

# Rapporto 2001 sulla qualità dell'aria a Milano

Dati e strategie del Comune di Milano

Redatto con la collaborazione  
di Arpa Lombardia

Milano



Comune  
di Milano



*Il Rapporto 2001 sulla qualità dell'aria a Milano – Dati e strategie del Comune di Milano – è stato predisposto dal Comune di Milano attraverso l'Agenzia Mobilità Ambiente Srl, avvalendosi del supporto tecnico-scientifico dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia.*

#### **Comune di Milano**

Direzione Centrale Ambiente e Mobilità  
Via Beccaria, 19 - 20122 Milano  
Telefono +39 02 8846 7300  
Fax +39 02 8846 7226

#### *Assessore all'Ambiente*

Domenico Zampaglione

#### *Direttore Centrale Ambiente e Mobilità*

Giuseppe Cozza

#### *Direttore Settore Ambiente ed Energia*

Giuseppe Raimondi

#### **Coordinamento tecnico/scientifico**

Roberto Gualdi (Direttore del Settore Aria dell'Arpa Lombardia)

Bruno Villavecchia (Coordinatore Area Ambiente dell'Agenzia Mobilità e Ambiente Srl)

#### **Contributi ed elaborazioni**

Silvia Moroni, Marco Montanini, Marco Bedogni (Agenzia Mobilità e Ambiente Srl)

Elisabetta Angelino, Giancarlo Tebaldi (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia)

#### **Hanno inoltre collaborato**

##### *Agenzia Mobilità e Ambiente Srl*

Alberto Colombo, Valentina Bani, Marta Papetti, Nadia Fibbiani (Area Ambiente)

Stefano Riazola, Luca Tosi, Simone Scarpa (Banca Dati), Marco Pivi (Trasporto Pubblico Locale)

##### *Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia*

Maria Abbattista, Enrica Brambilla, Mauro Valentini (responsabile della rete Arpa - Dipartimento di Milano)

Nicola Chitano, Ambrogio Fregoni, Nicola Gentile, Maurizio Ghezzi, Francesco Ledda, Fabio Radrizzani, Marco Chiesa, Giovanni Cigolini, Rosario Cosenza, Romeo Ferrari (tecnici della rete di monitoraggio Arpa)

#### **Agenzia Mobilità e Ambiente Srl**

Sede legale: via del Vecchio Politecnico, 8 - 20121 Milano

Uffici: via Beccaria, 19 - 20122 Milano

Telefono +39 02 8846 7298 - Fax +39 02 8846 7349

e-mail: info@ama-mi.it

#### *Direttore e Amministratore unico*

Gian Paolo Corda

#### **Tutti i diritti sono riservati**

Tutti i diritti di riproduzione e rielaborazione anche parziale dei testi sono riservati; l'eventuale utilizzo e pubblicazione anche di parti di testo, delle tavole o delle tabelle, dovrà prevedere la citazione della fonte.

#### **Realizzazione editoriale**

Fabrizio Bonomo

#### **Grafica**

Studio Grafico Page - Novate Milanese (MI)

#### **Stampa**

Arti grafiche Colorblack - Novate Milanese (MI)

#### **Prima edizione**

Settembre 2002

#### **Immagini fotografiche**

Stefano Topuntoli, Marco Montanini, Marco Camagni, Fabrizio Bonomo

Si ringraziano gli uffici e la struttura della Direzione Centrale Ambiente e Mobilità del Comune di Milano per la collaborazione fornita nel reperimento dei dati comunali.

# Indice

7 Presentazione  
*di Domenico Zampaglione*

8 L'impegno dell'Arpa  
*di Carlo Maria Marino*

9 Un approccio integrato  
*di Gian Paolo Corda*

## **Il contesto territoriale**

11 Dati territoriali, mobilità e consumi

## **Le cause dell'inquinamento**

15 Emissioni atmosferiche

24 Condizioni meteorologiche

## **La rete di monitoraggio**

31 Premessa metodologica

31 Postazioni fisse

36 Campagne di misura

## **I dati rilevati nel 2001**

39 Rilevazioni delle stazioni fisse

## **L'andamento della qualità dell'aria**

47 Andamenti temporali degli  
inquinanti atmosferici

## **Azioni e strategie**

63 Provvedimenti per il miglioramento  
della qualità dell'aria

63 Provvedimenti a breve termine

64 Provvedimenti a medio-lungo termine  
per traffico e mobilità

66 Provvedimenti a medio-lungo termine  
per energia e industria

67 Risultati conseguibili con gli interventi  
previsti dal Pum

74 Programmi di indagine previsti  
per il 2002

## **Indice degli elaborati**

77 Indice generale degli elaborati







# L'andamento della qualità dell'aria

La Direttiva 1996/62/CE e il Dlgs 351/1999 fissano il criterio secondo il quale non è ammesso il peggioramento della qualità dell'aria rispetto alla situazione esistente, soprattutto allorché i valori delle concentrazioni degli inquinanti sono inferiori ai valori limite.

Il DM 163/1999 sottolinea l'importanza di una valutazione della qualità dell'aria in funzione dei fattori meteorologici e antropici coinvolti.

Si sintetizza qui l'andamento degli inquinanti aerodispersi nel corso dell'anno 2001 sull'intera area, in relazione ai fattori antropici e meteorologici occorsi, e si confrontano i livelli attuali con quelli degli ultimi quattro anni.

## Trend degli indicatori di qualità dell'aria

La lettura dei dati e dei relativi trend per ogni inquinante e ogni singola stazione è stata elaborata attraverso l'utilizzo di indicatori che rappresentano in modo sintetico ma completo l'evoluzione della qualità dell'aria nel territorio che la rete sottende. L'obiettivo è ottenere un quadro generale di quella che è la situazione complessiva dell'area milanese.

Ciò riveste un duplice significato: da un lato permette di evidenziare con chiarezza le maggiori criticità e la tipologia di area interessata, dall'altro risulta essere uno strumento decisivo nel processo di valutazione dei risultati ottenuti a seguito dell'adozione di provvedimenti per la riduzione dei livelli di inquinamento.

Legenda degli inquinanti	
B(a)P	Benzo(a)pirene
BTX	Benzene, Toluene, Xileni
CH <sub>4</sub>	Metano
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzene
CO	Monossido di carbonio
CO <sub>2</sub>	Anidride carbonica
COV	Composti Organici Volatili
COVNM	Composti Organici Volatili Non Metanici
N <sub>2</sub> O	Protossido di azoto
NH <sub>3</sub>	Ammoniaca
NO	Monossido di azoto
NO <sub>2</sub>	Biossido di azoto
NO <sub>x</sub>	Ossidi di azoto
O <sub>3</sub>	Ozono
PTS	Particolato Totale Sospeso
PM <sub>10</sub>	Particolato fine con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm
PM <sub>2,5</sub>	Particolato fine con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm
Pb	Piombo
SO <sub>2</sub>	Biossido di zolfo
SO <sub>x</sub>	Ossidi di zolfo

Nelle tabelle che seguono sono sintetizzati, per gli ultimi cinque anni, i valori degli indicatori sintetici di lungo periodo scelti per ciascun inquinante e riferiti ai valori minimo e massimo calcolati per ogni tipologia di stazione; per gli stessi anni sono confrontate le frequenze di accadimento degli Stati di Attenzione e Allarme occorsi sul territorio, al fine di individuare una tendenza anche relativamente ai livelli acuti di inquinamento.

Dalle tabelle emerge che l'SO<sub>2</sub> rispetta pienamente il limite della mediana annuale e che nel periodo 2000/2001 tale limite ha raggiunto il minimo assoluto.

Anche l'NO<sub>2</sub> rispetta, dal 1999, il limite del 98° percentile e nel 2001 ha raggiunto il minimo del periodo quinquennale tabulato.

Per il CO si segnala che nel 2001 non vi è stato alcun giorno di superamento del limite sulle otto ore.

Per quanto riguarda l'O<sub>3</sub>, questo inquinante mostra una stazionarietà nelle medie estive dell'ultimo quinquennio per le stazioni di tipo B e D, mentre ha registrato un incremento nelle stazioni di tipo C; per quanto riguarda le ore di superamento del limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> si nota una grande variabilità sia tra le stazioni, sia tra i vari anni, in funzione della combinazione più o meno prolungata di periodi caldi e soleggiati nei mesi primaverili ed autunnali, che favoriscono elevate concentrazioni di O<sub>3</sub> nelle stazioni di tipo D, o nei mesi estivi di giugno, luglio e agosto, che favoriscono elevate concentrazioni nelle stazioni di tipo B e C.

Il PM<sub>10</sub> mostra una sostanziale stazionarietà nelle concentrazioni annuali, anche se nel 2001 vi è stato un debole aumento rispetto ai minimi registrati nel 2000.

Il benzene, rispetto ai valori del 1999, mostra una tendenza alla diminuzione.

# Indice degli elaborati

## IL CONTESTO TERRITORIALE

- 11 Tabella del contesto territoriale di Milano (dati generali).
- 12 Tabella dell'offerta di trasporto nel Comune di Milano.
- 12 Tabella della domanda di trasporto nel Comune di Milano.
- 13 Tabella dei consumi energetici nel 2000 (Gigajoule di energia consumata, all'interno del territorio del Comune di Milano).

## LE CAUSE DELL'INQUINAMENTO

- 15 Tabella delle tipologie di fonti emissive (macrosettori della classificazione Corinair).
- 16 Tabella delle emissioni atmosferiche complessive (territorio del Comune di Milano, anno 1998).
- 16 Grafici dei contributi percentuali delle diverse fonti emissive per i principali inquinanti (territorio del Comune di Milano, anno 1998).
- 18 Tabella delle percorrenze giornaliere dei veicoli circolanti a Milano (territorio del Comune di Milano, anno 2000).
- 18 Tabella del parco veicolare circolante a Milano (territorio del Comune di Milano, anno 2000).
- 19 Tabella delle emissioni da traffico secondo le diverse categorie di veicoli (contributo percentuale, territorio del Comune di Milano, anno 1998).
- 20 Grafici delle principali emissioni atmosferiche delle diverse categorie di veicoli (contributi percentuali, territorio del Comune di Milano, anno 1998).
- 22 Grafico delle emissioni di monossido di carbonio (CO) da traffico nella provincia di Milano (territorio della Provincia di Milano, anno 1998).
- 23 Grafico delle emissioni di monossido di carbonio (CO) da traffico a Milano (territorio del Comune di Milano, giorno medio feriale, anno 2000).
- 27 Grafico del trend annuale di temperatura e umidità media giornaliera (valori registrati nella stazione di via Juvara a Milano, nel 2001).
- 27 Grafico del trend annuale di velocità del vento e radiazione solare giornaliera (valori registrati nella stazione di via Juvara a Milano, nel 2001).
- 28 Grafici dei trend stagionali della pressione atmosferica media e delle precipitazioni totali giornaliere (valori registrati nella stazione di via Juvara a Milano, nel 2001).

## LA RETE DI MONITORAGGIO

- 32 Pianta della localizzazione delle stazioni fisse di misura nella provincia di Milano.
- 33 Tabella delle stazioni fisse di misura (territorio della Provincia di Milano).
- 34 Tabella delle stazioni fisse e degli inquinanti monitorati di Milano e provincia.
- 35 Tabella dei rendimenti annui degli analizzatori delle postazioni fisse (valori percentuali).
- 36 Tabella delle campagne di monitoraggio effettuate con laboratori mobili (territorio di Milano e provincia, anno 2001).
- 37 Tabella degli inquinanti rilevati e sistemi di misura del monitoraggio con laboratori mobili (campagne di monitoraggio 2001 a Milano e provincia).
- 37 Tabella dei rendimenti strumentali (%) del monitoraggio con laboratori mobili (campagne di monitoraggio 2001 a Milano e provincia).

## I DATI RILEVATI NEL 2001

- 40 Tabella delle concentrazioni medie annuali a Milano e provincia nell'anno 2001.
- 41 Tabella degli episodi acuti di inquinamento atmosferico a Milano e provincia nel 2001.
- 42 Tabella con il confronto fra i valori limite e i valori obiettivo nel 2001 (inquinante e parametri dal 1 aprile 2001 al 31 marzo 2002 per SO<sub>2</sub> e PTS, e anno 2001 per NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, PM<sub>10</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).
- 44 Tabella relativa al rispetto dei valori Limite e Obiettivo nell'anno 2001 e nell'inverno 2001/2002 per l'SO<sub>2</sub> (Direttive 1999/30/CE e 2000/69/CE).

**L'ANDAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA**

- 48 Tabella degli indicatori sintetici di qualità dell'aria negli anni dal 1997/1998 al 2001/2002 (indicatori di lungo periodo per diversi tipi di stazioni di rilevamento).
- 49 Tabella degli Stati di Attenzione e Allarme registrati a Milano (territorio dell'Area Omogenea di Milano, anni 1997-2001).
- 49 Grafico delle concentrazioni mensili massime e minime di particolato fine (PM<sub>10</sub>) (valori registrati in provincia di Milano nel 2001).
- 50 Grafico delle concentrazioni mensili massime e minime di benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) (dati registrati in provincia di Milano nel 2001).
- 50 Grafico delle concentrazioni mensili massime e minime di monossido di carbonio (CO), (dati registrati in provincia di Milano nel 2001).
- 51 Grafico delle concentrazioni mensili massime e minime di ozono (O<sub>3</sub>), (dati registrati in provincia di Milano nel 2001).
- 51 Grafico delle concentrazioni mensili massime e minime di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), (dati registrati in provincia di Milano nel 2001).
- 53 Tabella e grafico del trend del biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).
- 54 Tabelle e grafico del trend del particolato totale sospeso (PTS) e del particolato fine con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>)
- 55 Tabella e grafico del trend degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)
- 56 Tabella e grafico del trend del monossido di azoto (NO)
- 57 Tabella e grafico del trend del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)
- 58 Tabella e grafico del trend del monossido di carbonio (CO).
- 59 Tabella e grafico del trend dell'ozono (O<sub>3</sub>).
- 60 Grafici di confronto con i valori limite europei (Area Omogenea di Milano).

**AZIONI E STRATEGIE**

- 69 Grafico delle percorrenze complessive dei veicoli a motore a Milano (previsione secondo diversi scenari di attuazione degli interventi previsti dal Pum).
- 70 Grafico degli scenari delle emissioni di monossido di carbonio (CO) - emissioni medie giornaliere invernali, in tonnellate, con o senza interventi Pum.
- 70 Grafico degli scenari delle emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) - emissioni medie giornaliere invernali, in tonnellate, con o senza interventi Pum.
- 71 Grafico degli scenari delle emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e composti organici volatili (COV) - emissioni medie giornaliere invernali, in tonnellate, con o senza interventi Pum.
- 71 Grafico degli scenari per benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), polveri (PTS), ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O) - emissioni medie giornaliere invernali, in tonnellate, con o senza interventi Pum.
- 72 Tabella della situazione senza interventi previsti dal Piano urbano della mobilità (emissioni medie giornaliere invernali).
- 72 Tabella degli effetti con gli interventi previsti dal Pum (emissioni medie giornaliere invernali).
- 73 Grafico dell'efficacia dei provvedimenti previsti dal Pum (percentuale di contenimento del rilascio di inquinanti nell'aria).