato urbano etc.).



- IT2050001-Pineta di Cesate
- IT2050006-Bosco di Vanzago
- IT2050007-Fontanile Nuovo
- IT2050008-Bosco di Cusago
- IT2050401-Riserva Regionale Fontanile Nuovo

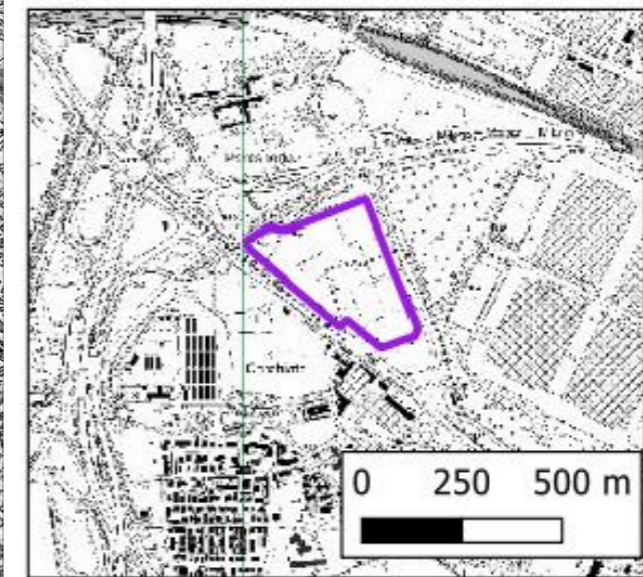


Figura 1 Area di Studio per la dispersione degli inquinanti, con individuato lo stabilimento oggetto di valutazione.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Però (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

All'interno dell'area di studio ricadono anche alcuni siti classificati come aree protette RETE NATURA 2000: per i quale si forniranno i risultati delle valutazioni modellistiche:

- IT2050001 Pineta di Cesate
- IT2050006 Bosco di Vanzago
- IT2050007 Fontanile Nuovo
- IT2050008 Bosco di Cusago
- IT2050401 Riserva Regionale Fontanile Nuovo

3 QUALITÀ DELL'ARIA

3.1 Analisi dello stato della qualità dell'aria

La valutazione e il controllo della qualità dell'aria in Italia sono attualmente regolamentati dal Decreto Legislativo 155/2010, che recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE. Questo decreto ha apportato modifiche sostanziali e varie prospettive all'approccio alla gestione dell'aria. Il Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, intitolato "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha ridefinito i criteri per la suddivisione dei territori in zone di qualità dell'aria, garantendo uniformità nelle procedure su tutto il territorio nazionale. Secondo questo decreto, le Autorità Regionali devono annualmente valutare la qualità dell'aria nelle loro competenze, rispettando i requisiti tecnici stabiliti dalla normativa. I risultati di questa valutazione vengono poi trasmessi al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, che informa la Commissione Europea sull'attuazione dei Piani e programmi volti al raggiungimento dei parametri normativi per gli inquinanti nelle diverse regioni.

3.2 Zonizzazione

In attuazione di quanto previsto dalla direttiva europea 2008/50/CE il Decreto legislativo 155 del 2010 ha stabilito la necessità di suddividere il territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura e poter valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite. Tale normativa ha previsto che le regioni e le province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente o ad un suo riesame, nel caso sia già vigente, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel decreto legislativo. Con la delibera di Giunta regionale n. 2605 del 30 novembre 2011 Regione Lombardia ha messo in atto tale disposizione approvando la nuova zonizzazione e revocando la precedente (d.G.R n. 5290 del 2007 e s.m.i). Non essendo intervenuti elementi di modifica normativi, delle condizioni regionali di riferimento e non sussistendo diversi obblighi di aggiornamento si conferma la zonizzazione in atto, rappresentata graficamente nelle seguenti immagini.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

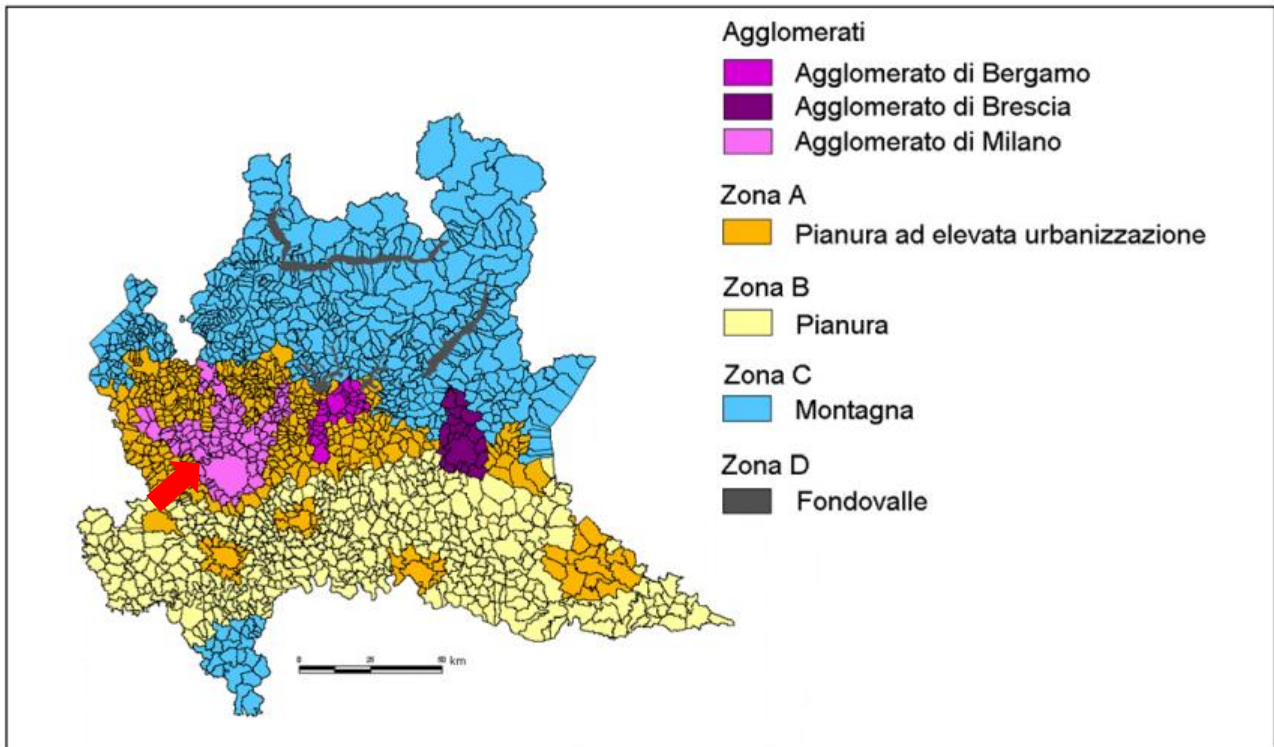


Figura 2 Zone del territorio regionale della Lombardia per tutti gli inquinanti a esclusione dell'ozono

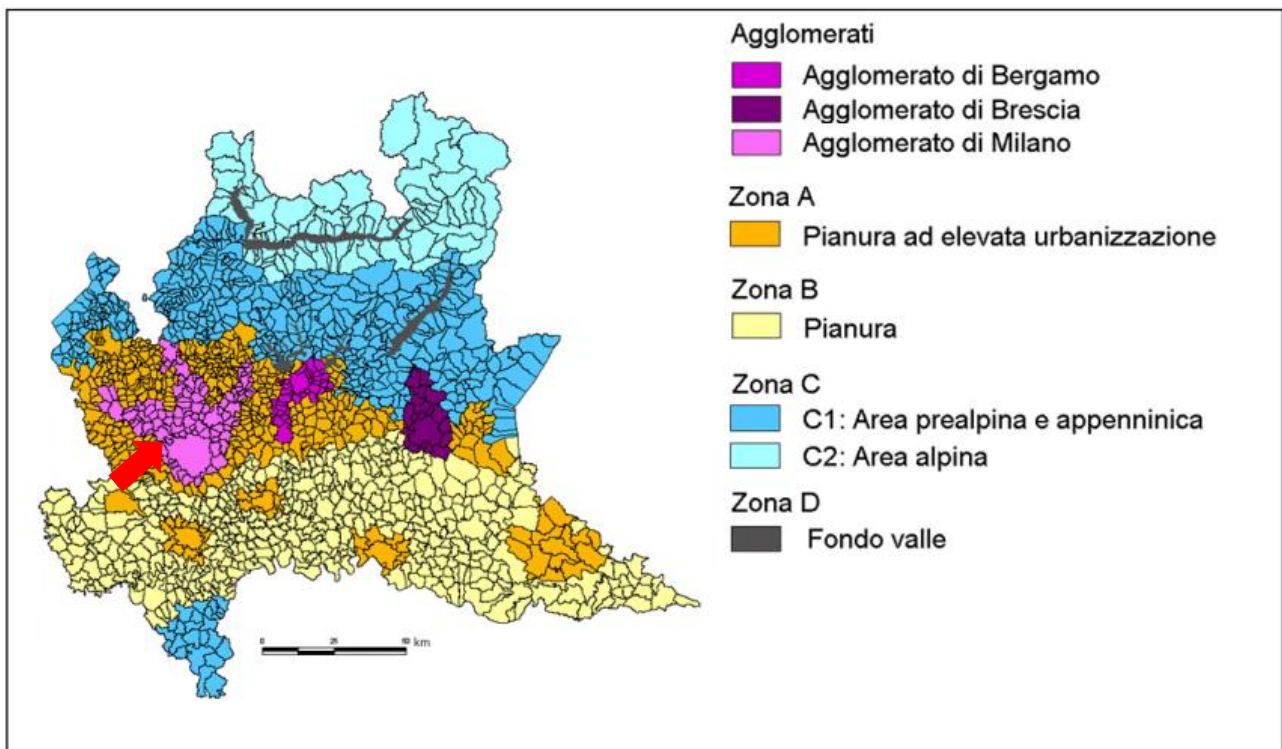


Figura 3 Zone del territorio regionale della Lombardia per l'ozono

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

La zona in cui ricade l'area in oggetto è per tutti gli inquinanti, incluso l'ozono, la Zona Agglomerato di Milano.

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante, sulla base delle soglie di valutazione superiori (svs) e inferiori (svi) definite dall'allegato II sezione I del D.Lgs.155/2010, e deve essere riesaminata almeno ogni 5 anni. La classificazione permette di individuare quale metodo di valutazione è consentito utilizzare in ciascuna zona e, qualora siano obbligatorie misure in siti fissi, il numero di stazioni necessarie in funzione del livello raggiunto dall'inquinante e della popolazione residente. Il superamento è valutato sulla base della stazione peggiore in ciascuna zona e per ciascun inquinante e si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno 3 dei 5 anni civili precedenti.

ZONE_NAME	Agglomerato di Milano	Agglomerato di Bergamo	Agglomerato di Brescia	Zona A - Pianura ad elevata urbanizzazione	Zona B - Pianura	Zona C - Montagna	Zona D - Fondovalle	Zona C1 - Area prealpina e appenninica	Zona C2 - Area alpina
ZONE_CODE	IT0306	IT0307	IT0308	IT0309	IT0310	IT0311	IT0312	IT0313	IT0314
ZONE_TYPE	ag	ag	ag	nonag	nonag	nonag	nonag	nonag	nonag
SO2 obiettivo salute umana SH_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
SO2 obiettivo ecosistemi SE_AT					SVI	SVI			
NO2 obiettivo salute umana (media ora) NH_H_AT	SVS	SVS_SVI	SVS	SVS	SVS-SVI	SVI	SVI		
NO2 obiettivo salute umana (media anno) NH_Y_AT	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS-SVI	SVS-SVI		
NOx obiettivo vegetazione NV_AT					SVS	SVS			
PM10 obiettivo salute umana (media giorno) P_D_AT	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS		
PM10 obiettivo salute umana (media anno) P_Y_AT	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS		
PM2.5 obiettivo salute umana 5_Y_AT	SVS	SVS	SVS	SVS	SVS	SVI-SVS	SVS		
Piombo obiettivo salute umana L_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Benzene obiettivo salute umana B_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
CO obiettivo salute umana C_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Ozono obiettivo salute umana O_H	>OLT	>OLT	>OLT	>OLT	>OLT		>OLT	>OLT	>OLT
Ozono obiettivo vegetazione O_V					>OLT			>OLT	>OLT
Arsenico obiettivo salute umana AS_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Cadmio obiettivo salute umana CD_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Nichel obiettivo salute umana NI_AT	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI		
Benzo(a)pirene obiettivo salute umana BAP_AT	SVS	SVI	SVS-SVI	SVS	SVI	SVI	SVS		

Legenda:

SVS Soglia Valutazione Superiore
 SVI Soglia Valutazione Inferiore
 SVI-SVS tra SVI e SVS
 >OLT Superiore all'obiettivo a lungo termine
 <OLT Inferiore all'obiettivo a lungo termine
 obiettivo non previsto per la zona

Figura 4 Classificazione delle zone e degli agglomerati sulla base del periodo 2016-2020

3.3 Rete di monitoraggio

La Rete di rilevamento della Qualità dell'Aria del programma di valutazione regionale è attualmente composta da 85 stazioni fisse (tra stazioni pubbliche e stazioni private, queste ultime afferenti a grandi impianti industriali quali centrali termoelettriche, raffinerie, inceneritori) che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente con cadenza oraria). Il D.Lgs. 155/2010 (art. 5) prevede che le regioni e le province autonome predispongano un programma per la misura della qualità dell'aria con stazioni fisse coerente con le disposizioni introdotte dal decreto stesso. Il

numero delle stazioni di misurazione nel programma di valutazione deve rispettare criteri di efficienza ed economicità. A seconda del contesto ambientale, le stazioni variano nella rilevazione di inquinanti e nella strumentazione utilizzata. La distribuzione sul territorio regionale dipende dalla densità abitativa e dalla tipologia del territorio. I dati delle stazioni fisse si integrano con quelli di campagne temporanee effettuate attraverso 8 laboratori mobili per rilevare il particolato fine.

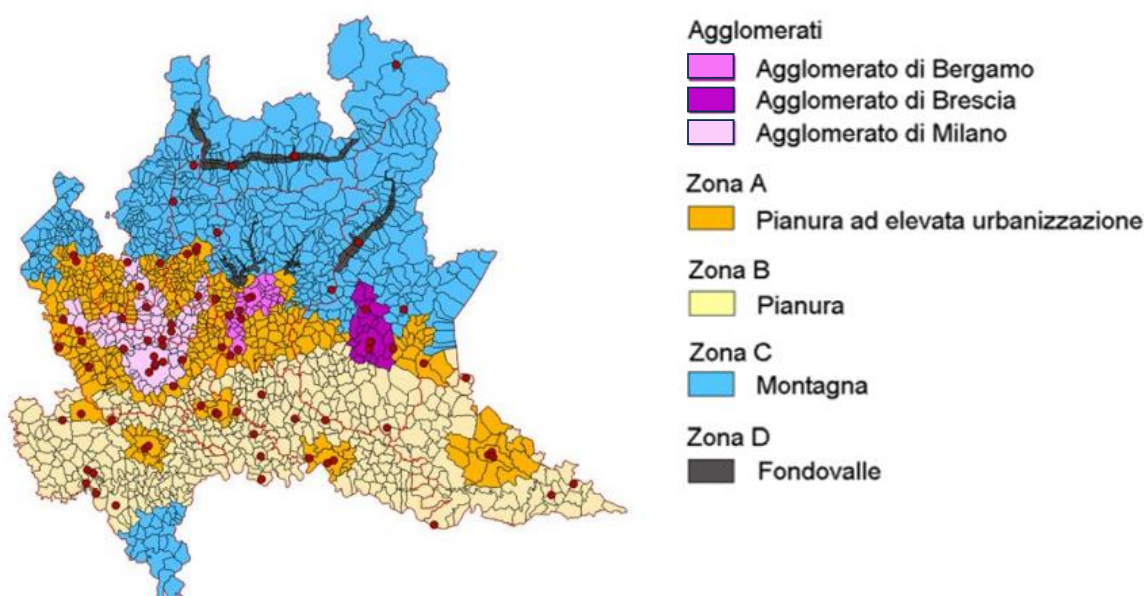


Figura 5 Postazioni di rilevamento distribuite su tutto il territorio regionale

I dati successivamente citati nell'analisi faranno riferimento alle stazioni di monitoraggio situate nell'agglomerato di Milano.

3.4 Stato di qualità dell'aria

L'analisi dello stato di qualità dell'aria fa riferimento alla "relazione di monitoraggio del piano regionale degli interventi per la qualità dell'aria (PRIA) 2023"; detto documento costituisce l'ottavo monitoraggio del PRIA ed è relativo all'anno 2022. Il 2022 è stato caratterizzato da un sostanziale ritorno alla normalità della gran parte delle attività antropiche. Nei mesi freddi del primo trimestre, la precipitazione è stata notevolmente inferiore alla media 2006-2021, influenzando un aumento dei giorni di superamento del limite giornaliero di PM10 rispetto al 2021, quando la precipitazione era vicina alla media 2006-2020. Il limite sulla media annua di PM10 è invece stato rispettato ovunque anche nel 2022, confermando una situazione migliore rispetto a quella del decennio precedente, seppure con concentrazioni medie più elevate rispetto al 2021 in buona parte delle stazioni. I superamenti del limite sulla media annua del PM2.5 e di NO2 sono circoscritti ad un numero molto limitato di stazioni del programma di valutazione, tra queste una o più stazioni dell'agglomerato di Milano. Benzene, monossido di carbonio e biossido di zolfo sono ormai da anni ampiamente sotto i limiti mentre l'ozono, nell'anno di riferimento, ha fatto registrare un quadro di diffuso

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

superamento degli obiettivi previsti dalla normativa sia per la protezione della salute che della vegetazione, in maniera più accentuata rispetto agli anni precedenti anche in relazione a temperature più elevate, in particolare a giugno e luglio, mesi durante i quali è stato misurato il maggior numero di superamenti delle soglie. Complessivamente i dati del 2022 confermano il trend in miglioramento su base pluriennale per PM10, PM2.5 ed NO2, riconducibile ad una progressiva riduzione negli anni delle emissioni, seppur in lieve rialzo rispetto al 2021. La tabella seguente segnala il superamento del valore limite, obiettivo o bersaglio per ogni zona territoriale della regione.

ZONE CODE	NOME_STAZ	TIPO ZONA	TIPO STAZIONE	EOI_ST_CODE	PM10	PM2_5	NOX_NO2	CO	B	O3	SO2	Cd, Ni, Pb	BaP
IT0306	Busto Arsizio - Accam	S	B	IT1459A	x		x	x		x	x		
IT0306	Cantù - via Meucci	S	B	IT1648A	x		x			x			
IT0306	Cinisello Balsamo	U	T	IT0694A			x						
IT0306	Como - viale Cattaneo	U	T	IT0771A	x	x	x	x	x		x		
IT0306	Cormano	U	B	IT2232A			x			x	x		
IT0306	Limite	U	B	IT0706A	x		x	x		x	x		
IT0306	Meda	U	T	IT1034A	x		x					x	x
IT0306	Merate	U	T	IT0777A	x	x	x	x					
IT0306	Milano - Pascal Città Studi	U	B	IT1692A	x	x	x		x	x	x	x	x
IT0306	Milano - Verziere	U	T	IT0705A	x		x						
IT0306	Milano - via Liguria	U	T	IT0761A			x	x					
IT0306	Milano - via Senato	U	T	IT1016A	x	x	x	x	x			x	x
IT0306	Milano - viale Marche	U	T	IT0477A			x	x	x				
IT0306	Monza - via Machiavelli	U	B	IT1743A	x	x	x			x	x		
IT0306	Monza parco	S	B	IT2098A	x		x			x			
IT0306	Rho - via Statuto	U	B	IT0592A			x	x					
IT0306	Saronno - via Santuario	U	B	IT1650A	x	x	x			x			
IT0306	Sesto S. Giovanni	U	T	IT0480A		x	x	x					
IT0307	Bergamo - via Garibaldi	U	T	IT0997A	x		x	x	x		x		
IT0307	Bergamo - via Meucci	U	B	IT0707A	x	x	x	x		x		x	x
IT0307	Dalmine - Via Verdi	U	T	IT2062A	x	x	x	x	x				
IT0307	Filago - via Don Milani	U	B	IT0837A	x		x				x		

Figura 6 Denominazione e dotazione strumentale delle stazioni dell'Agglomerato di Milano

	Limite protezione salute	Agglomerato Milano	Agglomerato Bergamo	Agglomerato Brescia	Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione	Zona B: pianura	Zona C: montagna		Zona D: fondovalle
							Zona C1: prealpi e appennino	Zona C2: montagna	
SO2	Limite Orario								
	Limite giorn.								
CO	Valore limite								
COH6	Valore limite								
NO2	Limite orario								
	Limite annuale								
O3	Soglia info								
	Soglia allarme								
	Valore obiettivo salute umana								
PM10	Limite giornal.								
	Limite annuale								
PM2.5	Limite annuale								
B(a)P	Obiettivo annuale								
As	Obiettivo annuale								
Cd	Obiettivo annuale								
Ni	Obiettivo annuale								
Pb	Limite annuale								

Figura 7 Valutazione della qualità dell'aria per l'anno 2022

Particolato PM10 e PM2.5

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi. Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le particelle secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera. Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a $2,5 \mu\text{m}$, e le altre dette grossolane. Le polveri PM_{10} rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a $10 \mu\text{m}$ e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri $\text{PM}_{2,5}$ che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le $\text{PM}_{2,5}$ sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).

Per quanto riguarda il PM_{10} nell'agglomerato di Milano si è verificato il superamento del numero consentito di giorni con concentrazione superiore ai $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In generale, osservando l'andamento della media annua – stazione peggiore nelle città capoluogo -si può notare come il 2022, seppur con un lieve aumento delle concentrazioni in tutti i capoluoghi rispetto all'anno precedente, evidenzia una situazione sostanzialmente stabile dal 2018 ad oggi, successiva ad una accentuata decrescita avvenuta negli anni precedenti. Nel 2022 si sono registrati un numero di superamenti inferiore o uguale a 35 giorni nei capoluoghi di Bergamo, Lecco, Sondrio e Varese. Nonostante il mancato rispetto del limite negli altri capoluoghi, si osserva tuttavia un trend complessivamente in miglioramento sul lungo periodo - al quale ha contribuito una progressiva riduzione delle emissioni - sebbene rallentato negli ultimi anni. Di seguito si riportano le serie storiche (2002-2022) dei capoluoghi di provincia. I dati per ciascuna città sono riferiti alla stazione peggiore.

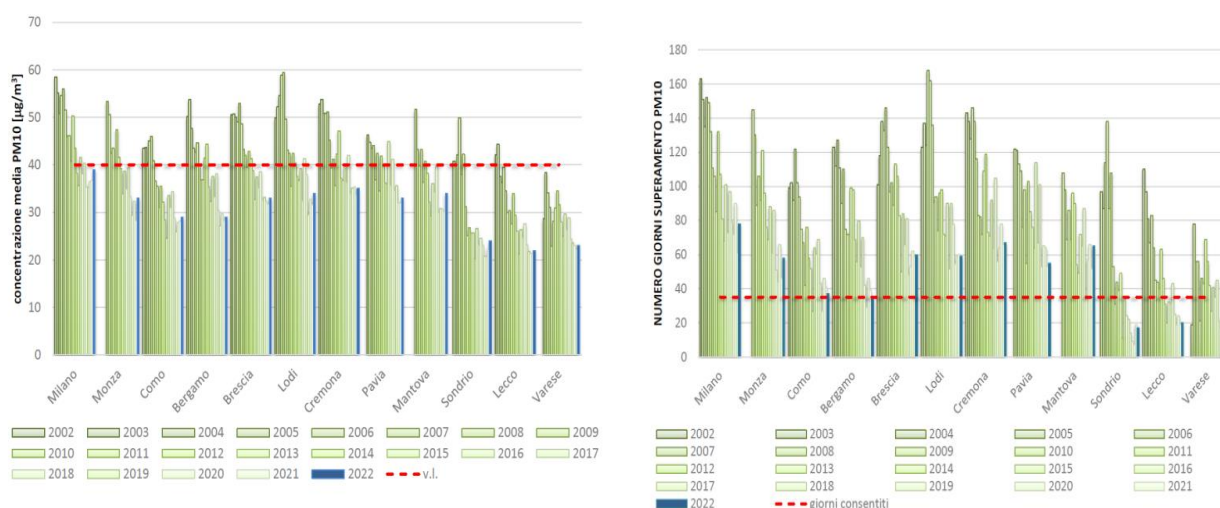


Figura 8 concentrazione media e numero giorni superamento PM_{10} nelle stazioni dei capoluoghi

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

Analogamente si riporta la media annua più elevata registrata nell'anno di riferimento per ciascun capoluogo. Il limite annuale di 25 µg/m³ è stato rispettato nel 2022 come nei tre anni precedenti in tutti i capoluoghi tranne Cremona e Milano.

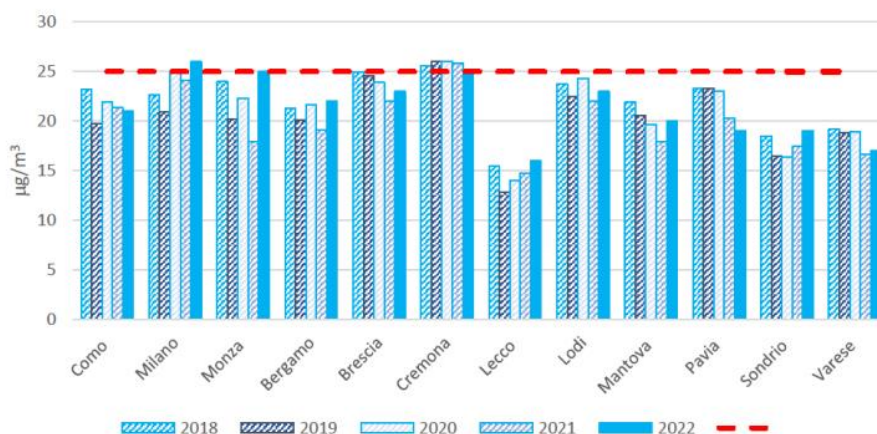


Figura 9 Media annua di PM_{2,5} nelle stazioni dei capoluoghi

L'agglomerato di Milano è tra le zone e agglomerati in cui si è verificato, nel 2022, il superamento del limite sulla media annua di PM_{2,5} di 25 µg/m³, registrando un peggioramento rispetto al 2021.

Zona	N.stazioni di misura al 2022	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Agglomerato di Milano	8	63%	25%	75%	0%	0%	0%	0%	13%
Agglomerato di Bergamo	3	100%	33%	67%	0%	0%	0%	0%	0%
Agglomerato di Brescia	3	33%	33%	33%	0%	0%	0%	0%	0%
Zona A – Pianura ad elevata urbanizzazione	12	42%	8%	42%	8%	8%	8%	8%	8%
Zona B – Pianura	5	80%	20%	60%	20%	20%	20%	0%	0%
Zona C – Montagna	2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Zona D - Fondovalle	2	50%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%

Figura 10 – in rosso sono rappresentate le percentuali di stazioni che hanno registrato il superamento del valore limite negli anni rispetto al totale di stazioni per zona

Biossido di azoto

Il biossido di azoto (NO₂) è il precursore dello smog fotochimico che si trova principalmente nell'aria dei centri urbani e nelle zone industriali che, oltre a contribuire alla formazione di PM, in presenza di forte irradiazione solare (radiazioni ultraviolette) e in presenza di idrocarburi, induce la produzione di ozono (O₃). Studi sull'esposizione controllata in pazienti asmatici hanno dimostrato che NO₂ può incrementare la risposta allergica agli allergeni inalati e concentrazioni elevate di NO₂ nell'aria ambientale sono in grado di indurre tosse, respiro sibilante e dispnea nei soggetti con una predisposizione genetica (atopici).

Il superamento del limite annuale per la protezione della salute è avvenuto nelle zone maggiormente urbanizzate della regione. In particolare, i capoluoghi di Milano e di Bergamo hanno superato il valore limite

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annua nel 2022. La riduzione delle concentrazioni di NO₂ osservata nel 2020 e 2021 è proseguita, in maniera più contenuta nel 2022. Per quanto riguarda il limite orario, non si sono verificati superamenti del valore limite di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

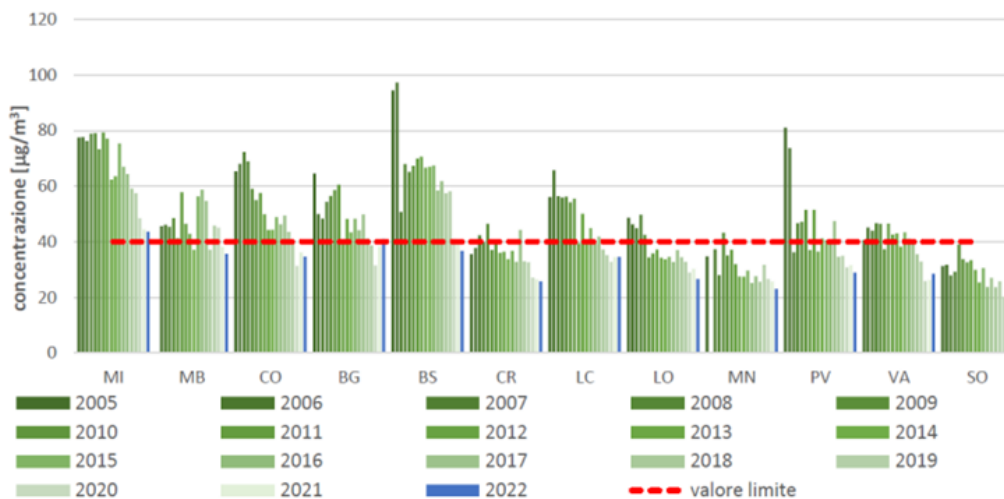


Figura 11 media annua di NO₂ nelle stazioni con valore massimo dei capoluoghi

Andando ad analizzare nello specifico la situazione dell'Agglomerato di Milano, il biossido di azoto ha superato il valore limite sulla media annua mentre non sono stati registrati superamenti del valore limite orario. Dal grafico riportato sotto, si rileva che, considerando la retta interpolante tra le stazioni del Programma di Valutazione relativamente al periodo 2010-2022, il miglioramento medio risulta essere anno per anno, pari a 1,79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /anno, in aumento rispetto alle valutazioni effettuate con il monitoraggio PRIA relativo ai periodi precedenti

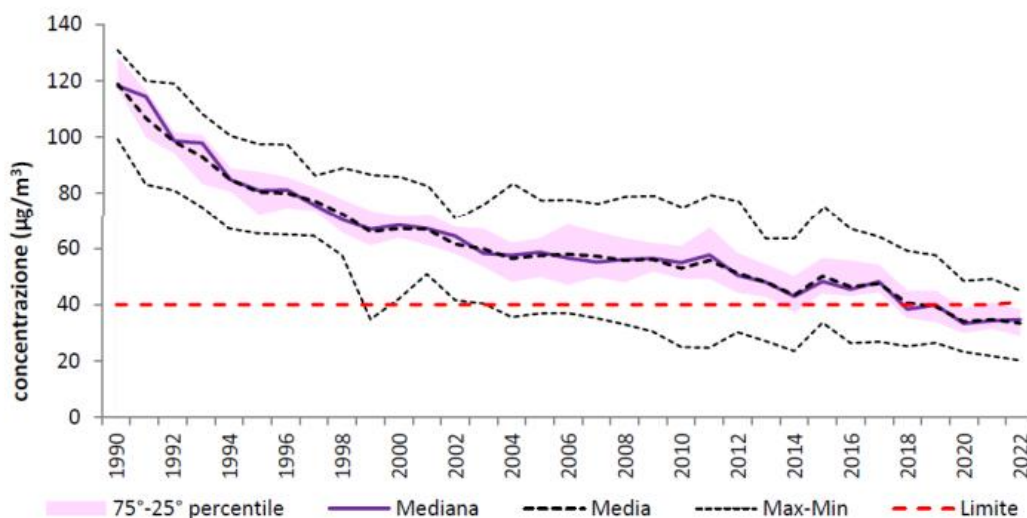


Figura 12 Figura 14 – Andamento delle concentrazioni medie annuali di NO₂ nell'agglomerato di Milano

Ozono

L'ozono (O₃) è un inquinante secondario generato al suolo da reazioni fotochimiche che coinvolgono il biossido d'azoto (NO₂), gli idrocarburi e le radiazioni UV. Tale inquinante, in presenza di condizioni meteo favorevoli, può formarsi anche a grande distanza dai punti di emissione degli inquinanti precursori. Circa il 40-60% dell'O₃ inalato viene assorbito dalle vie aeree nasali mentre il rimanente raggiunge le vie aeree inferiori. L'esposizione a elevati livelli atmosferici di ozono causa un deterioramento della funzione polmonare, un aumento della reattività delle vie aeree ad agenti broncocostrittori specifici e non specifici ed è correlata con un rischio aumentato di riacutizzazioni dell'asma in pazienti già affetti da questa patologia.

Nel 2022 l'obiettivo per la protezione della salute (120 µg/m³, come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore) risulta superato in tutte le province lombarde. Per l'ozono, il superamento è diffuso su tutto il territorio regionale, sebbene i picchi più alti si registrino sottovento alle aree a maggiore emissione, e quindi in particolare nella fascia prealpina.

Per quanto concerne l'agglomerato di Milano, è stato superato il valore obiettivo salute umana (circa 100 volte) e la soglia di informazione (19 volte), confermando una stabilità con l'anno precedente. Di seguito l'andamento storico (2018-2022) del numero di giorni di superamento della media massima e il numero di giorni della soglia di informazione dell'anno 2022 per le province lombarde.

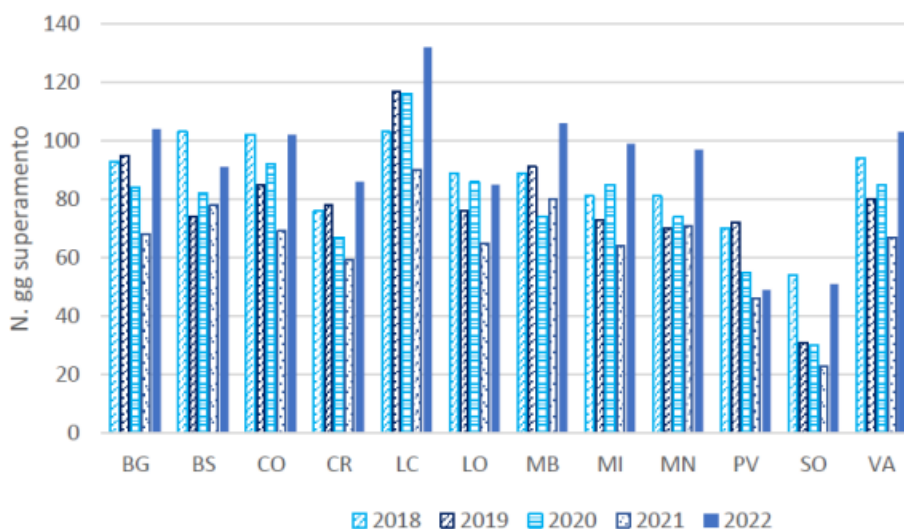


Figura 13 numero di giorni di superamento della massima media mobile per l'ozono nelle province

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

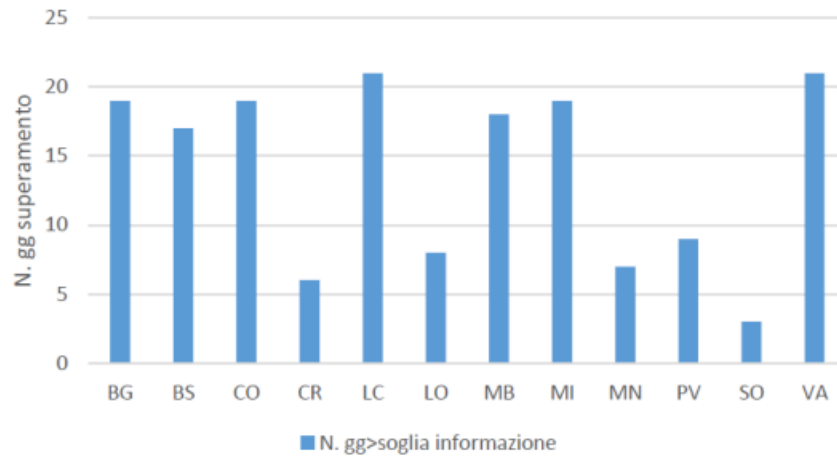


Figura 14– numero di giorni per provincia in cui si è registrata almeno un'ora di superamento della soglia di informazione

4 METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

Nella valutazione della qualità dell'aria di dettaglio nell'area di studio, è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Le basi di dati meteorologiche disponibili sono costituite da:

- i dati disponibili (umidità relativa, temperatura, direzione e velocità del vento) dalla rete di monitoraggio meteorologica di ARPA Lombardia, per la stazione di RHO Scalo Fiorenza – Prato e RHO Scalo Fiorenza - Tetto.

Al fine di caratterizzare la meteorologia dell'area di studio e predisporre i necessari file di ingresso ai modelli di dispersione si è provveduto ad analizzare la disponibilità di dati da stazioni di misura nell'area di studio. Le stazioni che per prossimità, rilevanza e tipologia di parametri misurati sono risultate maggiormente significative sono le stazioni RHO scalo Fiorenza – Scalo e RHO scalo Fiorenza - Tetto, gestite da Arpa Lombardia.

I dati sono stati acquisiti per l'anno solare 2022.

Tabella 1 - Caratteristiche delle stazioni meteo e parametri misurati

Stazione	ID	Coordinate LAT/LONG	Distanza dall'impianto	Parametri misurati e acquisiti
RHO scalo Fiorenza - Prato	1546	45.310082 9.050912	Circa 2 km	Temperatura, Precipitazioni e Umidità relativa
RHO scalo Fiorenza - Tetto	1547	45.305597 9.0524.34	Circa 2 km	Direzione e Velocità del vento

Regime anemologico

Il regime dei venti dell'area di studio è stato caratterizzato utilizzando i dati meteorologici dell'anno solare 2022 registrati dalla stazione presa a riferimento. Di seguito si riportano tabelle e figure che descrivono su base annuale il regime dei venti dell'area allo studio.

STAZIONE RHO SCALO FIORENZA - TETTO

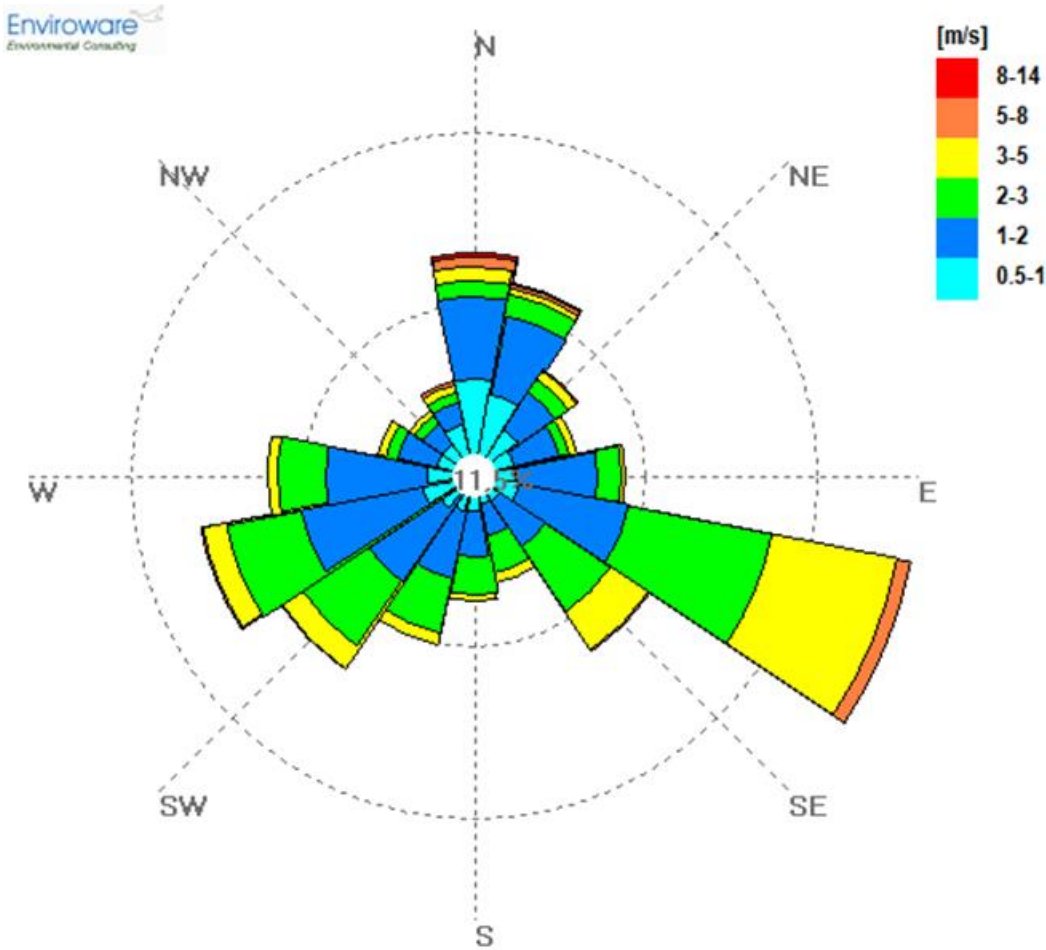


Figura 15 Rosa dei venti per l'anno 2022, stazione RHO scalo Fiorenza - Tetto

Dai dati di velocità e direzione del vento misurati dalla stazione e riportanti nella rosa dei venti si nota come la direzione di maggiore prevalenza è EST-SUD-EST con frequenza totale circa del 15%. La distribuzione della rosa dei venti evidenzia una prevalenza di direzioni provenienti principalmente dai quadranti ovest e sud.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

Tabella 2 Statistiche classi di velocità del vento, stazione RHO scalo Fiorenza – Tetto

Intervallo	Da	Fino a	Percentuale
	[m/s]	[m/s]	
Calma di vento	0	0.5	11.5
1	0.5	1.0	15.1
2	1.0	2.0	36.7
3	2.0	3.0	23.6
4	3.0	5.0	11.5
5	5.0	8.0	1.4
6	> 8.0	-	0.2

Le velocità del vento sono generalmente moderate, variando tra 1.0 e 3.0 m/s in circa il 60% delle situazioni annuali. Le fasi di calma, definite per velocità del vento inferiori a 0.5 m/s, costituiscono circa l'11% del totale.

Tabella 3 Statistiche direzioni di velocità del vento, stazione RHO scalo Fiorenza – Tetto

Dir [°N]	%Data	Velocità [m/s]
N	7.1	1.9
NNE	6.2	1.6
NE	3.7	1.7
ENE	3.0	1.7
E	4.6	1.7
ESE	14.8	2.7
SE	6.6	2.5
SSE	3.1	2.1
S	3.7	1.9
SSW	5.3	2.0
SW	7.4	2.1
WSW	9.0	1.9
W	6.6	1.8
WNW	2.7	1.7
NW	2.1	1.7
NNW	2.7	1.8
-Calma	11.5	< 0.5

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

Velocità del vento

Tabella 4 Statistiche annuali velocità del vento[m/s], stazione RHO scalo Fiorenza - Tetto

periodo	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
gen	9	1.4	0
feb	12.6	1.9	0
mar	6.5	1.8	0
apr	10.2	2.3	0.1
mag	8.3	2.2	0
giu	6.6	2.2	0
lug	7.5	2.6	0.1
ago	7.2	2.2	0
set	5.9	1.9	0
ott	5.2	1.2	0
nov	4.8	1.0	0
dic	4.8	1.4	0
Anno 2022	12.6	1.8	0

Durante l'anno 2022 il picco di velocità del vento è stato nel mese di febbraio con valore 12.6 m/s. Il valore medio su base mensile è di 1,8 m/s. Il mese con la velocità del vento media più alta è luglio rilevando un valore di 2.6 m/s.

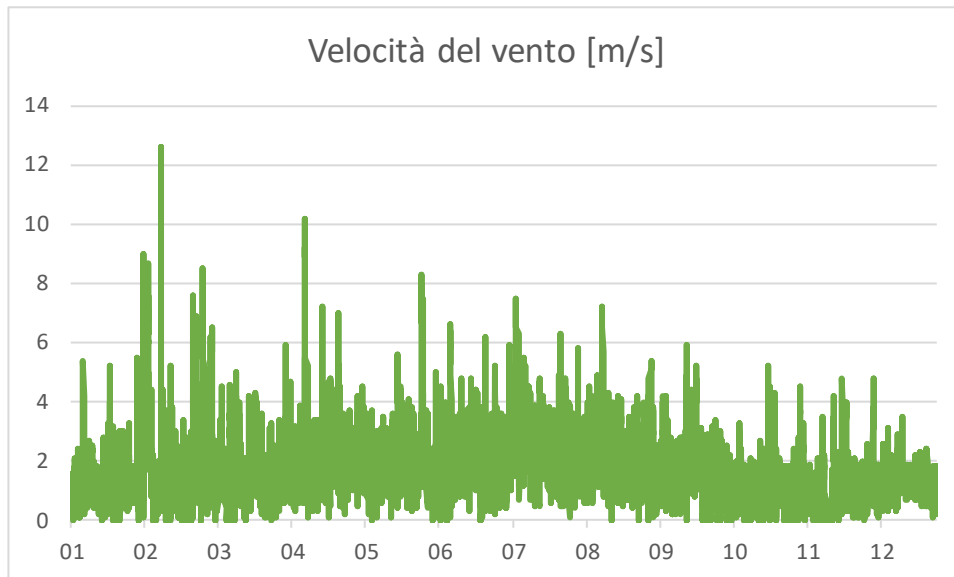


Figura 16 Serie temporale velocità del vento, anno 2022 stazione RHO scalo Fiorenza - Tetto

5 SCENARIO EMISSIVO

Le emissioni del DATACENTER sono esclusivamente riconducibili agli impianti di generazione di energia elettrica di emergenza installati presso il sito di Rho/Pero per la configurazione futura come da progetto.

Presso il sito saranno installati n.42 generatori di emergenza, di cui:

- N.40 generatori modello MTU 20V4000G94F da 2,8 MWe;
- N.2 generatori modello MTU 16V2000G76F da 0,8 MWe (generatori "house").

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione prevista dei generatori di emergenza.



Figura 17 Ubicazione generatori di emergenza

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

Di seguito si riepilogano le caratteristiche delle emissioni per le tipologie di generatori di emergenza utilizzate per la configurazione del modello di dispersione degli inquinanti.

Tabella 5 Caratteristiche delle emissioni

Par.	Parametri emissioni	Unità misura	16V2000G76F 0,8 MW (raw emissions) 100% load	20V4000G94F 2,8 MW (raw emissions) 100% load
1	Temperatura dei fumi	°C	503	434
2	Diametro camino	m	0.6	0.6
3	Portata fumi reale	m ³ /s	2.92	10.53
4	Altezza del camino allo sbocco	m	25	25
5	Inquinanti oggetto delle simulazioni	mg/Nm ³	NOx 2003 PM 11.1 CO 117	NOx 2306 PM 6.4 CO 81
6	Inquinanti oggetto delle simulazioni	g/s	NOx 6,16 PM 0,034 CO 0,36	NOx 7,09 PM 0,019 CO 0,25

Le emissioni dei motori di generazione elettrica di emergenza avvengono in due condizioni nel normale esercizio dell'impianto: test periodico e accensione in caso di emergenza.

5.1 Scenario di test

Nella tabella seguente si riporta la programmazione delle attività manutentive annue prevista per ciascun generatore, considerata quale riferimento per lo scenario di TEST.

Tabella 6 Scenari di test

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

Maintenance Evolution	Loading	PM Duration	Annual Accumulated Time (mins)	Notes
Biweekly Run	0	6mins/Engine	156	Completed via auto change over panel
Annual Load Bank	100%	60	60	Required every 36 months
Live Load Transfer (LLT)	Line Up Load	60	60	
Catcher Confidence Testing (CCT)	Line Up Load	60	60	This only effects the Catcher Generators and happens every year.
Semi Annual Maintenance	0	6mins/Engine	6	This is to take an oil sample.
Medium voltage Maintenance	Line Up Load	240	240	This only occurs in Year 3(36M) and Year 6 (72M)
F1 Pit Stop	Line Up Load	60	60	This occurs only in Year 6 maintenance only.

Come riportato in tabella, il programma di manutenzione prevede diverse tipologie di test, da effettuarsi su ciascun generatore nel corso dell'anno. I test avranno cadenza quindicinale per quanto riguarda il Biweekly Run, mentre è prevista una cadenza annuale per tutti gli altri. Inoltre, si specifica che non tutti i test saranno realizzati tutti gli anni, in quanto alcuni sono programmati solo ogni 3 anni (Annual Load Bank) o ogni 6 anni (Medium Voltage Maintenance, F1 Pit Stop).

Si precisa che i test avverranno accendendo i generatori di emergenza in sequenza, e che non vi sarà mai accensione contemporanea di più gruppi elettrogeni.

L'accensione programmata per ciascun generatore sarà per un tempo massimo di 60 minuti (i test con cadenza bisettimanale avranno durata di soli 6 minuti); fa eccezione solo il Medium Voltage Maintenance per il quale è prevista una durata di 4 ore, ma con svolgimento programmato ogni 3-6 anni.

In ogni caso, i test programmati prevedono un funzionamento totale complessivo dei generatori inferiore a 500 ore/anno.

5.2 Scenario di EMERGENZA

Viene simulato un evento di blackout che interessa in contemporanea entrambi i building, durante il quale il Data Center non può essere alimentato con la corrente elettrica. In questa fase tutti i generatori di emergenza vengono attivati contemporanea per soddisfare il fabbisogno energetico.

Per stimare una durata cautelativa dello scenario di emergenza si considera come rappresentativo il blackout italiano del 28 settembre 2003 alle ore 3 del mattino. Il ripristino della corrente è avvenuto in tempi variabili a partire da 6 ore; in nord Italia il ripristino della rete elettrica avvenne in circa 9h. In relazione all'evento sopra citato per la simulazione dello scenario di emergenza è stato considerato un tempo massimo di esercizio dei motori pari a 10 ore per il calcolo delle emissioni in atmosfera.

Tale impostazione risulta altamente cautelativa in quanto un evento di blackout di tale durata è da ritenersi altamente improbabile sulla base dei dati storici.

Nello scenario di emergenza si simula l'attivazione contemporanea di tutti i generatori di emergenza presenti in sito (n.42 generatori) per 10 ore consecutive. Si evidenzia che l'impostazione del modello è ulteriormente cautelativa in quanto, in fase di emergenza, ci due generatori denominati "catcher" che funzionano in condizione di carico minimo, ed entrano in funzione a pieno carico solo in caso di malfunzionamento degli altri generatori.

6 CONFIGURAZIONE DEL CODICE

Al fine di simulare lo scenario di esercizio del datacenter si è sviluppato un approccio specifico per le simulazioni modellistiche:

- si sono simulate le emissioni dei generatori di emergenza, considerate costanti ed al 100% del carico, per tutte le ore dell'anno solare preso a riferimento così da determinare le ricadute in aria ambiente che considerino le peggiori condizioni meteorologiche.
- Sono stati simulati separatamente lo scenario di TEST e quello di EMERGENZA.

Nello scenario di TEST sono stati attivati alternativamente e successivamente 1 camino per singolo edificio da 1 a 48 di quelli presenti e considerandoli attivi per tutte le ore dell'anno. La serie temporale di media oraria/giornaliera delle ricadute nei recettori è stata realizzata considerando il cumulo tra tutte le simulazioni svolte così da utilizzare lo scenario di massimo impatto rispetto alla posizione relativa dei camini. Nello scenario di emergenza sono stati attivati tutti i generatori di emergenza contemporaneamente e simulate le ricadute per tutte le ore dell'anno solare. La serie temporale giornaliera ed oraria è stata valutata per le ore o giorno più gravoso rispetto alla meteorologia considerando le 10 ore di massimo funzionamento. I risultati delle simulazioni sono stati valutati come serie temporale oraria e giornaliera per i singoli inquinanti, così come richiesto dalla normativa (D.Lgs.155/2010), e sommati ai valori di qualità dell'aria della stazione di monitoraggio presa a riferimento. Si sono elaborate le statistiche per i parametri previsti dalla normativa (D.Lgs.155/2010) per la verifica del rispetto dei valori limite considerando lo scenario "cumulato" ovvero:

- Ricadute per l'anno solare determinate dalla somma delle emissioni di test per tutti i generatori di emergenza installati sommate ad un evento di emergenza sommate ai valori di qualità dell'aria.

In questo modo lo scenario "cumulato" descrive la previsione di impatto e lo scenario post operam della qualità dell'aria nel dominio di calcolo

Nella seguente tabella si riporta il dettaglio della configurazione del codice AERMOD per le simulazioni

Tabella 7 Configurazione del codice AERMOD per le simulazioni di dispersione in aria degli inquinanti.

Input	Simulazioni – Domini di Calcolo
Periodo	anno solare 2022
Dominio di calcolo	griglia di calcolo di 50 celle per 50 celle di passo 0.2 km per una estensione del dominio di 10 km in direzione N-S e di 10 km in direzione E-W.
Meteorologia	<p>I dati meteorologici vengono acquisiti dal file 4D elaborato da per il Dominio e che comprende il campo meteorologico su base oraria per tutto l'anno solare 2022.</p> <p>I dati della stazione di <i>RHO scalo Fiorenza - Tetto</i> sono stati utilizzati per configurare i files di input a AERMOD per quanto riguarda i dati di superficie e per i dati in quota profili sono stati utilizzati dati del modello WRF LaMMA.</p>
Simulazioni	
Emissioni	Le sorgenti emissive sono state schematizzate come sorgenti puntuali (camini).
Polveri	Sono stati implementati nel codice di dispersione le emissioni valutate come costanti sull'orizzonte temporale di un anno per i gas CO e NOx e per le polveri PM ₁₀ . Le emissioni sono state valutate come costanti per tutte le ore dell'anno 8760.
Dispersione	<p>Sono state effettuate simulazioni "short term" per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su scala temporale oraria per il periodo di riferimento (anno 2022: 8760 ore). E' stato implementato l'effetto edificio tramite l'applicazione del codice BPIPPRIME di USEPA per la configurazione del codice AERMOD.</p> <p>Le simulazioni sono state effettuate disattivando la deposizione secca (dry deposition) e umida (wet deposition).</p> <p>I valori di concentrazione di NO₂ presso i recettori sono stati elaborati da AERMOD considerando il metodo ARM2 – US EPA implementato nel modello di calcolo.</p>
Output	
	Sono stati elaborati i dati di concentrazioni di tutti gli inquinanti considerati nello scenario emissivo e calcolati da AERMOD per valutare il rispetto dei limiti di legge.

6.1 Effetto edificio

Per le simulazioni svolte è stata presa in considerazione la possibile interazione tra le emissioni degli effluenti dai camini e la presenza di edifici che potessero influenzare la dispersione in aria degli stessi. Infatti, il

fenomeno indicato come building downwash è da ritenersi rilevante se la distanza tra il camino e l'edificio risulta inferiore a cinque volte il minore tra i valori o della larghezza dell'edificio o della sua altezza. Pertanto, si è valutato di dover tenere di conto anche di questo nelle simulazioni svolte con AERMOD. Gli edifici indicati di seguito sono stati inseriti nel codice con una altezza sul piano di campagna come indicato nelle planimetrie di progetto. La geometria degli edifici è stata inserita nel software BPIP di US-EPA per calcolare i parametri necessari alla configurazione del codice di calcolo AERMOD.

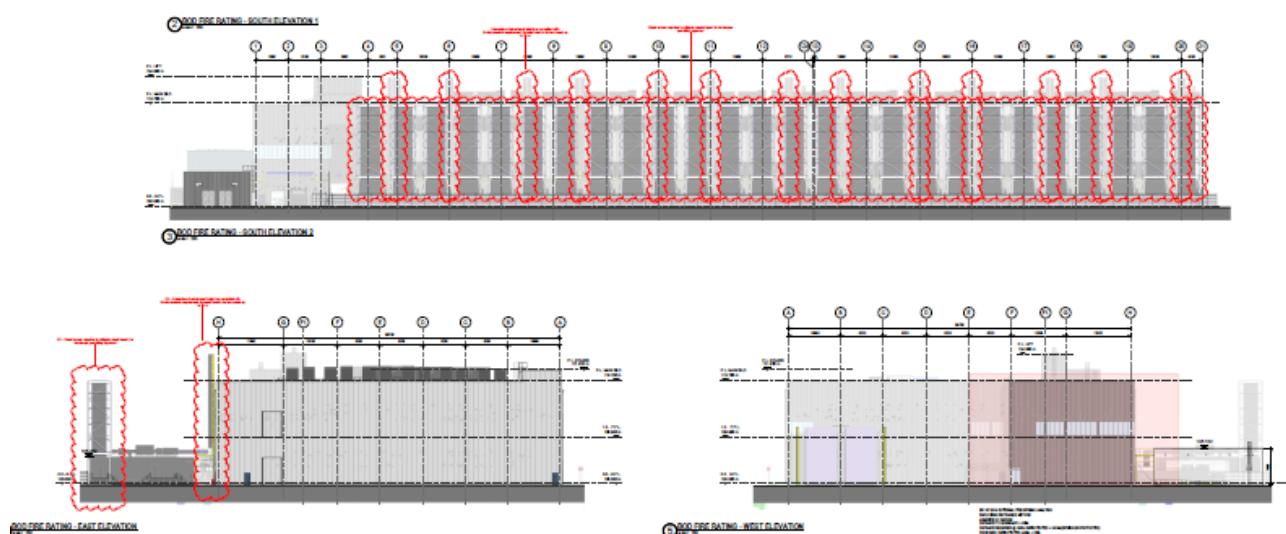


Figura 18 Prospetti degli edifici

6.2 ARM2 per il calcolo degli NO₂

Al fine stimare l'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni inquinanti derivanti dalle emissioni del datacenter ed in relazione al fatto che il sistema modellistico applicato studia l'impatto degli inquinanti primari, dunque gli ossidi di azoto nel loro complesso, si pone l'attenzione sulla metodologia necessaria a riportare i risultati modellistici calcolati in termini di NO_x come concentrazioni in aria di NO₂ in modo da poterli confrontare con i valori limite riportati nel DLgs 155/2010 e smi.

La relazione tra NO₂ ed NO_x è oggetto di numerosi studi ed è stata formalizzata in una procedura che impiega il metodo ARM2 (Ambient Ratio Method Version 2) adottato da US-EPA che permette di sviluppare questo calcolo per applicazioni di modellistica ambientale diffusionale.

Nella metodologia ARM2 la concentrazione di biossido di azoto [NO₂] è calcolata, partendo dalle stime di quella di ossidi di azoto [NO_x], applicando la seguente relazione:

$$[\text{NO}_2] = f(x) ; x = \text{concentrazione di NO}_x$$

dove $f(x)$ è una curva di regressione polinomiale.

Questa relazione è determinata utilizzando una base di dati misurati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, e per le quali si deve provvedere ad elaborare le serie storiche di concentrazioni medie orarie di NOx e NO2 così da calcolare i rapporti tra NO2 e NOx per poi costruire un modello regressivo che interpreti la relazione e che ne permetta l'applicazione ai risultati del modello di dispersione.

$$\text{NO2/NOx} = -1.1723\text{E-}17 x^6 + 4.2795\text{E-}14 x^5 - 5.8345\text{E-}11 x^4 + 3.4555\text{E-}08 x^3 - 5.6062\text{E-}06 x^2 - 2.7383\text{E-}03 x + 1.2441\text{E+}00$$

Il valore di concentrazione di NO2 è quindi calcolato applicando la formula di cui sopra al valore di NOx stimato dal modello di dispersione AERMOD per il valore del rapporto NO2/NOx calcolato con la formula precedente. L'applicazione di questa formula alla serie temporale oraria di NOx stimata da AERMOD in ognuno dei recettori puntuali e lo scenario di simulazione ha permesso di calcolare il valore di concentrazione di NO2 da confrontare con i valori di qualità dell'aria.

6.3 Recettori

Nella seguente figura si mostrano i recettori individuati per lo studio di impatto sulla qualità dell'aria.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni



Figura 19 recettori individuati per lo studio.

*Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)**Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni*

ID	X UTM F32 WGS84	Y UTM F32 WGS84
R1	505245.95	5040774.91
R2	504981.49	5041327.47
R3	504809.13	5040538.9
R4	505582.71	5041775.15
R5	505574.89	5040494.59

Tabella 8 Recettori individuati per lo studio

7 RISULTATI

7.1 Recettori discreti

7.1.1 Scenario di TEST

In questo paragrafo si riportano i risultati delle elaborazioni svolte per le simulazioni dei test da effettuare durante l'anno per i motori. I risultati mostrati sono relativi alle sole ore DIURNO ovvero le ore simulate dalle 8:00 alle 18:00, orario previsto per i test.

NO2 Scenario Test	Valori calcolati AERMOD $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	NO2 media annuale	NO2 percentile 99.8° delle medie orarie
Recettori		
R01	0.005	94.7
R02	0.002	44.8
R03	0.001	28.7
R04	0.001	76.8
R05	0.002	114.0
<i>Valore limite di QA</i>	<i>40</i>	<i>200</i>

Tabella 9 – NO2 – Sintesi dei risultati della simulazione per l'anno tipo di riferimento (scenario testing).

PM10 Scenario Test	Valori calcolati AERMOD $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	PM10 media annuale	PM10 percentile 90.4° delle medie giornaliere
Recettori		
R01	5.08E-05	4.16E-02
R02	1.27E-05	7.66E-03
R03	2.84E-05	2.31E-02
R04	6.39E-06	3.65E-03
R05	1.98E-05	1.71E-02
<i>Valore limite di QA</i>	<i>40</i>	<i>50</i>

Tabella 10 – PM10 – Sintesi dei risultati della simulazione per l'anno tipo di riferimento (scenario testing).

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

CO Scenario Test	Valori calcolati AERMOD $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	CO massimo delle medie orarie	
Recettori		
R01	3.97	
R02	4.49	
R03	4.34	
R04	4.79	
R05	4.75	
<i>Valore limite di QA</i>	<i>10000</i>	

Tabella 11 – CO – Sintesi dei risultati della simulazione per l'anno tipo di riferimento (scenario testing).

Come evidente dai risultati mostrati in tabelle per i parametri PM10, NO2 e CO l'impatto sulla qualità dell'aria è del tutto trascurabile; mentre, solo per il valore di media oraria del parametro NO2 è apprezzabile ma conforme con i limiti previsti dalla normativa.

7.1.2 Scenario di EMERGENZA

In questo paragrafo si riportano i risultati delle elaborazioni svolte per le simulazioni per lo scenario cumulato ovvero lo scenario dei test da effettuare durante l'anno per i motori e lo scenario di emergenza. I risultati presentati in tabella seguente sono relativi a tutto il periodo giornaliero ore diurne e notturne 24 ore.

NO2	Valori calcolati AERMOD $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	NO2 media annuale	NO2 percentile 99.8° delle medie orarie
Recettori		
R01	0.164	136.1
R02	0.064	106.8
R03	0.104	103.1
R04	0.045	78.4
R05	0.083	123.5
<i>Valore limite di QA</i>	<i>40</i>	<i>200</i>

Tabella 12 – NO2 – Sintesi dei risultati della simulazione per l'anno tipo di riferimento (scenario emergenza e testing).

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

PM10	Valori calcolati AERMOD	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Recettori	PM10 media annuale	PM10 percentile 90.4° delle medie giorno
R01	2.05E-03	1.75E+00
R02	5.12E-04	3.22E-01
R03	1.14E-03	9.71E-01
R04	2.57E-04	1.53E-01
R05	7.98E-04	7.16E-01
<i>Valore limite di QA</i>	<i>40</i>	<i>50</i>

Tabella 13 – PM10 – Sintesi dei risultati della simulazione per l'anno tipo di riferimento (scenario emergenza e testing).

CO	Valori calcolati AERMOD
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Recettori	CO massimo delle medie orarie
R01	59.2
R02	40.6
R03	49.6
R04	35.3
R05	55.8
<i>Valore limite di QA</i>	<i>10000</i>

Tabella 14 – CO – Sintesi dei risultati della simulazione per l'anno tipo di riferimento (scenario emergenza e testing).

Come evidente dai risultati mostrati in tabelle per i parametri PM10, NO2 e CO l'impatto sulla qualità dell'aria è del tutto trascurabile; mentre, solo per il valore di media oraria del parametro NO2 è apprezzabile ma conforme con i limiti previsti dalla normativa.

Relativamente alle aree protette indicate in precedenza, si mostrano di seguito i valori stimati dal modello per lo scenario cumulato di esercizio considerando il punto perimetrale di ogni area in direzione dell'impianto.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

Area	protetta	Media annuale NOx $\mu\text{g}/\text{m}^3$
IT2050001	Pineta di Cesate	0.005
IT2050006	Bosco di Vanzago	0.007
IT2050007	Fontanile Nuovo	0.006
IT2050008	Bosco di Cusago	0.006
IT2050401	Riserva Regionale Fontanile Nuovo	0.006
	Valore limite per la protezione della vegetazione	30

Tabella 15 – Stima degli impatti sui siti rete natura 2000

7.2 Elaborazioni risultati presso i recettori individuati

Nel seguente paragrafo è proposto un approfondimento relativo ai risultati ottenuti per il parametro NO₂ relativamente alle emissioni short-term, che costituiscono le uniche emissioni in atmosfera apprezzabili come risultato dai modelli di dispersione presentati al paragrafo precedente. In particolare, si vuole porre l'attenzione sull'approccio altamente cautelativo del modello di dispersione utilizzato, che, applicato a uno scenario emissivo caratterizzato da impianti con funzionamento discontinuo e opportunamente programmabile nel corso dell'anno, determina risultati fortemente peggiorativi in termini di concentrazioni di inquinanti rispetto a quanto ragionevolmente prevedibile.

Nella seguente tabella si mostrano i risultati delle simulazioni valutati in termini di occorrenza dei valori di concentrazioni descritti in classi di concentrazione di NO₂ per ognuno dei recettori per lo scenario di test.

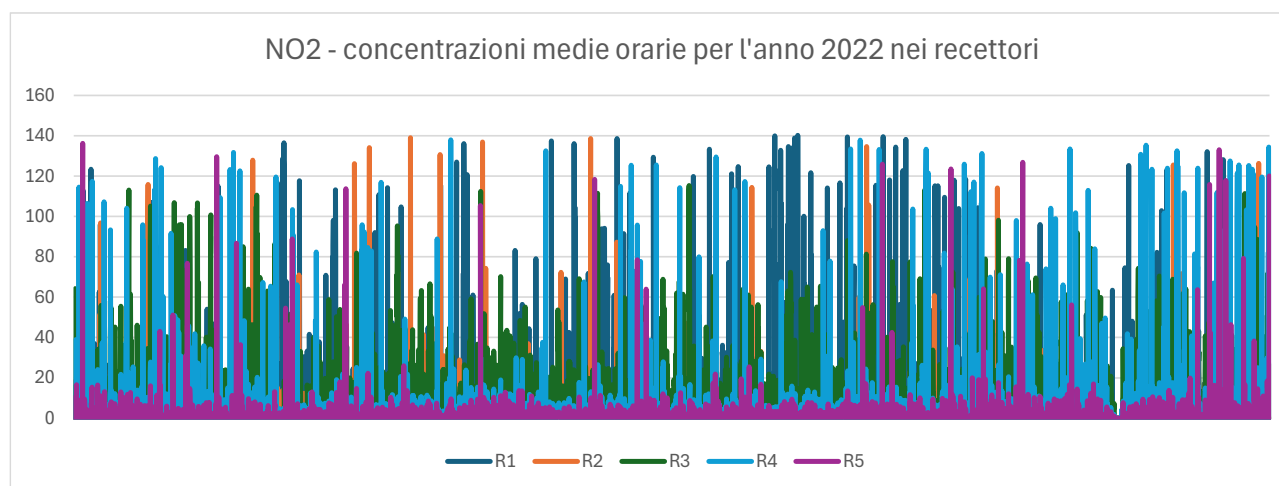


Figura 20 serie temporale elaborata da AERMOD per l'anno 2022 per le emissioni dello scenario di TEST

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

NO2 concentrazione ug/m³	R1	R2	R3	R4	R5
0-10	89.76%	93.48%	80.78%	91.39%	98.26%
10-50	8.60%	6.18%	16.87%	6.96%	1.36%
50-100	0.83%	0.18%	2.12%	0.84%	0.22%
100-150	0.81%	0.16%	0.23%	0.80%	0.16%
150-200	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Tabella 16 – Percentuali di occorrenza concentrazioni NO2 - giornaliere

Come evidente, il numero di ore dell'anno con valori di concentrazione di NO2 inferiori a 10 ug/m3 sono variabili per recettore da 80 al 98%, determinando quindi uno scenario che rispetto al limite di 200 ug/m3 è del tutto compatibile. Le ore con valori superiori a 100 ug/m3 sono inferiori a 1% ovvero meno di 70 ore all'anno.

Se si considerano le sole ore DIURNO ovvero le ore simulate dalle 8:00 alle 18:00, orario previsto per i test, i valori aggiornati sono quelli di seguito riportati.

NO2 concentrazione ug/m³	R1	R2	R3	R4	R5
0-10	97.25%	96.47%	87.10%	96.62%	99.03%
10-50	2.67%	3.41%	11.85%	3.06%	0.76%
50-100	0.03%	0.05%	0.98%	0.15%	0.14%
100-150	0.05%	0.07%	0.07%	0.17%	0.07%
150-200	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Tabella 17 – Percentuali di occorrenza concentrazioni NO2 - diurne

Le ore dell'anno con valori di concentrazione di NO2 inferiori a 10 ug/m3 risultano ulteriormente incrementate, e comprese tra 87 e 99%, mentre l'effettiva occorrenza di concentrazioni superiori a 100 ug/mc è inferiore a 0,2%, ovvero meno di 8 ore all'anno.

Come emerge dallo studio effettuato, la probabilità effettiva di registrare valori significativi (comunque inferiori ai limiti di legge) ai recettori individuati, è del tutto irrilevante. Ciò a maggior ragione considerando che i test saranno programmati, per quanto possibile, nelle ore centrali della giornata e nei periodi in cui è maggiore la capacità disperdente dell'atmosfera, e comunque valutando la programmazione in base alle previsioni meteorologiche più favorevoli.

7.3 Mappe di isoconcentrazione

Si presentano le mappe che fanno riferimento allo scenario emissivo cumulato simulato (TEST ed EMERGENZA) rappresentativo dell'anno solare simulato il 2022 per i parametri studiati PM10, CO e NO2.

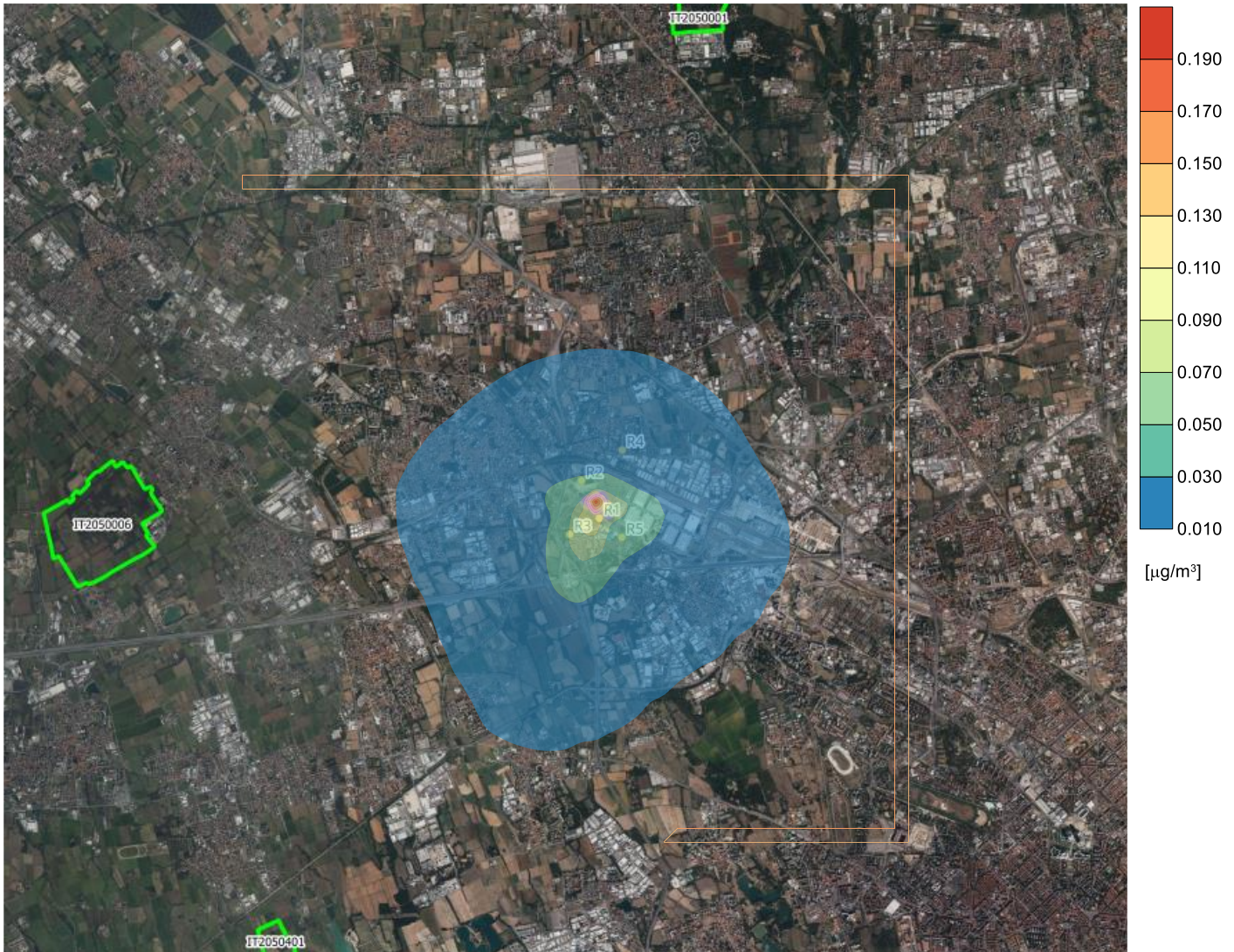


Figura 21 concentrazione media annuale di NO2 per lo scenario di esercizio/cumulato.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

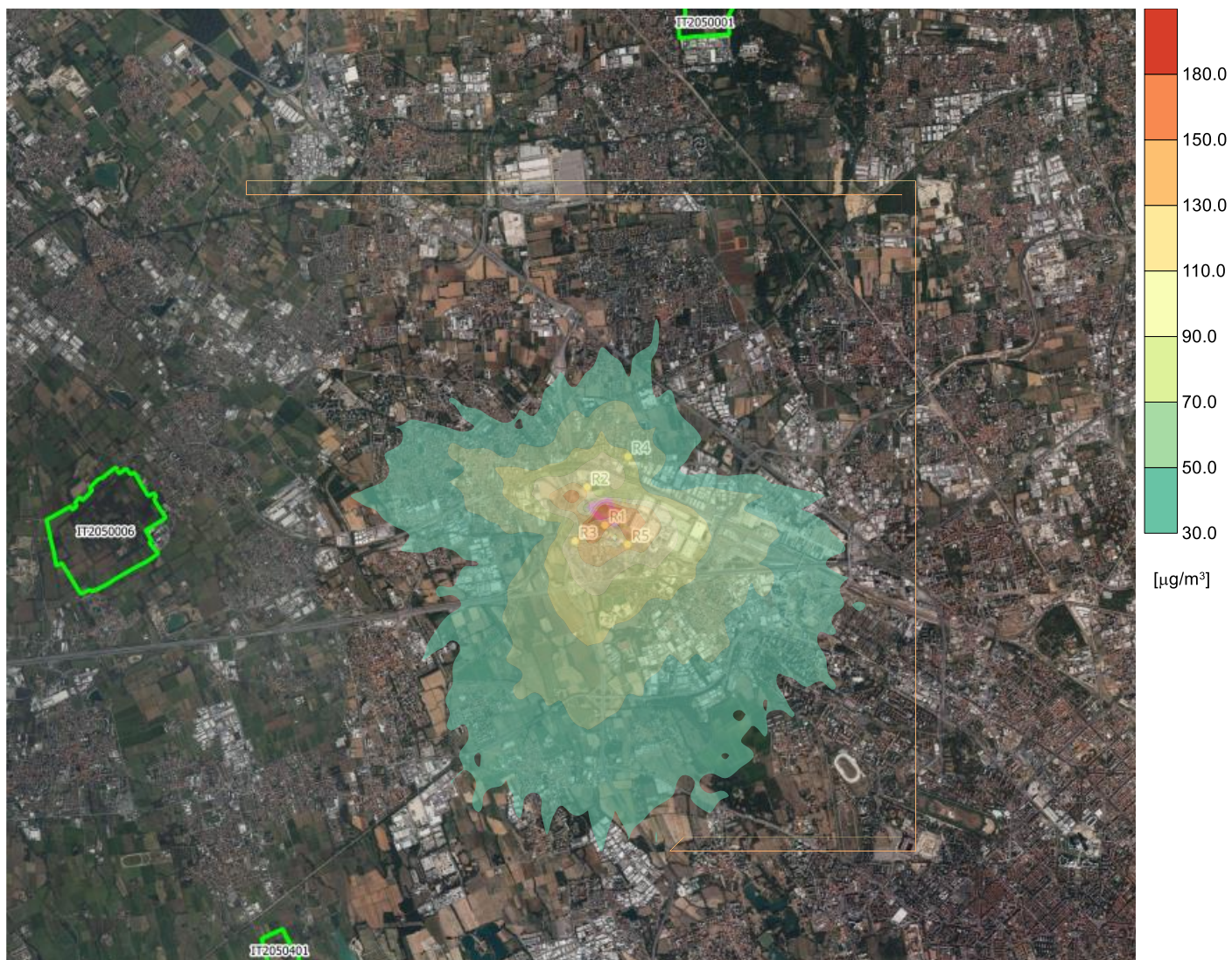


Figura 22 concentrazione media oraria valutata come 99.8° percentile di NO2 per lo scenario di esercizio/cumulato.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

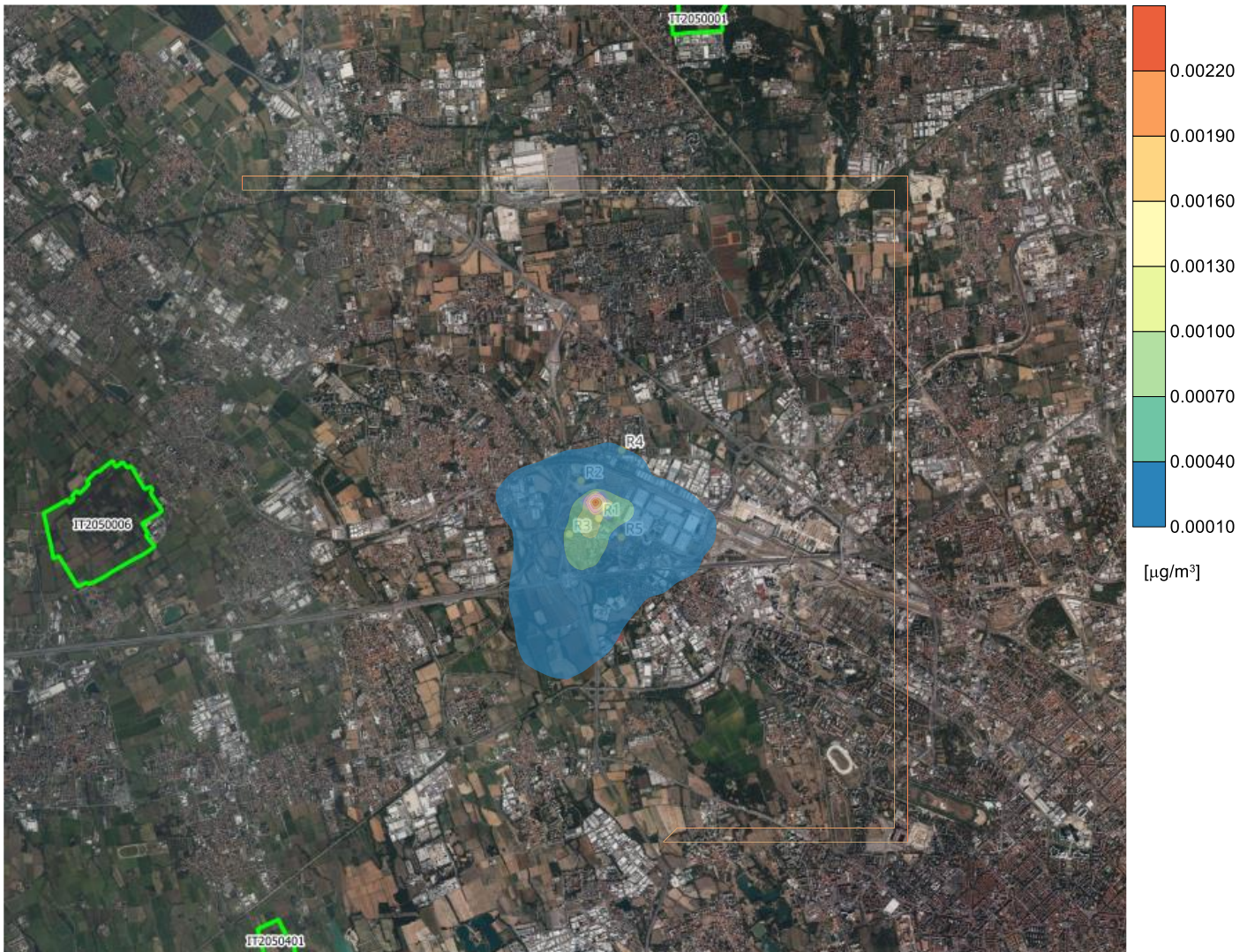


Figura 23 concentrazione media annuale di PM10 per lo scenario di esercizio/cumulato.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

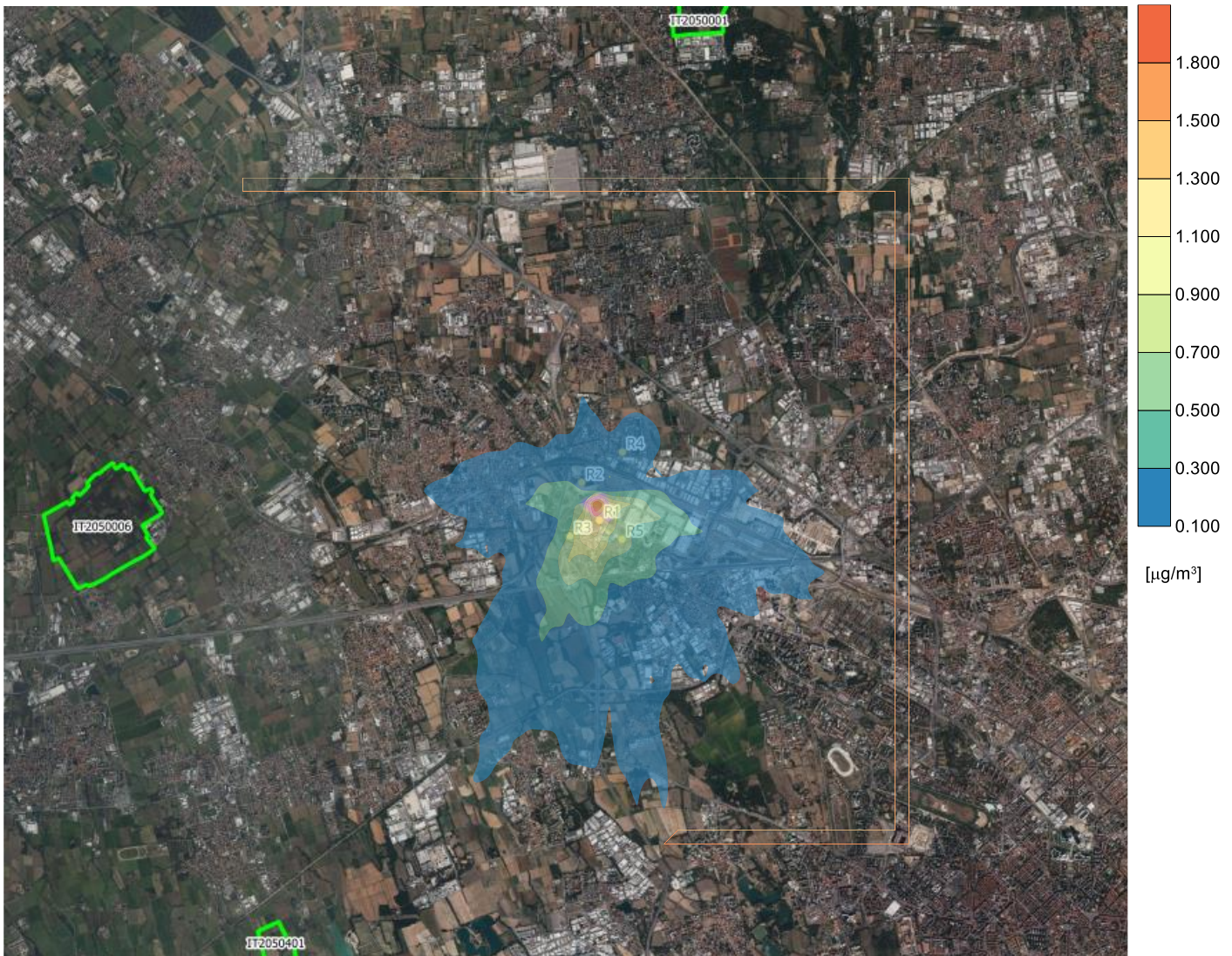


Figura 24 concentrazione media giornaliera valutata come 90.4° percentile di PM10 per lo scenario di esercizio/cumulato.

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

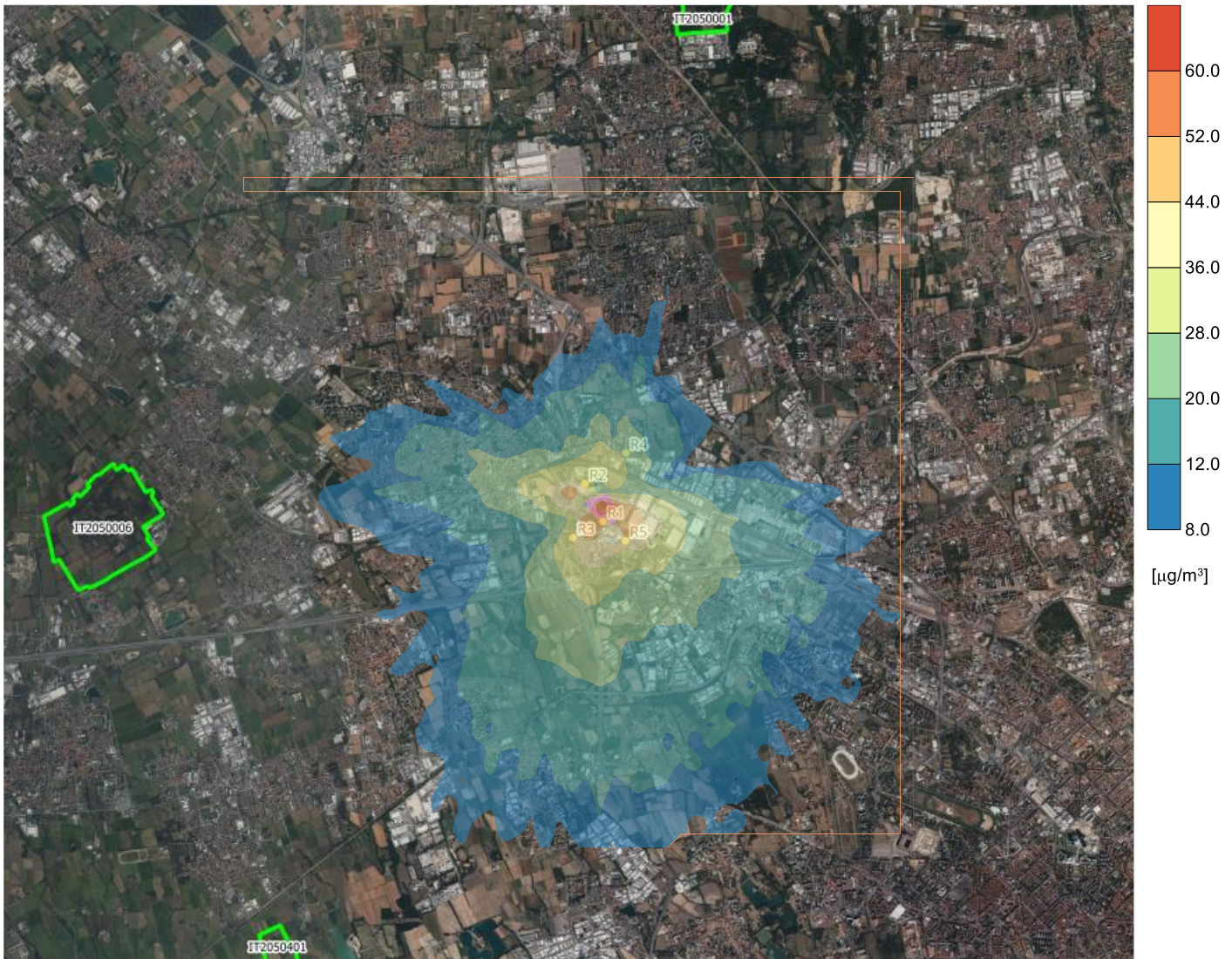


Figura 25 concentrazione massima oraria di CO per lo scenario di esercizio/cumulato.

7.3.1 Valutazione impatto sulla qualità dell'aria

Al fine di verificare il potenziale impatto sulla qualità dell'aria si è proceduto alla valutazione delle concentrazioni attese sommando la serie temporale misurata dalla stazione di qualità dell'aria di Rho Buon Gesù, presa a riferimento come valore di fondo, a quelle previste dal modello. La valutazione è stata effettuata unicamente per il parametro NO₂, in quanto unico parametro ritenuto significativo come da risultati del modello.

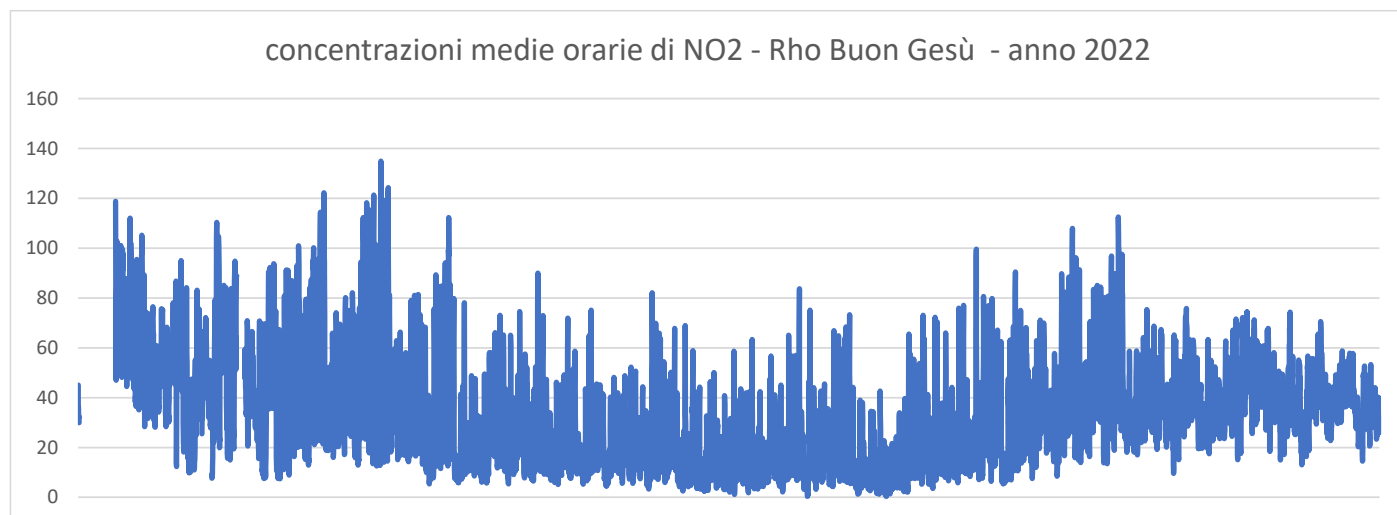


Figura 26 serie temporale elaborata dai dati della stazione di qualità dell'aria di Rho 2022.

Rho Buon Gesù	UM	Anno 2022
Dati validi	N° ore	8450
Dati validi	%	96.5%
media	ug/m ³	32.8
Percentile 99.8°	ug/m ³	114
Superamenti del valore di 200	N° ore	0
Massimo	ug/m ³	134.9

Tabella 18 – Dati QA centralina ARPA

Studio di Impatto Ambientale Edifici A/B Rho-Pero (MI)

Studio previsionale delle ricadute in atmosfera delle emissioni

Di seguito le statistiche per lo scenario cumulato di esercizio sommato alla qualità dell'aria.

Parametro	UM	Qualità dell'aria	Scenario esercizio/cumulato				
		Rho Buon Gesù Anno 2022	R1	R2	R3	R4	R5
Media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	32.8	32.99	32.95	33.05	32.97	32.93
Percentile 99.8° medie orarie	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	114	143.8	127.5	122.2	124.9	145.3

Tabella 19 – scenario cumulato QA

Come evidente dall'elaborazione non si hanno variazioni significative dello stato futuro della qualità dell'aria nei recettori individuati.

8 CONCLUSIONI

Come evidente dai risultati mostrati, sia in forma di mappe di concentrazione che formato tabellare, le emissioni dei generatori di emergenza nelle fasi di TEST e nella eventuale fase di EMERGENZA determinano un **impatto trascurabile rispetto alla qualità dell'aria e conforme ai limiti di legge vigenti (D.Lgs.155/2010)**.

Confrontando i valori di concentrazione registrati nella stazione ARPA, situata in prossimità al sito d'esame, si rileva che **l'incremento legato all'esercizio futuro impianto non presenta criticità rispetto la situazione attuale della qualità dell'aria**.

Si ribadisce che le emissioni sia in fase di testing che in emergenza rispettano i limiti normativi della qualità dell'aria per la media annuale degli inquinati (polveri come PM10, CO e NOx) e per i valori di percentili o massimo presi in esame nella modellistica diffusionale.

Inoltre, va precisato che lo scenario di emergenza prevede il funzionamento simultaneo di tutti i generatori di emergenza. La durata massima 10 ore di un blackout è stata considerata per una questione conservativa e la stima oraria è basata su dati storici perché non sono previsti limiti di emissioni per i generatori d'emergenza secondo la Normativa Italiana (D.Lgs.152/06 Parte III dell'Allegato I alla Parte quinta). Pertanto, per le valutazioni dell'impatto atmosferico dei generatori, dovrebbero essere presi in considerazione solo gli scenari di manutenzione e di conseguenza i valori della media annuale.