



Tipo Documento: Relazione VO Condizione n.7

Codice documento: IMAG-70-A53-30-ARP00010-00

Rev. n. 0

Pagina - di -

Centrale di Cassano d'Adda: Impianto motori a gas

Quinto report di monitoraggio ambientale in corso d'opera per la verifica di ottemperanza alla condizione ambientale n.7 del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS n. 92 del 26/04/2021 allegato al provvedimento di VIA n. 321 del 03/08/2021

Verifica di ottemperanza alla condizione ambientale n.7 del Parere n.92 del 26/04/2021 allegato al provvedimento di VIA n. 321 del 03/08/2021

APPLICA

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

LISTA DI DISTRIBUZIONE

A2A/DGE/BGT/GEN/ING

AGG/AMD/ICA



EMISSIONE					
0	Maggio 2023	Emissione per VO	TAUW	A2A	A2A
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

- Il documento approvato e firmato in originale è depositato presso l'archivio tecnico della S.O.-

Questo documento è proprietà del Gruppo A2A: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. Il Gruppo A2A tutela i propri diritti a norma di legge
Questo documento è stato predisposto da TAUW Italia s.r.l.: non può essere utilizzato, trasmesso a terzi o riprodotto senza autorizzazione della stessa. TAUW Italia s.r.l. tutela i propri diritti a norma di legge

Progetto “Centrale termoelettrica di Cassano d’Adda: impianto motori a gas”

Quinto report di monitoraggio ambientale in corso d’opera per la verifica di ottemperanza alla condizione ambientale n.7 del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS n. 92 del 26/04/2021 allegato al provvedimento di VIA n. 321 del 03/08/2021

17 maggio 2023

Ns rif. R009-1668484CMO-V01_2023

Riferimenti

Titolo	Progetto "Centrale termoelettrica di Cassano d'Adda: impianto motori a gas" - Quinto report di monitoraggio ambientale in corso d'opera per la verifica di ottemperanza alla condizione ambientale n.7 del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS n. 92 del 26/04/2021 allegato al provvedimento di VIA n. 321 del 03/08/2021
Cliente	A2A gencogas S.p.A.
Redatto	Erica Sbrana
Verificato	Caterina Mori
Approvato	Omar Retini
Numero di progetto	1668484
Numero di pagine	18
Data	17 maggio 2023

Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo le norme **UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018.**



Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.TAUW.it.

Indice

1	Introduzione.....	4
2	Sintesi delle attività di cantiere svolte nel periodo di riferimento	5
3	Stato della qualità dell'aria nel periodo di riferimento	6
3.1	Normativa di riferimento	8
3.2	Esiti del monitoraggio di PM ₁₀ e PM _{2,5} nel periodo di riferimento	9
4	Applicazione Linee Guida ARPA Lombardia	12

Allegati

Allegato A – “Concentrazioni di PM₁₀ e PM_{2,5}”

Allegato B – “Esecuzione misure di polveri sottili con metodo gravimetrico per calibrazione e validazione misure polverimetro installato presso la Centrale A2A di Cassano d’Adda”

1 Introduzione

Il presente documento costituisce il quinto Rapporto di Monitoraggio delle polveri in fase di cantiere (fase CO – *corso d'opera*) relativo al Progetto “Centrale termoelettrica di Cassano d’Adda: impianto motori a gas” predisposto al fine di ottemperare alla condizione ambientale n.7 del parere della Commissione Tecnica di verifica dell’impatto ambientale VIA e VAS n. 92 del 26/04/2021 allegato al Decreto di VIA n. 321 del 03/08/2021 e in accordo a quanto previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale condiviso con ARPA Lombardia, trasmesso via PEC da A2A gencogas S.p.A. a MiTE e ARPA Lombardia in data 21/01/2022¹.

Il presente rapporto contiene gli esiti del monitoraggio delle polveri (e in particolare PM₁₀ e PM_{2,5}, inquinanti per i quali il D.Lgs. 155/2010 fissa limiti per la protezione della salute della popolazione) eseguito mediante utilizzo di strumentazione automatica di rilevazione in continuo con tecnologia “laser-scattering” nel periodo dal 01/02/2023 al 30/04/2023.

Nel presente documento, al § 3, sono state analizzate anche le concentrazioni di PM₁₀ e PM_{2,5} registrate dalle stazioni fisse di monitoraggio Casirate d’Adda e Cassano d’Adda 2 gestite da ARPA Lombardia, al fine di effettuare un confronto con i valori registrati dalla strumentazione installata da A2A gencogas S.p.A..

Inoltre, come richiesto da ARPA Lombardia con nota prot. 2022.1.37.5 di riscontro dei dati inviati con i primi tre report, nel presente documento, al § 4, è stata implementata la *modalità di restituzione dei dati* secondo quanto riportato nelle linee guida di ARPA Lombardia “*Criteri per la valutazione dei piani di monitoraggio ambientale (matrice atmosfera)*”. Nel presente report tale procedura è stata implementata per il periodo di riferimento del presente report (01/02/2023 al 30/04/2023).

Di seguito vengono pertanto presentati:

- il dettaglio delle attività di cantiere svolte durante il periodo di riferimento (§2);
- la sintesi dei risultati ottenuti con il confronto con i limiti di legge applicabili e i commenti ai risultati (§3);
- l’applicazione delle Linee Guida di ARPA Lombardia richieste da ARPA Lombardia (§4).

¹ Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato inviato a MiTE e ARPA Lombardia in ottemperanza alla condizione ambientale n.7 del parere della Commissione Tecnica di verifica dell’impatto ambientale VIA e VAS n. 92 del 26/04/2021 allegato al Decreto di VIA n. 321 del 03/08/2021 in data 22/12/2021. A seguito dell’incontro tenutosi in data 18/01/2022 con ARPA Lombardia – Dipartimento di Milano per condividere le attività proposte e descritte nella documentazione presentata, A2A gencogas S.p.A. ha inviato agli stessi Enti un aggiornamento del Piano di Monitoraggio Ambientale (versione da prendersi a riferimento ai fini del presente report) in data 21/01/2022.

2 Sintesi delle attività di cantiere svolte nel periodo di riferimento

Di seguito si riporta un riassunto delle attività di cantiere svolte ai fini della realizzazione dei motori endotermici in progetto nella Centrale di Cassano d'Adda durante il periodo di riferimento (01/02/2023 - 30/04/2023):

- proseguimento delle attività già iniziate nel trimestre precedente per la realizzazione dei camini e dell'impianto SCR;
- proseguimento delle attività di realizzazione degli edifici che ospiteranno i motori quali: la posa della carpenteria metallica, pannellatura e il relativo montaggio per la realizzazione della copertura e le attività di realizzazione della pavimentazione;
- inizio delle attività di realizzazione degli edifici di media e bassa tensione;
- inizio delle attività di assemblaggio, movimentazione e posizionamento dei motori nei rispettivi edifici.

Rispetto alle attività di movimentazione dei materiali e delle sistemazioni varie, sono state osservate tutte le misure per la limitazione dell'emissione di polveri.

3 Stato della qualità dell'aria nel periodo di riferimento

Per caratterizzare lo stato qualitativo della qualità dell'aria in fase di cantiere, in termini di concentrazioni di PM₁₀ e PM_{2,5} in prossimità del sito di Centrale, coerentemente con quanto previsto nel Piano di Monitoraggio, sono stati analizzati i dati registrati dallo strumento in continuo (laser scattering) installato nei pressi del cantiere e dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria appartenenti alla rete di monitoraggio di ARPA Lombardia di Casirate d'Adda e Cassano d'Adda 2 per il periodo di riferimento specificato in Introduzione.

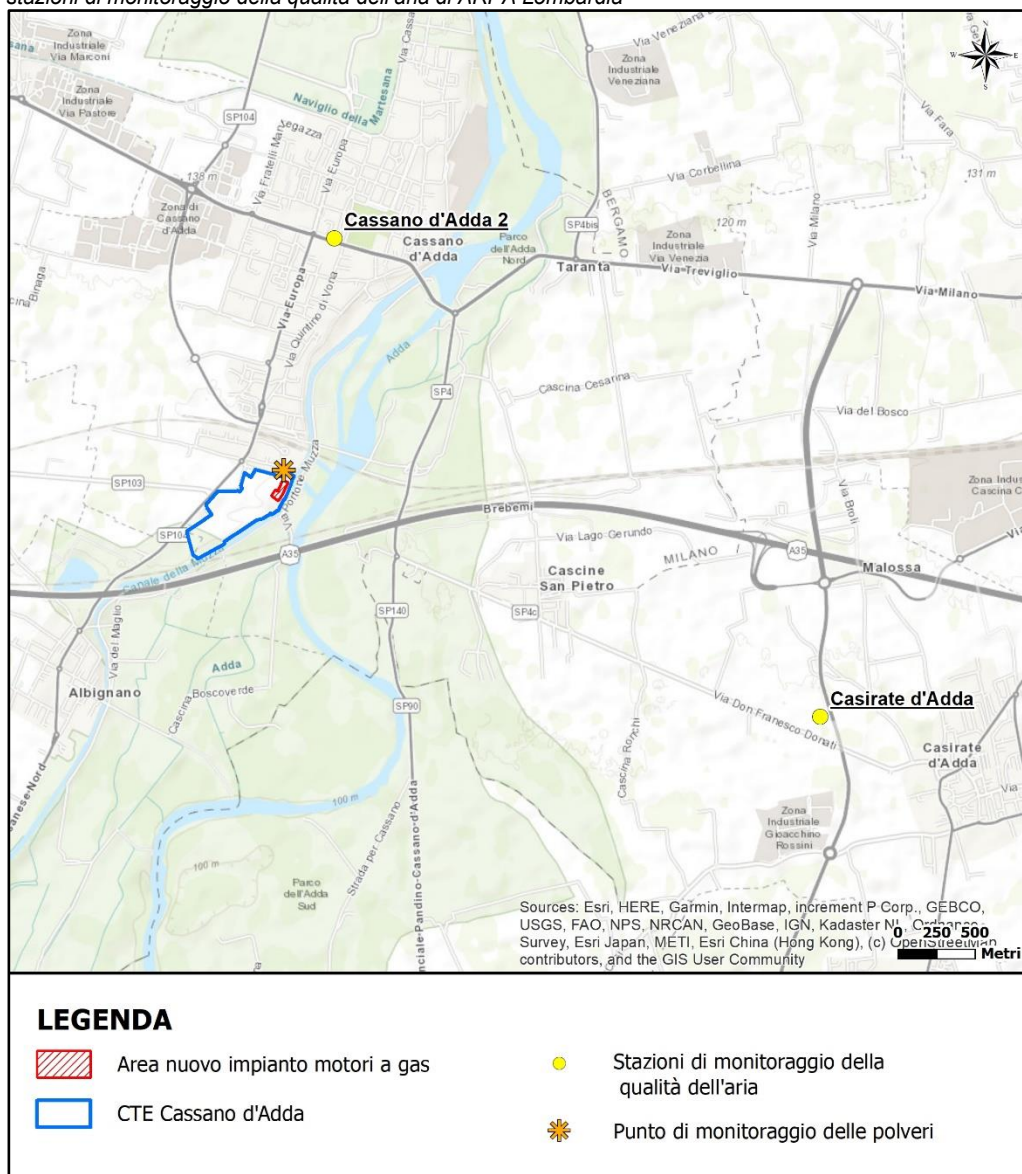
Nella successiva Tabella 3a si riportano le seguenti caratteristiche delle stazioni: denominazione, periodo considerato, tipologia, coordinate piane (WGS84-UTM 32N), altezza sul livello del mare e distanza dalla Centrale.

Tabella 3a Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio considerate

Stazione	Periodo considerato	Tipologia	WGS84-UTM 32N		Alt. s.l.m. [m]	Distanza dalla Centrale [km]
			X	Y		
Laser scattering	01/11/2022-31/01/2023	Laser scattering	539.966	5.040.060	126	Interno al perimetro di Centrale
Casirate d'Adda	01/11/2022-31/01/2023	Rurale-Fondo	543.458	5.038.450	137	~ 1,7
Cassano d'Adda 2	01/11/2022-31/01/2023	Urbana-Traffico	540.293	5.041.567	100	~ 4,0

In Figura 3a si riporta la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Lombardia considerate e l'ubicazione della strumentazione in continuo (laser-scattering) installata.

Figura 3a Localizzazione del punto di monitoraggio delle polveri all'interno della Centrale di Cassano d'Adda e stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Lombardia



In Tabella 3b si riportano gli inquinanti monitorati da ciascuna stazione considerata.

Tabella 3b Inquinanti monitorati

Stazione	Inquinante analizzato	
	PM ₁₀	PM _{2,5}
Laser scattering	X	X
Casirate d'Adda	X	X
Cassano d'Adda 2	X	

Nei paragrafi successivi si riportano, per gli inquinanti considerati (PM₁₀ e PM_{2,5}), la normativa di riferimento (D.Lgs. 155/2010) e i risultati delle elaborazioni eseguite secondo la normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

3.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento per la qualità dell'aria è costituita dal D. Lgs. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010.

Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 stabilisce:

- i valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che devono essere raggiunte entro un termine prestabilito e in seguito non devono essere superate;
- le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto, vale a dire la concentrazione atmosferica oltre la quale possono sussistere effetti negativi diretti sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Nelle successive tabelle vengono riportati i limiti di legge per il PM₁₀ e il PM_{2,5} che rappresentano gli inquinanti per i quali è previsto il monitoraggio.

Tabella 3.1a Limiti di legge relativi all'esposizione acuta

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
PM ₁₀	Limite su 24 h da non superare per più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	D. Lgs. 155/2010

Tabella 3.1b Limiti di legge relativi all'esposizione cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
PM ₁₀	Valore limite annuale – Anno civile	40 µg/m ³	D. Lgs. 155/2010	
PM _{2,5} Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/m ³	D. Lgs. 155/2010	
PM _{2,5} Fase 2*	Valore limite annuale Anno civile	20 µg/m ³	D. Lgs. 155/2010	01/01/2020
(*) valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.				

3.2 Esiti del monitoraggio di PM₁₀ e PM_{2,5} nel periodo di riferimento

Di seguito sono riportati i parametri statistici calcolati per il periodo considerato nel presente studio (dal 01/02/2023 al 30/04/2023) per il sistema di monitoraggio in continuo (laser scattering) e per le stazioni fisse di monitoraggio gestite da ARPA Lombardia che misurano la concentrazione atmosferica di PM₁₀.

 Tabella 3.2a Concentrazioni di PM₁₀ rilevate nel periodo dal 01/02/2023 al 30/04/2023 [µg/m³]

Stazione	Rendimento strumentale [%]	N° superamenti media su 24 ore per la protezione della salute umana ⁽¹⁾	Media periodo ⁽²⁾
Laser scattering	100	13	29,0
Casirate d'Adda	85,4	15	35,5
Cassano d'Adda 2	100	12	28,7
Note: Rif. D. Lgs. 155/10 (1) Il limite è pari a 50 µg/m ³ da non superare per più di 35 volte in un anno. (2) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 40 µg/m ³ .			

Si precisa che, essendo il periodo di monitoraggio inferiore ad un anno civile, i risultati riportati nella Tabella 3.2a possono essere considerati solo a titolo indicativo e non possono essere utilizzati per la valutazione del rispetto dei limiti normativi dettati dal D.Lgs.155/2010.

Dall'analisi della Tabella 3.2a emerge che, nel periodo indagato, il numero di superamenti del limite giornaliero, pari a 50 µg/m³, rilevato dalla strumentazione installata (laser scattering) si mantiene in linea con il numero di superamenti rilevati dalle stazioni fisse di monitoraggio di ARPA Lombardia prese a riferimento.

Nello stesso periodo, presso il sistema di monitoraggio in continuo (laser-scattering) la concentrazione media registrata è in linea con quella registrata dalle centraline di ARPA Lombardia prese a riferimento e, a titolo indicativo, risulta inferiore al limite della media annua per la protezione della salute umana, pari a 40 µg/m³.

Ns rif. R009-1668484CMO-V01_2023

Nella seguente Tabella 3.2b sono riportati i superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ di PM₁₀ registrati dalle stazioni di monitoraggio per ciascun mese del periodo considerato nell'analisi.

Tabella 3.2b Superamenti limite giornaliero di PM₁₀ rilevate nei mesi da febbraio 2023 ad aprile 2023

Mese del periodo di riferimento	N. superamenti limite giornaliero di 50 µg/m ³		
	Laser scattering	Casirate d'Adda	Cassano d'Adda 2
Febbraio	11	11	11
Marzo	2	4	1
Aprile	0	0	0
Tot.	13	15	12

Dall'analisi puntuale dei giorni in cui si sono verificati i superamenti sopra citati presso la strumentazione installata in Centrale, emerge che generalmente essi si presentano in giorni in cui si sono verificati superamenti almeno in una delle due centraline pubbliche prese a riferimento, con valori tra loro confrontabili: per quanto detto il monitoraggio con laser scattering conferma, anche per l'area di Centrale, il quadro ambientale monitorato dalle stazioni fisse di ARPA Lombardia prese a riferimento.

La Tabella 3.2b seguente riporta i parametri statistici per il PM_{2,5} relativi ai valori registrati dal sistema di monitoraggio in continuo (laser scattering) e dalla stazione fissa di monitoraggio Casirate d'Adda (l'unica tra quelle considerate di ARPA Lombardia che monitora le concentrazioni atmosferiche di tale inquinante).

Tabella 3.2c Concentrazioni di PM_{2,5} rilevate nel periodo dal 01/02/2023 al 30/04/2023 [µg/m³]

Stazione	Rendimento strumentale [%]	Media periodo ⁽¹⁾
Laser scattering	100	17,2
Casirate d'Adda	86,5	27,4

Note: Rif. D. Lgs. 155/10
 (1) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 25 µg/m³.

Si precisa che, essendo il periodo di monitoraggio inferiore ad un anno civile, i risultati riportati nella Tabella 3.2c possono essere considerati solo a titolo indicativo e non possono essere utilizzati per la valutazione del rispetto dei limiti normativi dettati dal D.Lgs.155/2010.

Nel periodo indagato, presso il sistema di monitoraggio in continuo (laser-scattering) la concentrazione media registrata è inferiore rispetto a quella registrata dalla centralina presa a riferimento di ARPA Lombardia, e a titolo indicativo, risulta inferiore al limite della media annua per la protezione della salute umana, pari a 25 µg/m³.

Per dettagli circa i valori registrati dal sistema di monitoraggio in continuo (laser scattering) e dalle stazioni fisse di qualità dell'aria sopra specificate si veda l'Allegato A al presente documento in cui

sono riportate due tabelle, una per il PM₁₀ e una per il PM_{2,5}, per ogni giorno a partire dal 01/02/2023 fino al 30/04/2023. Si ricorda inoltre che i valori registrati dalle stazioni fisse di monitoraggio gestite da ARPA Lombardia (i cui dati sono scaricabili all'indirizzo <https://www.arpalombardia.it/Pages/Aria/Richiesta-Dati.aspx>) in accordo a quanto riportato sul sito di ARPA, possono presentare valori incerti e subire modifiche manuali da parte degli operatori della rete fino a marzo dell'anno successivo a quello di misura: precedentemente a tale data i valori scaricabili devono essere considerati non definitivi.

Si segnala infine che, così come condiviso con ARPA Lombardia Dipartimento di Milano, è stata predisposta la terza campagna di rilevamento delle concentrazioni di polveri con metodo gravimetrico, al fine di validare/calibrare il sistema di monitoraggio in continuo. Per ulteriori dettagli, in Allegato B al presente documento, è riportata la relazione *“Esecuzione misure di polveri sottili con metodo gravimetrico per calibrazione e validazione misure polverimetro installato presso la Centrale A2A di Cassano d’Adda”* con la descrizione del monitoraggio effettuato. L’esecuzione del monitoraggio con metodo gravimetrico per il PM₁₀ è iniziato il giorno 06/04/2023 e ha avuto una durata di 7 giorni; successivamente, a partire dal 14/04/2023 e per i successivi 7 giorni, è stato campionato il PM_{2,5}.

Come detto precedentemente, tale metodo di campionamento ha permesso al laboratorio di verificare la validazione/calibrazione del sistema di monitoraggio in continuo con laser scattering.

4 Applicazione Linee Guida ARPA Lombardia

Nel presente capitolo si riporta una sintesi dell'applicazione delle *modalità di restituzione dei dati* secondo le Linee Guida di ARPA Lombardia "Criteri per la valutazione dei piani di monitoraggio ambientale (matrice atmosfera)" come richiesto da ARPA Lombardia con nota prot. 2022.1.37.5 di riscontro dei dati inviati con i primi tre report; in particolare di seguito si riporta l'estratto della suddetta richiesta:

"la valutazione degli eventuali impatti deve essere effettuata utilizzando come termine di confronto le rilevazioni delle stazioni della RRQA. Nella valutazione dell'impatto deve essere considerato non semplicemente il confronto con i limiti normativi, bensì la valutazione dell'eventuale incremento delle concentrazioni degli inquinanti monitorati a causa dell'impatto dell'opera investigando in particolare se l'incremento è superiore all'impatto atteso previsto in fase di VIA.

Per la valutazione dell'impatto della realizzazione dell'opera (CO - fase di cantiere) può essere definita in accordo con ARPA una curva limite per individuare dati anomali, che necessitano di opportuno approfondimento. Per la costruzione della suddetta curva, nel caso del PM10 si utilizzano i dati dei tre anni solari precedenti l'inizio del CO di misure di stazioni della qualità dell'aria, individuate ad esempio tra tutte quelle facenti parte della stessa zona individuata nella Zonizzazione della Regione Lombardia oppure tutte quelle che si trovano nel raggio di 20 km dal cantiere. Per ciascun giorno dell'anno vengono calcolate la concentrazione media e la concentrazione massima tra le stazioni considerate e poi messe in un grafico cartesiano. Dalla retta di interpolazione passante per l'origine si calcolano la pendenza m della retta e l'errore standard σ_y sulla determinazione dell'ordinata calcolata come .

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_i - mx_i)^2.$$

La curva limite avrà pertanto la seguente forma:

$$y = m \cdot x + b \quad \text{per valori di } y \text{ superiori a } 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$y = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad \text{negli altri casi}$$

dove m è la pendenza della retta ottenuta dall'interpolazione dei valori medi e massimi delle stazioni prese a riferimento e b è la somma dell'errore standard sulla determinazione dell'ordinata della retta di correlazione calcolata in precedenza (σ_y) e dell'eventuale incremento massimo accettato in fase autorizzativa presso il recettore, per il periodo di mediazione preso in considerazione.

Durante il monitoraggio del Corso d'Opera, i dati rilevati nei siti indagati saranno confrontati con le contemporanee concentrazioni medie delle stazioni di riferimento. In caso di superamento della curva limite sopra descritta, risulterà evidenziata la presenza di una situazione di potenziale impatto da parte dell'attività di cantiere che dovrà essere opportunamente indagata, anche attraverso la valutazione dei rapporti giornalieri PM2.5/PM10."

Si specifica che nel presente report si riportano le conclusioni della procedura richiesta per il periodo di riferimento del presente report (01/02/2023 al 30/04/2023).

Come già specificato nel Quarto report trasmesso in data 30/03/2023, per la ricostruzione della curva limite sono state considerate le concentrazioni giornaliere di PM₁₀ per i tre anni precedenti l'inizio del cantiere (17/01/2019 – 16/01/2022) registrate dalle stazioni di monitoraggio fisse di ARPA Lombardia appartenenti al programma di valutazione che monitorano tale inquinante nell'intorno di 20 km dal cantiere.

Nella successiva Tabella 4a si riportano le seguenti caratteristiche delle stazioni fisse di monitoraggio considerate: denominazione, coordinate piane (WGS84-UTM 32N), distanza dalla Centrale e tipologia.

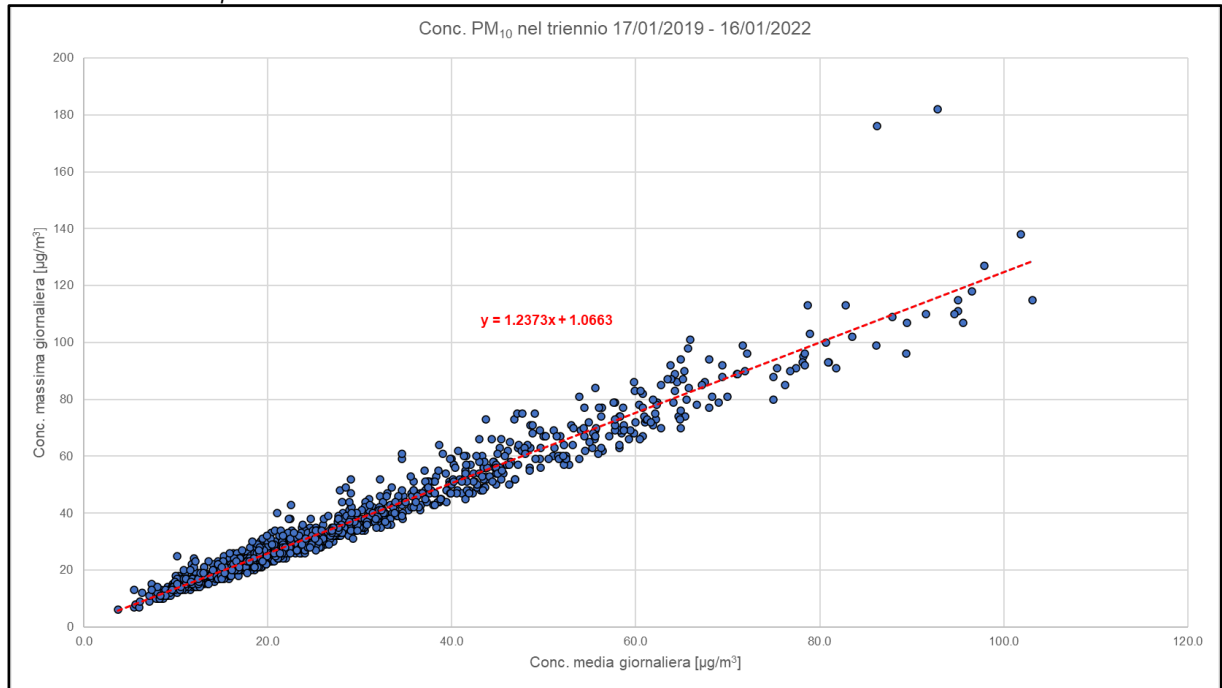
Tabella 4a Caratteristiche delle stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria considerate nello studio

Stazione	Coordinata N [m]	Coordinata E [m]	Distanza dalla CTE [km]	Tipologia ⁽¹⁾
Calusco	5.059.767,7	537.706,0	~ 20	SB
Casirate d'Adda	5.038.450,1	543.458,8	~ 1,7	RB
Cassano d'Adda 2	5.041.567,1	540.293,9	~ 4,0	UT
Limite di Pioltello	5.036.730,2	525.583,2	~ 14,7	UB
Monza Macchiavelli	5.047.450,1	521.343,2	~ 20	UB
Treviglio	5.040.815,1	546.236,7	~ 6,3	UT
Osio Sotto	5.052.072,0	547.691,0	~ 14,3	SB
Dalmine via Verdi	5.055.304,8	546.847,8	~ 16,8	UB
Filago Centro	5.053.519,9	543.342,9	~ 13,9	UB
Note (1) Tipo di zona: U= Urbana; S= Suburbana; R= Rurale. Tipo di stazione: T= Traffico; B= Background (fondo); I = Industriale.				

Nella Figura 4a allegata al presente documento è riportata la localizzazione delle suddette stazioni di monitoraggio considerate.

Per ciascun giorno del triennio precedente l'inizio del cantiere (17/01/2019 – 16/01/2022) sono state calcolate la concentrazione media giornaliera e la concentrazione massima giornaliera di PM₁₀ tra tutte le stazioni considerate e successivamente i valori ottenuti sono stati inseriti in un grafico cartesiano (si veda Figura 4b).

Figura 4b Grafico con i valori di concentrazione medi giornalieri e massimi giornalieri di PM₁₀ delle stazioni di ARPA considerate nei 3 anni precedenti l'inizio del cantiere



A questo punto è stato calcolato l'errore standard σ_y con la seguente formula:

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_i - mx_i)^2$$

dove:

- N è il numero di giornate osservate;
- y_i è la concentrazione massima della giornata i-esima;
- x_i è la concentrazione media della giornata i-esima;
- m è la pendenza della retta interpolante.

A questo punto è possibile calcolare la curva limite che avrà la seguente forma:

$$y = m \cdot x + b \quad \text{per valori di } y \text{ superiori a } 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

$$y = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad \text{per gli altri casi}$$

dove:

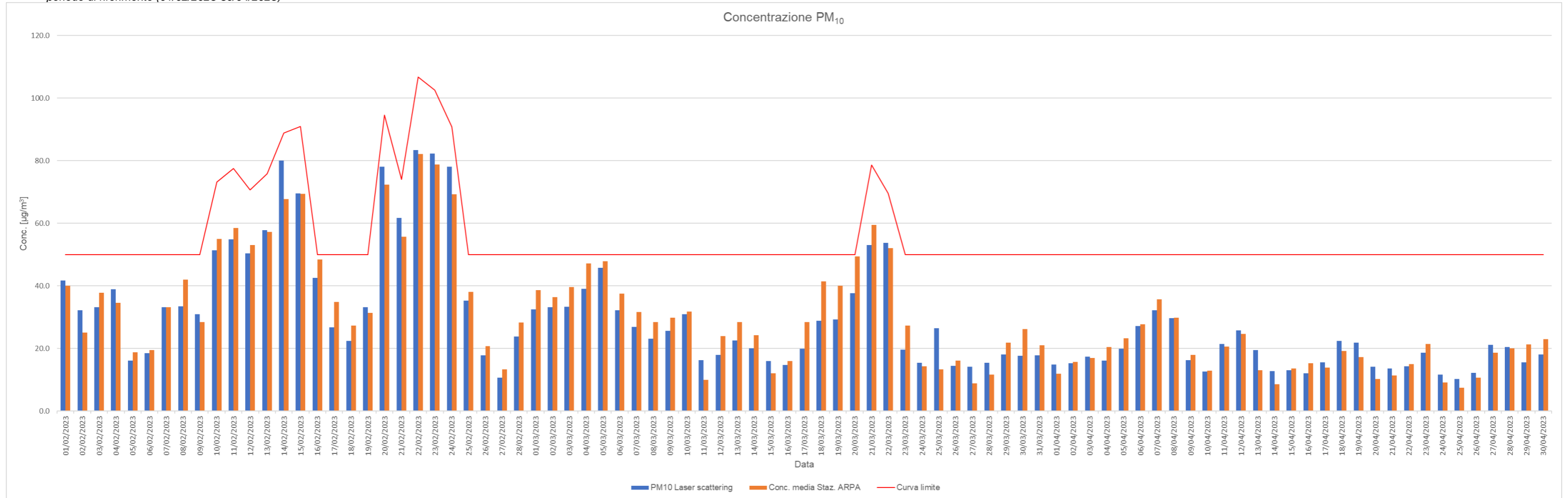
- x è la media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ delle stazioni ARPA considerate nella giornata i-esima
- m è la pendenza della retta ottenuta dall'interpolazione dei valori medi e massimi delle stazioni ARPA prese a riferimento;
- b è la somma dell'errore standard sulla determinazione dell'ordinata della retta di correlazione calcolata in precedenza (σ_y) e dell'eventuale incremento massimo accettato in fase autorizzativa.

Durante il monitoraggio in Corso d'Opera, i dati rilevati dalla strumentazione installata in cantiere (laser scattering) sono confrontati per ogni giorno con la media delle concentrazioni giornaliere di tutte le stazioni di riferimento considerate e con la curva limite, calcolata come sopra descritto.

Nella Figura 4c si riporta il grafico con l'andamento nel tempo dei valori di concentrazione media giornaliera di PM_{10} rilevati dalla strumentazione installata (laser scattering), della media delle concentrazioni giornaliere di PM_{10} relative alle stazioni di ARPA Lombardia considerate e la curva limite calcolata come descritto precedentemente per il periodo di riferimento del presente report (01/02/2023-30/04/2023).

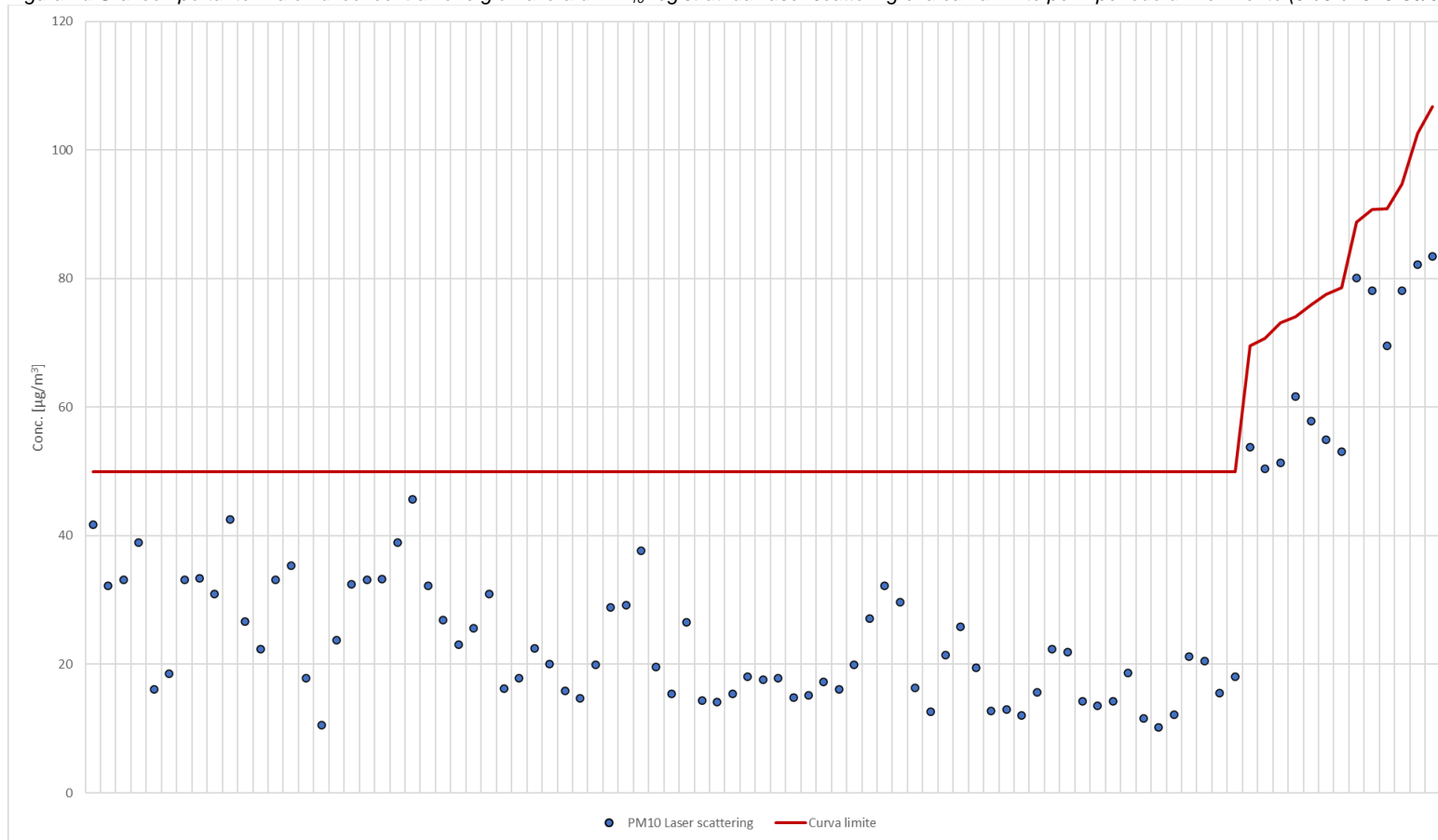
Nella Figura 4d si riporta invece il grafico con i valori di concentrazione media giornaliera di PM_{10} rilevati dalla strumentazione installata (laser scattering) e la curva limite, considerando il periodo di riferimento del presente report.

Figura 4c Grafico con l'andamento nel tempo dei valori di concentrazione media giornaliera di PM₁₀ rilevati dalla strumentazione installata (laser scattering), della media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ relative alle stazioni di ARPA Lombardia considerate e la curva limite nel periodo di riferimento (01/02/2023-30/04/2023)



Ns rif.

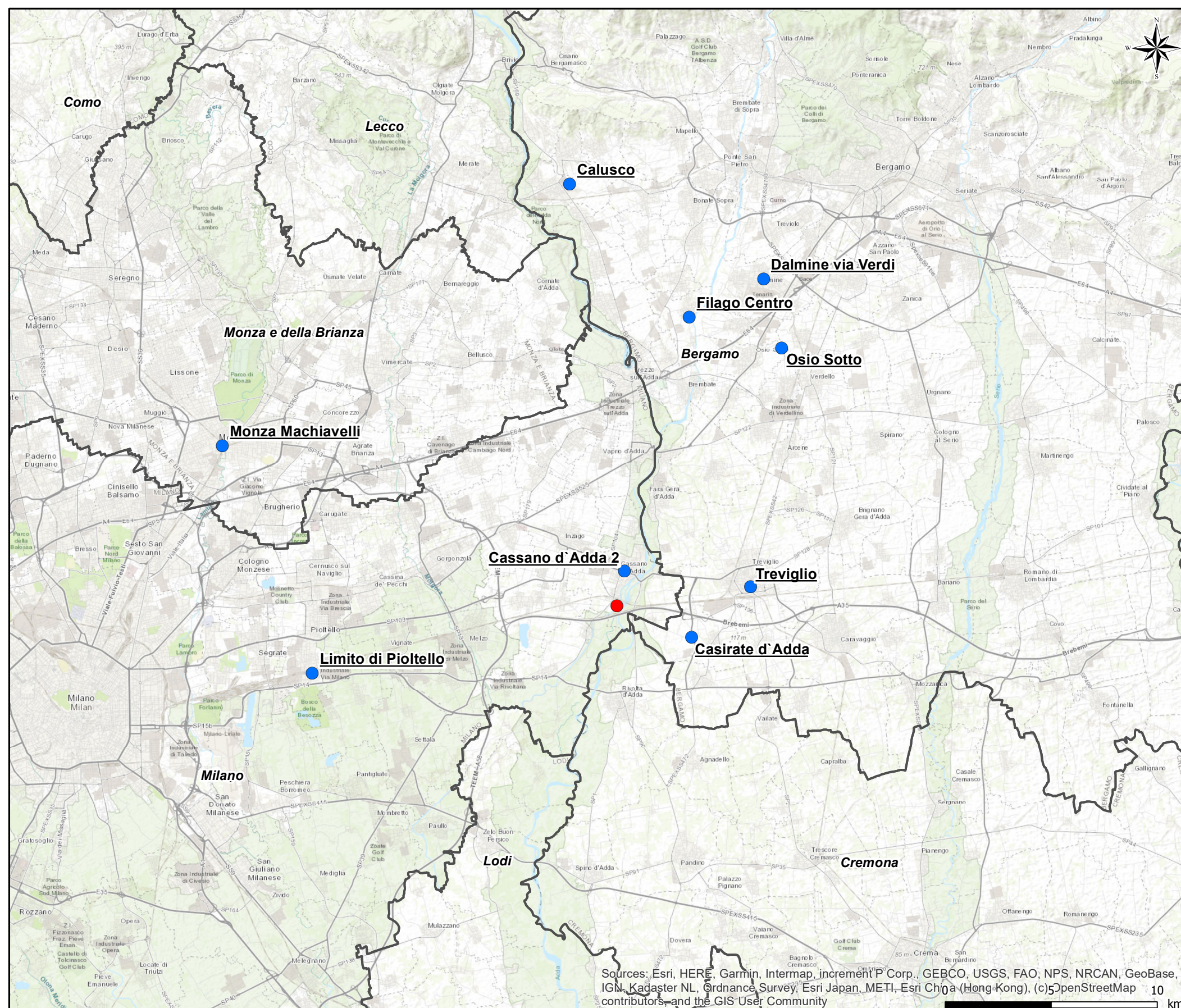
R009-1668484CMO-V01_2023

Figura 4d Grafico riportante i valori di concentrazione giornaliera di PM_{10} registrati dal laser scattering e la curva limite per il periodo di riferimento (01/02/2023-30/04/2023)

Ns rif. R009-1668484CMO-V01_2023

Dall'analisi dei valori e dei grafici sopra riportati emerge che nella totalità dei casi in cui è stata registrata una concentrazione media giornaliera di PM₁₀ maggiore di 50 µg/m³ da parte del laser scattering, i valori risultano comunque al di sotto della curva limite ricostruita come sopra descritto.

Figura 4a Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria considerate



LEGENDA

- CTE Cassano d'Adda
- Stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria considerate
- Confini provinciali

Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c)OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community