

Qualità dell'aria

Come definito all'art. 2 del Dpr 203/88, per inquinamento atmosferico si intende ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo diretto o indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati.

Nel quantificare il "grado di inquinamento" atmosferico è importante distinguere le emissioni dalle concentrazioni di sostanze inquinanti.

*Per **emissione** si intende la quantità di sostanza inquinante introdotta in atmosfera, da una certa fonte inquinante e in un determinato arco di tempo; generalmente espressa in tonnellate annue.*

*Per **concentrazione** si intende la quantità di sostanza inquinante presente in atmosfera per unità di volume; generalmente espressa in gr/mc-1 e viene utilizzata per esprimere valori di qualità dell'aria.*

Nel microsistema locale il superamento di determinate soglie di concentrazione ha delle ripercussioni dirette sulla salute umana; nel macrosistema globale le concentrazioni di alcuni di essi sono responsabili della manifestazione di fenomeni quali piogge acide, effetto serra, smog fotochimico, ecc.

Zonizzazione

La zonizzazione del territorio della regione Lombardia in funzione della qualità dell'aria si basa sulla valutazione dei risultati dell'analisi della qualità dell'aria, delle caratteristiche orografiche e meteorologiche, della densità abitativa e della disponibilità di trasporto pubblico locale. La Regione Lombardia, con Dgr 2 agosto 2007 n. 5290 e Dgr 29 luglio 2009 n. 9958 ha modificato la precedente zonizzazione distinguendo il territorio nelle seguenti zone:

ZONA A: *agglomerati urbani (A1) e zona urbanizzata (A2)*

ZONA B: *zona di pianura*

ZONA C: *area prealpina e appenninica (C1) e zona alpina (C2) Le classi definite sono le seguenti.*

Zona A - area caratterizzata da:

- concentrazioni più elevate di PM10, in particolare di origine primaria, rilevate dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria e confermate dalle simulazioni modellistiche,
- più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NO_x e COV,
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione),
- alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico

e costituita da:

- Zona A1 - agglomerati urbani: area a mag-

giore densità abitativa e con maggiore disponibilità di trasporto pubblico locale organizzato (TPL);

- Zona A2 - zona urbanizzata: area a minore densità abitativa ed emissiva rispetto alla zona A1.

Zona B - zona di pianura, area caratterizzata da:

- concentrazioni elevate di PM10, con maggiore componente secondaria,
- alta densità di emissione di PM10 e NOX, sebbene inferiore a quella della Zona A,
- alta densità di emissione di NH3 (di origine agricola e da allevamento),
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione),
- densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento.

Zona C: area caratterizzata da:

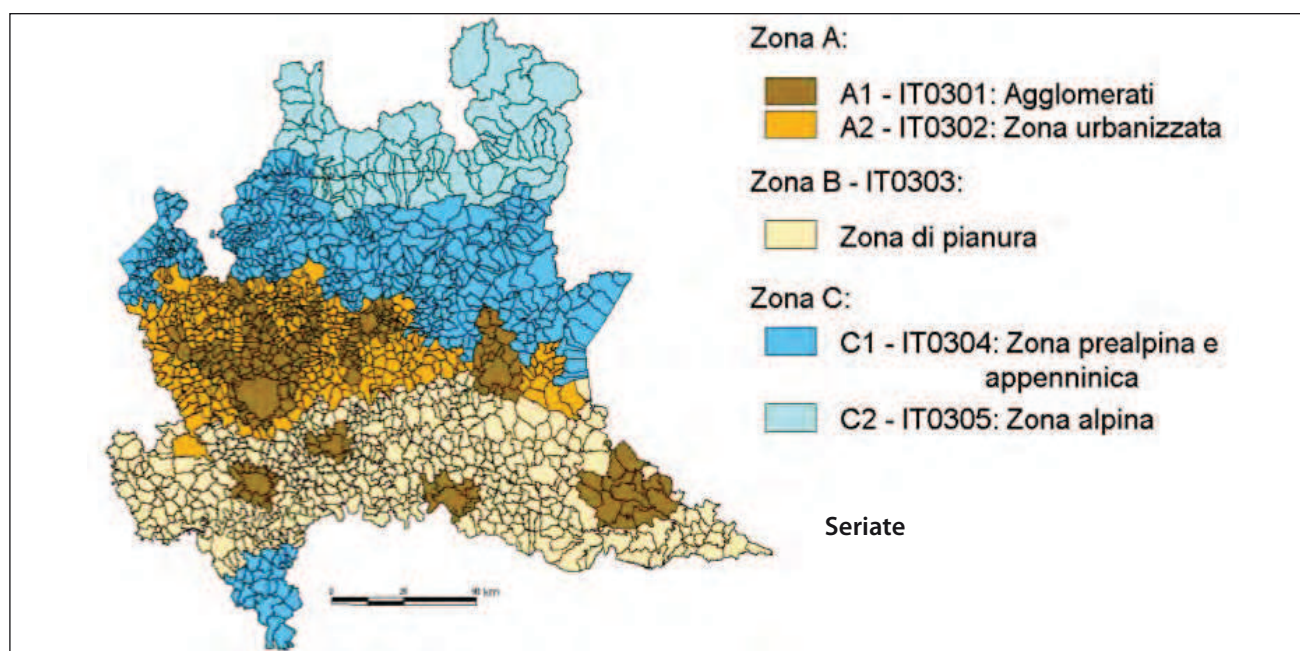
- concentrazioni di PM10 in generale più limitate, rilevate dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria e confermate dalle simulazioni modellistiche,
- minore densità di emissioni di PM10 primario, NOx, COV antropico e NH3,
- importanti emissioni di COV biogeniche,
- orografia montana,
- situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti,
- bassa densità abitativa

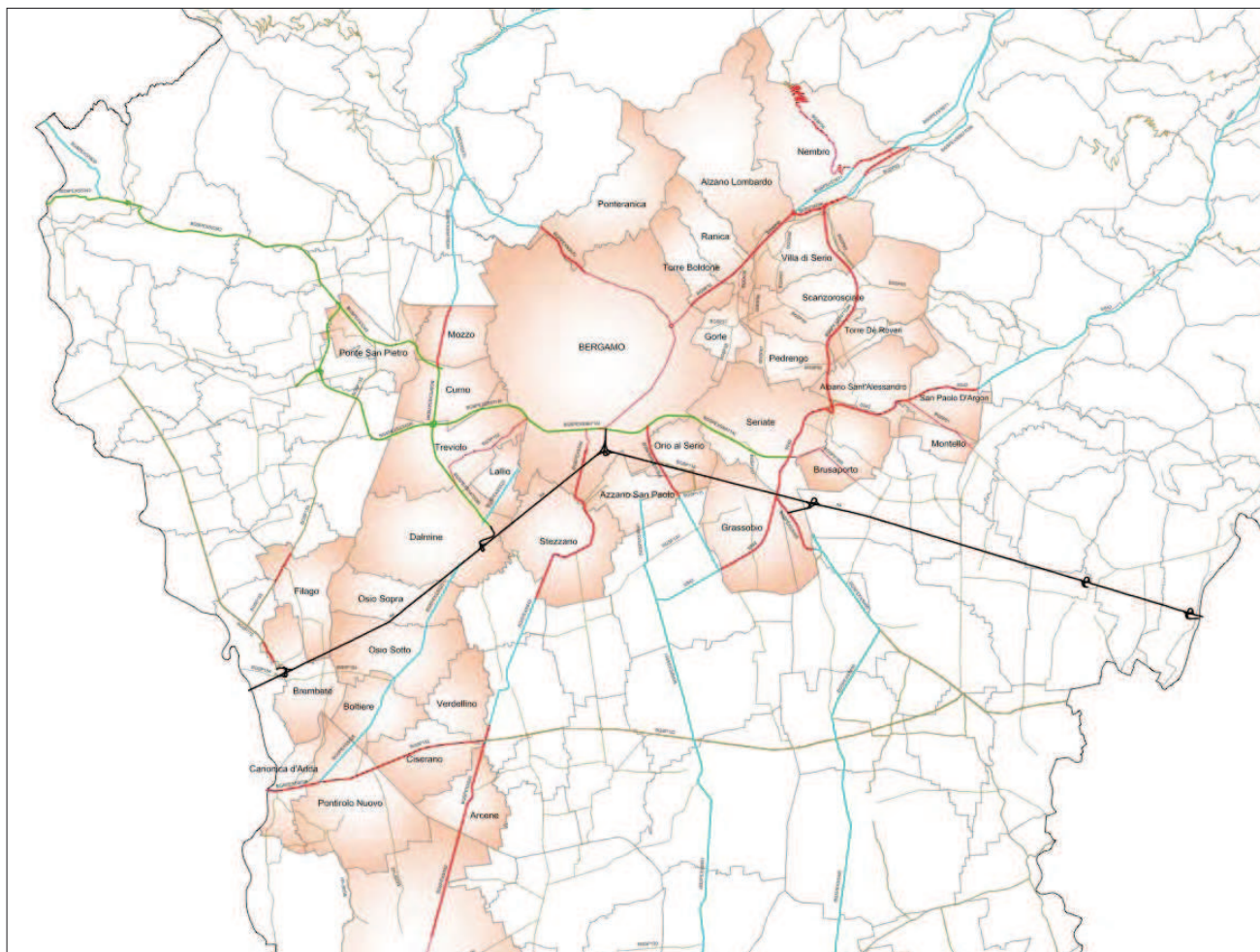
e costituita da:

- Zona C1- zona prealpina e appenninica: fascia prealpina ed appenninica dell'Oltrepò Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono
- Zona C2 - zona alpina: fascia alpina

Seriate appartiene alla zona A1 degli agglomerati urbani, caratterizzata da una elevata presenza di fonti di emissioni.

Zonizzazione del territorio regionale in funzione della qualità dell'aria. Il territorio di Seriate appartiene alla Zona A1 - Agglomerati.
Fonte: Regione Lombardia, Dgr 2 agosto 2007 n. 5290.





Attuazione della Lr 24/06 — Area critica A1 Provincia di Bergamo. Fonte: Provincia di Bergamo, 2009.

Tipo di dato: Zonizzazione del territorio regionale in areali in cui valutare il rispetto dei valori obiettivo e limite previsti dalla normativa

Fonte, anno: Regione Lombardia, Dgr 2 agosto 2007, n. 5290

Scala: regionale

Provvedimenti regionali

La Lr 24 del 11 dicembre 2006 ha introdotto per i comuni della zona A1 il divieto di utilizzo di biomassa legnosa in apparecchi per il riscaldamento domestico degli edifici, nel caso siano presenti altri impianti per il riscaldamento alimentati con altri combustibili.

Con Delibera di Giunta regionale 9958 del 29 luglio 2009, in attuazione della Lr 24/06, la Giunta regionale ha approvato provvedimenti per ridurre le emissioni in atmosfera e migliorare la qualità dell'aria ai fini della protezione della salute e dell'ambiente. Per la zona A1 sono previsti provvedimenti di limitazione del traffico per il periodo 15 ottobre - 15 aprile:

il fermo della circolazione nelle giornate da lunedì a venerdì, escluse le giornate festive infrasettimanali, dalle ore 7.30 alle ore 19.30, dei veicoli "Euro 0" a benzina o diesel, "Euro 1" diesel ed "Euro 2" diesel e dei motoveicoli e ciclomotori a due tempi Euro 0;

il fermo della circolazione di motoveicoli e ciclomotori a due tempi Euro 0 è disposto con le seguenti modalità:

- dal 15 ottobre 2010: il fermo permanente della circolazione nella zona A1, da lunedì a domenica, dalle 00.00 alle 24.00;
- dal 15 ottobre 2010 al 15 aprile 2011: il fermo della circolazione nelle zone A2, B, C1 e C2, come definite dalla d.G.R. n. 5290/07, da lunedì a venerdì, dalle ore 7.30 alle ore 19.30;
- dal 15 ottobre 2011: il fermo permanente della circolazione, oltre che nella zona A1, nelle zone A2, B, C1 e C2, da lunedì a domenica, dalle 00.00 alle 24.00.

Sul territorio di Seriate la SS42 è esclusa dall'applicazione di tale provvedimento.

Tipo di dato: attuazione della Lr 24/06 — Area critica A1
Provincia di Bergamo
Fonte, anno: Provincia di Bergamo, 2009
Scala: provinciale

Inventario INEMAR

L'analisi dei dati dell'Inventario regionale emissioni aria evidenzia per il comune di Seriate che la principale fonte di emissione di sostanze inquinanti è il trasporto su strada - che si qualifica infatti al primo posto per l'emissione di NOx, CO, CO2, CO2 equivalente, PM2,5, PM10 e PTS, sostanze acidificanti e precursori di ozono. Secondaria fonte di emissioni sono le combustioni non industriali connesse principalmente al riscaldamento domestico.

A livello comunale si sottolinea inoltre il contributo dovuto alle altre sorgenti mobili e macchinari connesse al traffico aereo — primaria fonte di emissione di SO2 — e alle attività agricole che concorrono principalmente alle emissioni di importanza delle e oltre a concorrere significativamente alle emissioni di N2O e NH3, oltre a concorrere in termini di CH4 e sostanze acidificanti.

Le combustioni nell'industria e i processi produttivi non rivestono invece un ruolo di rilievo in termini di emissioni nel comune di Seriate.

Nella tabella delle pagine seguenti, per i principali inquinanti, è fornita una breve spiegazione in riferimento alle principali fonti di emissione e agli effetti sulla salute umana e sull'ambiente.

Tipo di dato: Emissioni in atmosfera
Fonte, anno: ARPA Lombardia — INEMAR (Inventario regionale emissioni aria), 2007
Scala: comunale

Monitoraggio

L'agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia (ARPA) dispone di una rete di monitoraggio costituita da centraline fisse sul territorio. Gli inquinanti monitorati a livello regionale sono: biossido di Zolfo (SO₂), ossidi di Azoto (NO₂), monossido di Carbonio (CO), Ozono (O₃), Benzene, particolato atmosferico aerodisperso (PTS), Benzo(a)pirene nel PM₁₀, metalli pesanti nel PM₁₀.

Nel comune di Seriate è ubicata una stazione fissa di misura della qualità dell'aria appartenente alla rete di rilievo dell'ARPA, attrezzata per le rilevazioni di ossidi di Azoto (NO₂), monossido di Carbonio (CO), e particolato (PM_{2,5}). Ai sensi del DM del 20/05/1991 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria", tale centralina è classificata di tipo B, ovvero "stazioni situate in zone a elevata densità abitativa nelle quali misurare la concentrazione di alcuni inquinanti primari e secondari con particolare riferimento a NO₂, idrocarburi, SO₂, materiale par-

Inventario delle emissioni INEMAR per il comune di Seriate. Fonte: ARPA Lombardia, 2007.

	SO ₂	NOx	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM 2.5	PM 10	PTS	CO ₂ eq	Precursori O ₃	Tot. acidif. (H ⁺)
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Combustione non industriale	1,63	24,61	19,86	6,92	104,66	33,19	34,02	2,21	0,16	3,94	4,08	4,24	61,49	0,60
Combustione nell'industria	0,06	4,33	2,32	0,25	2,11	3,28	3,36	0,23	0,04	0,31	0,39	0,56	7,84	0,10
Processi produttivi	0,00	0,00	9,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,11	0,20	9,05	0,00
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	34,29	205,36	0,00	0,00	4,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,17	0,00
Uso di solventi	0,00	0,00	210,90	0,00	0,00	0,00	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	210,90	0,00
Trasporto su strada	1,70	240,12	83,29	5,91	437,00	53,90	54,58	1,80	5,23	14,39	17,88	21,96	424,39	5,58
Altre sorgenti mobili e macchinari	6,66	82,92	17,26	0,09	85,20	18,97	19,17	0,63	0,00	2,93	3,00	3,24	127,79	2,01
Trattamento-smaltimento rifiuti	0,00	0,00	0,11	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,05	0,12	0,00
Agricoltura	0,00	0,25	0,11	108,86	0,00	0,00	3,98	5,47	47,21	0,06	0,20	0,47	1,94	2,78
Altre sorgenti e assorbimenti	0,00	0,00	2,90	0,00	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	1,16	1,16	3,10	0,00
Totale	10,0	352,2	380,1	327,39	630,9	109,3	122,0	10,3	52,6	22,9	26,9	31,9	883,8	11,1

ticellare in sospensione con caratterizzazione della massa e del contenuto in piombo”.

Viene di seguito data breve sintesi dei dati registrati presso la centralina, tratti dal Rapporto annuale sulla qualità dell'aria della provincia di Bergamo del 2009 redatto dall'ARPA Lombardia.

In riferimento al biossido di azoto non si registra alcun supero dei limiti stabiliti dalla normativa e la media annua registrata è di 30 mg/m³, dunque all'interno della soglia di protezione della salute (40 mg/m³). Anche per il monossido di carbonio la situazione registrata presso la stazione appare rispettare la normativa: la media annua per il 2009 è di 1,1 mg/m³, mentre il valore massimo della media registrata su 8 ore è di 3,0 mg/m³ a fronte di un valore limite di protezione della salute umana di 10 mg/m³.

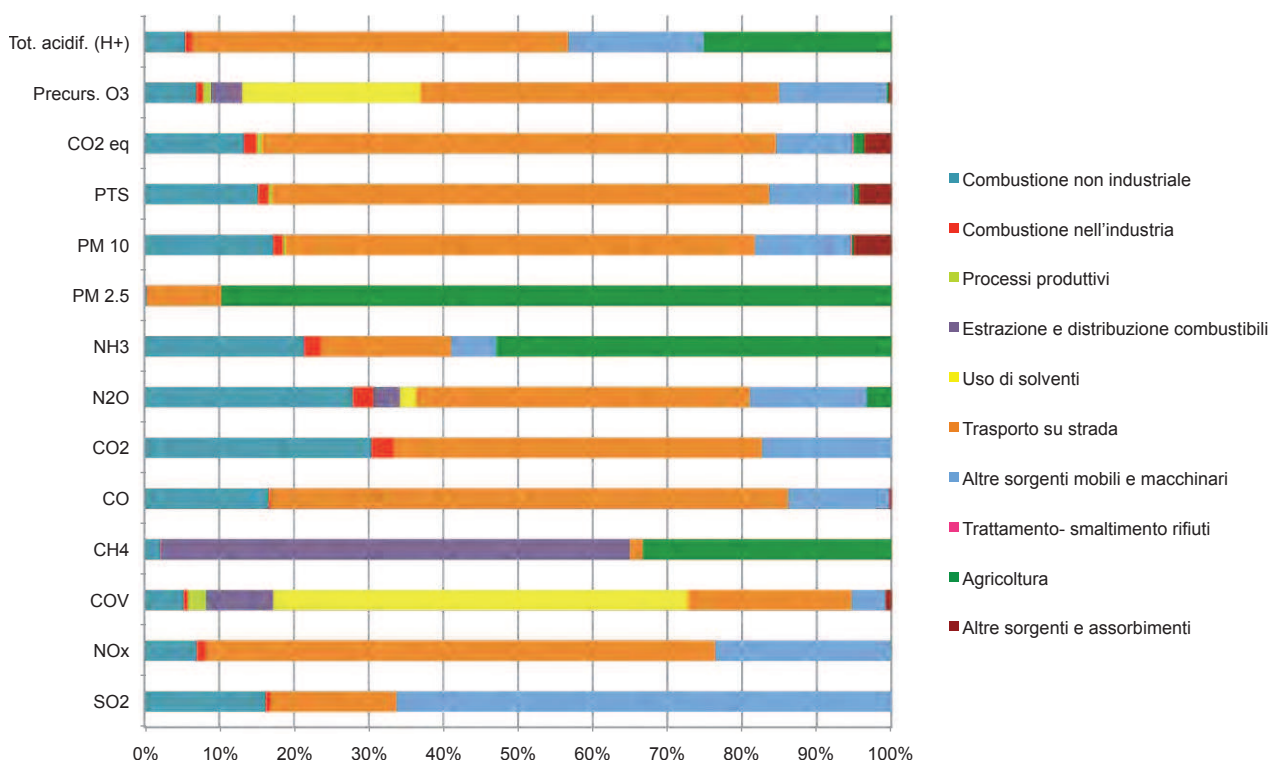
Dal confronto fra i dati registrati nel 2008 e nel 2009 appare un miglioramento per gli ossidi di azoto, mentre la situazione appare stazionaria per il monossido di carbonio e il particolato.

Sempre dallo Stato della qualità dell'aria della Provincia di Bergamo del 2009 si evince che, nell'ambito della convenzione stipulata fra ARPA Lombardia — Dipartimento di Bergamo e la Provincia di Bergamo, presso la stazione di Seriate è stato realizzato il monitoraggio degli Idrocarburi Aromatici (BTEX), con particolare riferimento al Benzene, così come richiesto dal DM del 2 aprile 2002, n. 60. Nei dodici mesi di campionamento sono stati complessivamente realizzati 139 campionamenti¹ e per ciascun inquinante monitorato sono stati mensilmente registrati i valori massimo, minimo e medio. Le concentrazioni dei composti monitorati risultano maggiori da novem-

¹ Di cui due non validi per motivi tecnici.

Distribuzione percentuale delle fonti antropiche di emissione rispetto alle tipologie d'inquinanti sul totale. Fonte: Emissioni a livello comunale dell'inventario INEMAR - Comune di Seriate.

Si evidenzia che, per la maggioranza degli inquinanti atmosferici, la componente preponderante dell'origine antropica è imputabile al traffico veicolare. Il settore agricolo è invece significativo per alcune tipologie emissive (acidificanti, particolato con particelle di diametro inferiore ai 2,5 µm, e naturalmente, per l'ammoniaca).



inquinante	fonti di emissione	effetti
biossido di Zolfo (SO₂), o anidride solforosa	È un gas la cui presenza in atmosfera è da ricondursi alla combustione di sostanze fossili contenenti zolfo, quali carbone, petrolio e derivati. Per quanto riguarda il traffico veicolare, che contribuisce alle emissioni solo in maniera secondaria, la principale sorgente di biossido di zolfo è costituita dai veicoli con motore diesel; si sottolinea però che l'introduzione di combustibili a basso tenore di zolfo il cui utilizzo è stato imposto dalla normativa ha determinato una significativa riduzione delle emissioni.	Irritazione e lesione agli occhi e al tratto superiore dell'apparato respiratorio aumentando la predisposizione a episodi infettivi acuti e cronici. Brevi esposizioni. Causa affanno e respiro affannoso. Le persone asmatiche sono la categoria della società più sensibile. Dopo 24 ore. Anche bassi livelli di esposizione possono portare alla morte e a malattie polmonari ostruttive croniche. Esposizione prolungata. Il sistema respiratorio risulta danneggiato con un aumento delle relative malattie.
ossidi di Azoto (NO_x)	Sono prodotti durante i processi di combustione, a causa della reazione che, a elevate temperature, avviene tra l'azoto e l'ossigeno contenuto nell'aria. Tali ossidi provengono da impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali di potenza, ecc. L'NO ₂ è un inquinante per lo più secondario, che si forma in seguito all'ossidazione in atmosfera dell'NO, relativamente poco tossico. Esso svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico, in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso.	Gli ossidi di azoto possono depositarsi al suolo per via umida (tramite le precipitazioni) o secca, dando luogo al fenomeno delle piogge acide, con conseguenti danni alla vegetazione e agli edifici. Gli NO _x , ed in particolare l'NO ₂ , sono gas nocivi per la salute umana, in quanto possono provocare irritazioni alle mucose, bronchiti e patologie più gravi come gli edemi polmonari. I soggetti più a rischio sono i bambini e le persone già affette da patologie all'apparato respiratorio.
monossido di Carbonio (CO)	Ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. È un gas la cui origine, soprattutto nelle aree urbane, è da ricondursi prevalentemente al traffico auto-veicolare, soprattutto ai veicoli a benzina. Le emissioni di CO dai veicoli sono maggiori in fase di decelerazione e di traffico congestionato. Le sue concentrazioni sono strettamente legate ai flussi di traffico locali, e gli andamenti giornalieri rispecchiano quelli del traffico, raggiungendo i massimi valori in concomitanza delle ore di punta a inizio e fine giornata, soprattutto nei giorni feriali. Durante le ore centrali della giornata i valori tendono a calare, grazie anche ad una migliore capacità dispersiva dell'atmosfera. In Lombardia, a partire dall'inizio degli anni '90 le concentrazioni di CO sono in calo, soprattutto grazie all'introduzione delle marmitte catalitiche sui veicoli e al miglioramento della tecnologia dei motori a combustione interna (introduzione di veicoli Euro 4).	Effetti sul sistema nervoso, l'apparato cardiaco e respiratorio con aggravamento delle malattie cardiache e respiratorie con aggravamento delle malattie cardiovascolari e genera peggioramento dello stato di salute nelle persone sane. Esposizione fino 24 ore. L'esposizione al CO porta indirettamente ad una riduzione della portata del sangue e pregiudica il rilascio di ossigeno dall'emoglobina. Esposizione prolungata. L'inspirazione di CO derivante dal fumo o dal lavoro in ambienti contaminati (vale a dire, vigili urbani addetti al traffico, garagisti) provoca malattie cardiovascolari o può essere mortale
Ozono (O₃)	È un inquinante secondario, che non ha sorgenti emmissive dirette di rilievo. La sua formazione avviene in seguito a reazioni chimiche in atmosfera tra i suoi precursori (soprattutto ossidi di azoto e sostanze organiche volatili), favorite dalle alte temperature e dal forte irraggiamento solare. Tali reazioni causano la formazione di un insieme di diversi composti, tra i quali, oltre all'ozono, nitrati e solfati (costituenti del particolato fine), perossiacetilnitrato (PAN), acido nitrico ed altro ancora, che nell'insieme costituiscono il tipico inquinamento estivo detto smog fotochimico. A differenza degli inquinanti primari, le cui concentrazioni dipendono direttamente dalle quantità dello stesso inquinante emesse dalle sorgenti presenti nell'area, la formazione di ozono risulta quindi più complessa. Le concentrazioni di ozono raggiungono i valori più elevati nelle ore pomeridiane delle giornate estive soleggiate. Inoltre, dato che tale sostanza si forma durante il trasporto delle masse d'aria contenenti i suoi precursori, emessi soprattutto nelle aree urbane, le concentrazioni più alte si osservano soprattutto nelle zone extraurbane sottovento rispetto ai centri urbani principali.	Essendo fortemente ossidante, l'ozono può attaccare tutte le classi delle sostanze biologiche con le quali entra in contatto.
Benzene (C₆H₆)	È un idrocarburo aromatico che viene sintetizzato a partire dal petrolio e utilizzato prevalentemente come antidetonante nella benzina. La maggior parte del benzene presente nell'aria deriva da combustione incompleta di combustibili fossili: le principali fonti di emissione sono il traffico veicolare (soprattutto da motori a benzina) e diversi processi di combustione industriale.	Generalmente, gli effetti tossici provocati da questo inquinante variano a seconda della concentrazione e della durata dell'esposizione, e va sottolineato che esso, insieme ad altri composti organici volatili, è stato inserito dallo IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) tra le sostanze per le quali vi è una sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo.

inquinante	fonti di emissione	effetti
idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	Sono composti inquinanti presenti nell'atmosfera in quanto prodotti da numerose fonti tra cui, principalmente, il traffico autoveicolare (dagli scarichi dei mezzi a benzina e diesel) ed i processi di combustione di materiali organici contenenti carbonio (legno, carbone, ecc.). Gli IPA sono sostanze lipofile semivolatili, che possono essere presenti sia nella fase gassosa, sia nella fase solida; appartengono alla categoria dei microinquinanti, in quanto possono avere effetti tossici già a concentrazioni molto più modeste di quelle normalmente osservate per gli inquinanti "classici".	La loro presenza rimane comunque un potenziale rischio per la salute umana, poiché molti di essi si rivelano cancerogeni. Gli IPA sospettati di avere effetti cancerogeni per l'uomo hanno in genere 5 o 6 anelli aromatici. In particolare, il più noto idrocarburo appartenente a questa classe è il benzo[a]pirene, classificato dallo IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) come cancerogeno per l'uomo. A differenza degli inquinanti "classici" il B(a)P non può essere misurato in continuo, ma richiede un'analisi in laboratorio sui campioni di PM10 precedentemente raccolti.
particolato atmosferico aerodisperso (PTS)	È costituito da una miscela di particelle solide e liquide, di diverse caratteristiche chimico-fisiche e diverse dimensioni. Esse possono essere di origine primaria, cioè emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici, o secondaria, cioè formate in atmosfera a seguito di reazioni chimiche e di origine prevalentemente umana. Le principali sorgenti naturali sono erosione e risollevarimento del suolo, incendi, pollini, spray marino, eruzioni vulcaniche; le sorgenti antropiche si riconducono principalmente a processi di combustione (traffico autoveicolare, uso di combustibili, emissioni industriali). L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è chiamato PTS (Polveri Totali Sospese).	Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana si possono distinguere una frazione in grado di penetrare nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). La prima corrisponde a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10), la seconda a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5). Attualmente la legislazione europea e nazionale ha definito valori limite sulle concentrazioni giornaliere e sulle medie annuali per il solo PM10, mentre per il PM2.5 la comunità europea in collaborazione con gli enti nazionali sta effettuando le necessarie valutazioni.
metalli pesanti rilevati nel PM10 - Piombo (Pb), Arsenico (As), Cadmio (cd) e Nichel (Ni)	Industria	Sono i quelli più rappresentativi del rischio ambientale a causa della loro tossicità e uso massivo. Il Dlgs 152/07 ha inserito la misura di arsenico, cadmio e nichel nella frazione di PM10, stabilendo un valore obiettivo di concentrazione media annua da raggiungere entro il 31 dicembre 2012. Il piombo è stato invece normato dal DM 60/02. La misura dei metalli pesanti è stata avviata in Lombardia dall'aprile 2008.

bre a marzo, mentre diminuiscono nel periodo più caldo compreso fra aprile e ottobre. Tale andamento, tipico degli inquinanti della pianura Padana, è essenzialmente motivato al fenomeno dell'inversione termica che nel periodo invernale determina una riduzione della capacità di rimescolamento dell'aria, con conseguente aumento della concentrazione degli inquinanti.

Nel dettaglio per il Benzene il valore medio mensile più alto (5,5 mg/m³) si è registrato nel mese di gennaio, mentre rispetto al valore limite di 6 mg/m³ la concentrazione media annua è stata 2,7 mg/m³; tale valore è equivalente a quello riscontrato nel 2008.

Campagne di rilevamento mobili

Il comune di Seriate e il limitrofo comune di Orio al Serio sono inoltre stati interessati da campagne di misura dell'inquinamento atmosferico con laboratorio mobile:

- Seriate, nel periodo:
 - agosto — settembre 2007,
 - febbraio 2011.
- Orio al Serio (Aeroporto), nei periodi:
 - febbraio 2006,
 - luglio — agosto 2006,
 - febbraio — marzo 2007,
 - settembre 2007,
 - settembre — novembre 2008.

Anno 2007

La prima campagna è stata realizzata allo scopo di monitorare la qualità dell'aria per valutare l'inquinamento atmosferico nel territorio comunale in relazione prevalentemente al traffico aereo. A tal fine nel periodo compreso fra il 14 agosto e il 12 settembre 2007 la stazione mobile dell'ARPA è stata ubicata in via Cassinone, in corrispondenza degli atterraggi degli aeromobili presso l'aeroporto di Orio al Serio.

La strumentazione presente sul laboratorio mobile ha permesso il monitoraggio a cadenza oraria degli inquinanti gassosi, quali biossido di Zolfo (SO₂), ossidi di Azoto (NO ed NO₂), Ozono (O₃), monossido di carbonio (CO), particolato fine (PM₁₀), Benzene, Toluene e Xilene (BTX) oltre alla misura giornaliera del particolato fine (PM₁₀).

Le misure effettuate sul territorio del Comune di Seriate hanno consentito una caratterizzazione generale della qualità dell'aria nelle zone in presenza degli atterraggi degli aeromobili presso l'Aeroporto di Orio al Serio:

i valori di NO₂ hanno presentato andamenti e livelli medi di concentrazione simili a quelli misurati presso le postazioni della rete fissa di Meucci (BG), Seriate e Lallio;

i valori medi di CO sono paragonabili a quelli

misurati nelle postazioni della rete e risultano inferiori ai limiti di legge;

anche per quanto riguarda SO₂, i valori e gli andamenti sono comparabili alle altre centraline della rete fissa;

i valori e gli andamenti dell'O₃ sono inferiori a quelli rilevati presso le centraline della rete fissa;

il PM₁₀ mostra un andamento del tutto sovrapponibile a quanto rilevato nella Zona Critica bergamasca con valori medi giornalieri simili, ad esclusione della stazione di Lallio che ha registrato valori superiori.

Durante il periodo di misura a Seriate la maggior parte degli inquinanti monitorati (SO₂, NO₂, CO e O₃) non ha fatto registrare superamenti dei limiti normativi. Il PM₁₀ ha superato il valore limite di legge per 1 giorno sui 30 giorni del monitoraggio. La frequenza e l'intensità dei superamenti delle polveri sottili nel Comune di Seriate sono simili con quanto osservato presso le altre postazioni fisse della Zona Critica bergamasca; le criticità inerenti il PM₁₀ caratterizzano infatti una vasta area della Pianura Padana, in cui l'accumulo degli inquinanti al suolo è legato a peculiari condizioni climatiche e geografiche.

Durante la campagna del laboratorio mobile nel comune di Seriate è stata inoltre effettuata un'indagine sulla radioattività presente. Da questo primo "screening" - è svolto attraverso l'esecuzione di quattro analisi di spettrometria gamma ad alta risoluzione eseguite sui filtri delle polveri aerodisperse per i mesi del campionamento - non evidenzia nessun fenomeno di radiocontaminazione in atto.

Anno 2008

Lo scopo della campagna effettuata consiste nel monitoraggio della qualità dell'aria per valutare l'inquinamento atmosferico nel territorio comunale. A tale fine il laboratorio mobile è stato posizionato presso il parco Comunale di Largo XXV Aprile tra il 30 settembre e il 2 novembre 2008, una postazione di fondo urbano interessata dal passaggio di aeromobili provenienti dall'Aeroporto di Orio al Serio.

La strumentazione disponibile sul laboratorio mobile ha consentito il rilievo di: Biossido di Zolfo (SO₂), Monossido di Carbonio (CO), Ossidi di Azoto (NO_x, NO e NO₂), Particolato fine (PM₁₀), Ozono (O₃), Benzene, Toluene e Xilene.

Le misure effettuate sul territorio del Comune di Orio al Serio hanno consentito una caratterizzazione generale della qualità dell'aria nelle zone in cui

sono presenti abitazioni private, traffico stradale e traffico aereo:

- i valori di NO₂ hanno presentato andamenti e livelli medi di concentrazione simili a quelli misurati presso le centraline della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria della provincia di Bergamo;
- i valori medi di CO sono paragonabili a quelli misurati nelle postazioni della rete e risultano inferiori ai limiti di legge;
- anche per quanto riguarda SO₂, i valori e gli andamenti sono comparabili alle altre centraline della rete fissa;
- i valori e gli andamenti dell'O₃ sono inferiori a quelli rilevati presso le centraline della rete fissa;

Laboratorio Mobile. Campagna di misura inquinamento atmosferico effettuata dall'Azienda Regionale Protezione Ambientale della Lombardia nel comune di Seriate. Fonte: ARPA Lombardia - Dipartimento di Bergamo Unita' operativa aria e agenti fisici, 2007.



- il PM10 mostra un andamento del tutto sovrapponibile a quanto rilevato nella Zona Critica bergamasca con valori medi giornalieri simili alla centralina di Osio Sotto;
- i valori medi di Benzene sono simili a quelli misurati nelle postazioni di Garibaldi(BG) e inferiori a quella di Calusco; risultano comunque inferiori ai limiti di legge.

Durante il periodo di misura a Orio al Serio la maggior parte degli inquinanti monitorati (SO₂, NO₂, CO, e O₃) non ha fatto registrare superamenti dei limiti normativi, mentre il PM10 ha superato il valore limite di legge per 15 giorni sui 34 giorni del monitoraggio.

La frequenza e l'intensità dei superamenti delle polveri sottili nel Comune di Orio al Serio sono simili con quanto osservato presso le altre postazioni fisse della Zona Critica bergamasca in cui, durante le fasi di stabilità atmosferica le calme di vento e il raffreddamento radiativo del suolo determinano una diminuzione delle capacità dispersive dell'atmosfera, favorendo l'accumulo dei inquinanti al suolo.

Anno 2011

Nel periodo compreso fra il 10 e il 27 febbraio 2011 è stato eseguito, su richiesta della ditta S.A.C.B.O. una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria in relazione alle rotte degli aeromobili. A tal fine il laboratorio mobile è stato posizionato presso il parcheggio interno della discoteca XX secolo, lungo via Cassinone.

Il monitoraggio ha consentito la rilevazione di: Biossido di Zolfo (SO₂), Monossido di Carbonio (CO), Ossidi di Azoto (NO_x, NO e NO₂), Particolato fine (PM10), Ozono (O₃). Si sottolinea inoltre che è prevista una seconda campagna di rilievo programmata per settembre 2011.

Sono di seguito sintetizzati i risultati delle misurazioni effettuate sul territorio comunale di Seriate:

- i valori di NO₂ hanno presentato andamenti e livelli medi di concentrazione simili a quelli delle centraline della Rete provinciale;

- i valori medi di CO sono paragonabili a quelli misurati nelle postazioni della rete e risultano inferiori ai limiti di legge;
- anche per quanto riguarda SO₂, i valori e gli andamenti sono comparabili alle altre centraline della rete fissa;
- i valori e gli andamenti dell'O₃ sono inferiori a quelli rilevati presso le centraline della rete fissa;
- il PM10 mostra un andamento del tutto sovrapponibile a quanto rilevato nella provincia di Bergamo, ma con valori medi giornalieri superiori;

Durante il periodo di misura non sono stati registrati superi dei limiti normativi per SO₂, NO₂, CO, e O₃; diversamente il PM10 ha superato il valore limite di legge per 8 giorni sui 18 giorni del monitoraggio.

Come precedentemente sottolineato la criticità riscontrata in riferimento alle polveri sottili non è peculiare dell'area di campionamento, bensì interessa una vasta porzione della pianura Padana in cui le condizioni morfologiche e climatiche concorrono all'accumulo degli inquinanti al suolo.

Tipo di dato: Emissioni in atmosfera
 Fonte, anno: ARPA Lombardia — INEMAR (Inventario regionale emissioni aria), 2007, 2008, 2011
 Scala: comunale

Sintesi qualità dell'aria

La zonizzazione del territorio della regione Lombardia in funzione della qualità dell'aria (Dgr 2 agosto 2007 n. 5290 e Dgr 29 luglio 2009 n. 9958) individua le seguenti zone: ZONA A: agglomerati urbani (A1) e zona urbanizzata (A2); ZONA B: zona di pianura; ZONA C: area prealpina e appenninica (C1) e zona alpina (C2) Le classi definite sono le seguenti. Seriate appartiene alla zona A1 degli agglomerati urbani a maggiore densità abitativa, caratterizzata da una elevata presenza di fonti di emissione – in particolare PM10 primario, NOX e COV – riconducibili ad attività industriali e traffico.

Per quanto concerne la tipologia delle fonti di emissione, dall'analisi dei dati dell'Inventario regionale emissioni aria si evince che per il comune di Seriate la principale fonte di emissione di sostanze inquinanti è il trasporto su strada, seguita dalle combustioni non industriali, principalmente connesse al riscaldamento domestico. A livello comunale si sottolinea inoltre il contributo dovuto alle altre sorgenti mobili e macchinari connesse al traffico aereo e alle attività agricole.

Nel comune di Seriate è ubicata una stazione fissa di misura della qualità dell'aria appartenente alla rete di rilievo dell'ARPA, attrezzata per le rilevazioni di ossidi di azoto (NO₂), monossido di carbonio (CO), e particolato (PM_{2,5}); dal 1° gennaio 2007 presso la stazione di Seriate è stata inoltre effettuata la campagna di monitoraggio del il BTEX (benzene, toluene, Etilbenzene, xilene) con campionamento attivo, proseguito fino a fine 2009. Dal Rapporto annuale sulla qualità dell'aria della provincia di Bergamo del 2009 redatto dall'ARPA Lombardia si evince per la stazione di Seriate che, in riferimento sia al biossido di azoto, sia per il monossido di carbonio sono stati rispettati i limiti stabiliti dalla normativa vigente. Le rilevazioni del Benzene dimostrano che l'andamento della concentrazione è quello tipico degli inquinanti della pianura padana, con valori massimi nel periodo invernale a causa dell'inversione termica e della scarsa circolazione dell'aria. Dal confronto fra i dati registrati nel 2008 e nel 2009 appare un miglioramento per gli ossidi di azoto, mentre la situazione appare stazionaria per il monossido di carbonio e il particolato.

Il comune di Seriate e il limitrofo comune di Orio al Serio sono inoltre stati interessati da campagne di

misura con laboratorio mobile per valutare l'inquinamento atmosferico in relazione al traffico aereo connesso all'aeroporto: Seriate, Agosto - Settembre 2007, Febbraio 2011; Orio al Serio (Aeroporto), Febbraio 2006, Luglio - Agosto 2006, Febbraio - Marzo 2007, Settembre 2007, Settembre - Novembre 2008. ARPA rileva nei propri report come la frequenza e l'intensità dei superamenti delle polveri sottili registrati nei due comuni durante le rilevazioni siano simili a quanto osservato presso le altre postazioni fisse della Zona Critica bergamasca in cui, durante le fasi di stabilità atmosferica le calme di vento e il raffreddamento radiativo del suolo determinano una diminuzione delle capacità dispersive dell'atmosfera, favorendo l'accumulo degli inquinanti al suolo.

Per il comune di Seriate è disponibile la lista delle attività autorizzate dalla Regione Lombardia e dalla Provincia di Bergamo alle emissioni in atmosfera ai sensi dell'art. 269 del Dlgs 152/06.

indicatori

Concentrazione e superi dei valori soglia della normativa dei inquinanti:

Ossidi di Azoto (NO₂)

Particolato (PM_{2,5})

Ripartizione percentuale per macrosettori di attività che maggiormente concorrono alle emissioni in atmosfera