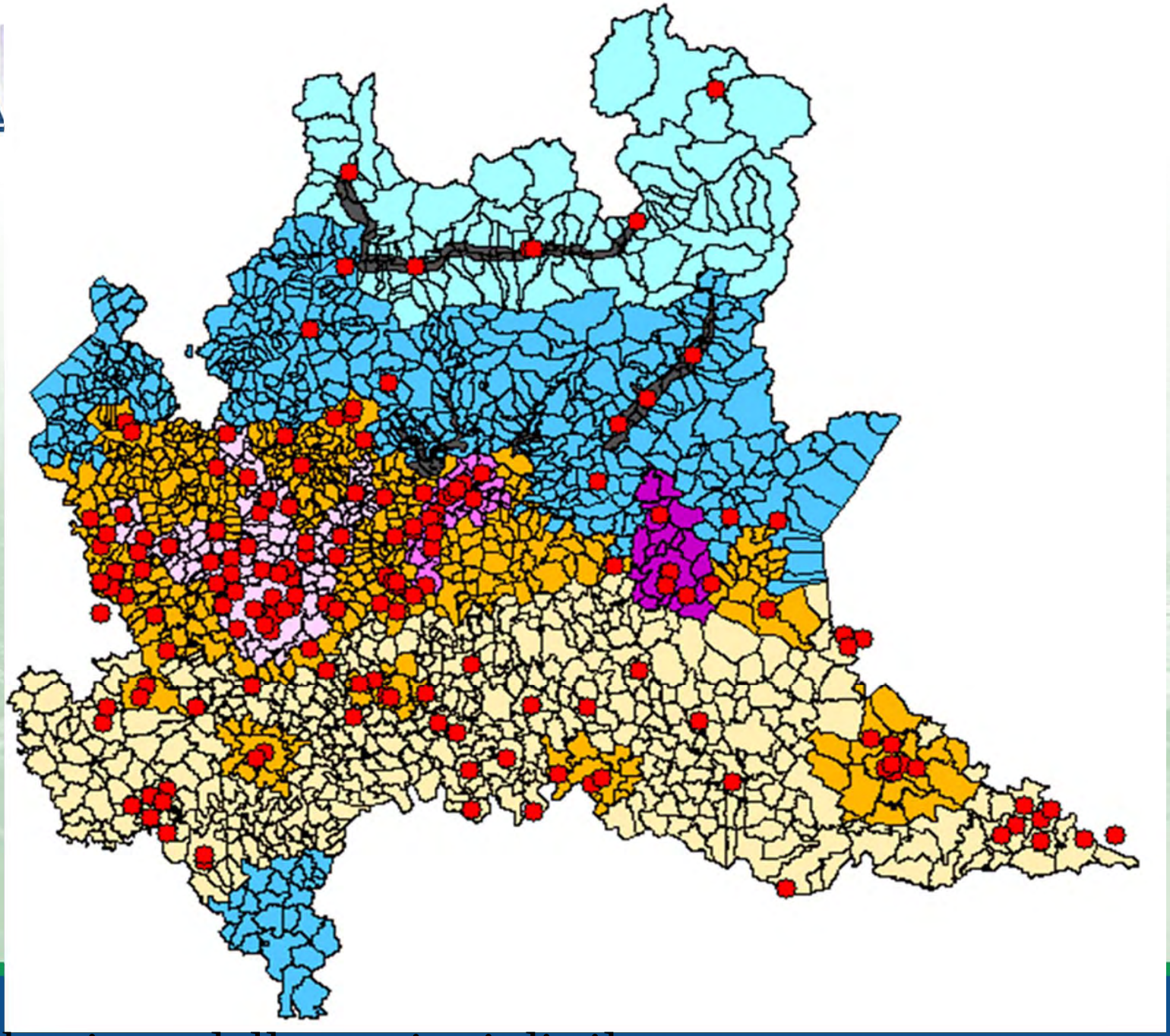
Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia

# La Qualità dell'Aria

Sergio Resola

Dirigente U.O. Monitoraggi Ambientali
Arpa – Dipartimento di Brescia

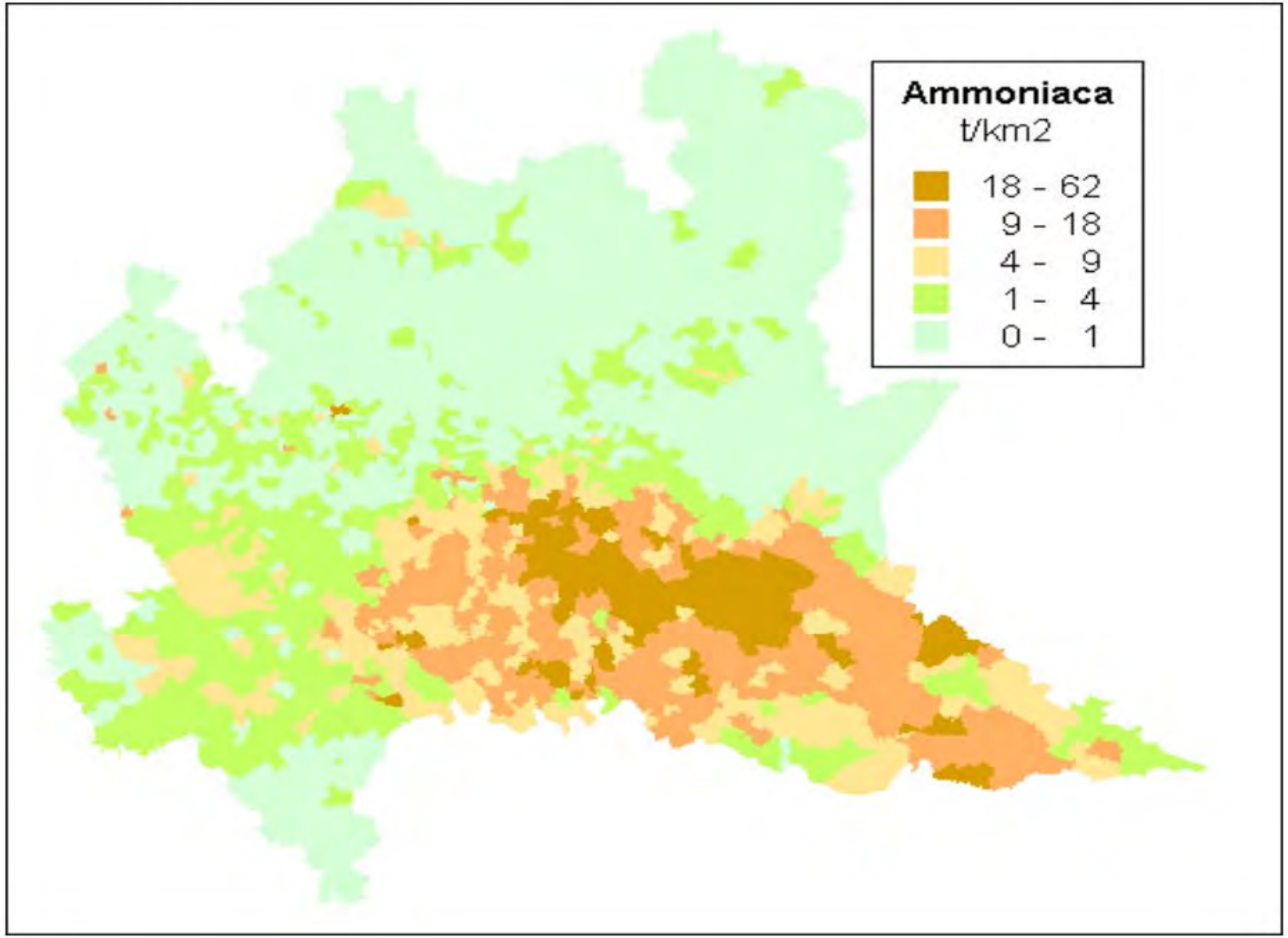
Brescia 10 luglio 2012



Distribuzione delle stazioni di rilevamento

| **Sorgenti emissive dei principali inquinanti** *(* = Inq.Primario, ** = Inq.Secondario).* | |
|---|---|
| Biossido di Zolfo $SO_2$ (*) | Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili) |
| Biossido di Azoto $NO_2$ (*/**) | Impianti riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione) |
| Monossido di Carbonio CO (*) | Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili) |
| Ozono $O_3$ (**) | Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera |
| Particolato Fine $PM_{10}$ (*/**) | Insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 10µm, provenienti principalmente da processi di combustione e risollevamento |
| Idrocarburi non Metanici (*) (IPA, Benzene) | Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione carburanti, processi industriali |

- Mappa delle emissioni di $NH_3$ (2008)



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia

1. Produzione di energia e trasformazione dei combustibili
2. Combustione non industriale
3. Combustione nell'industria
4. Processi produttivi
5. Estrazione e distribuzione combustibili
6. Uso di solventi
7. Trasporti su strada
8. Altre sorgenti mobili e macchinari
9. Trattamento e smaltimento rifiuti
10. Agricoltura
11. Altre sorgenti e assorbimenti

# Macrosettori INEMAR

| |
|---|
| **SO2** |
| **NOx** |
| **CO** |
| **COVNM** |
| **CH4** |
| **CO2** |
| **N2O** |
| **NH3** |
| **Polveri totali** |
| **PM10** |
| **PM2,5** |

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# Emissioni per Macrosettore

| | SO2 | NOx | COV | CO | CO2 | NH3 | PM10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Produzione energia e trasform. combustibili | 14% | 3% | 0% | 0% | 5% | 0% | 0% |
| Combustione non industriale | 4% | 7% | 9% | 42% | 24% | 0% | 51% |
| Combustione nell'industria | 65% | 17% | 1% | 8% | 31% | 0% | 8% |
| Processi produttivi | 14% | 12% | 3% | 17% | 8% | 0% | 8% |
| Estrazione e distribuzione combustibili | | | 2% | | | | |
| Uso di solventi | 0% | 0% | 29% | 0% | | 0% | 0% |
| Trasporto su strada | 2% | 51% | 7% | 27% | 32% | 1% | 21% |
| Altre sorgenti mobili e macchinari | 0% | 8% | 1% | 2% | 2% | 0% | 3% |
| Trattamento e smaltimento rifiuti | 1% | 2% | 0% | 0% | 2% | 0% | 0% |
| Agricoltura | | 0% | 16% | | | 98% | 6% |
| Altre sorgenti e assorbimenti | 0% | 0% | 31% | 4% | -5% | 0% | 3% |

Inventario INEMAR 2008

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
dell

| Combustibile | PM10 [t/anno] | PM2.5 [t/anno] |
|---|---|---|
| benzina verde | 290 | 290 |
| carbone | 201 | 181 |
| diesel | 4.144 | 4.136 |
| gas di raffineria | 94 | 94 |
| gasolio | 101 | 101 |
| GPL | 1,8 | 1,8 |
| kerosene | 19 | 18 |
| legna e similari | 12.063 | 11.601 |
| metano | 190 | 176 |
| olio combustibile | 347 | 323 |
| altro | 349 | 297 |
| senza combustibile | 6.201 | 3.327 |
| **Totale** | **24.001** | **20.546** |

# Emissioni di particolato in Lombardia INEMAR 2008

PROVINCIA DI BRESCIA

INQUINANTE: **PM10**

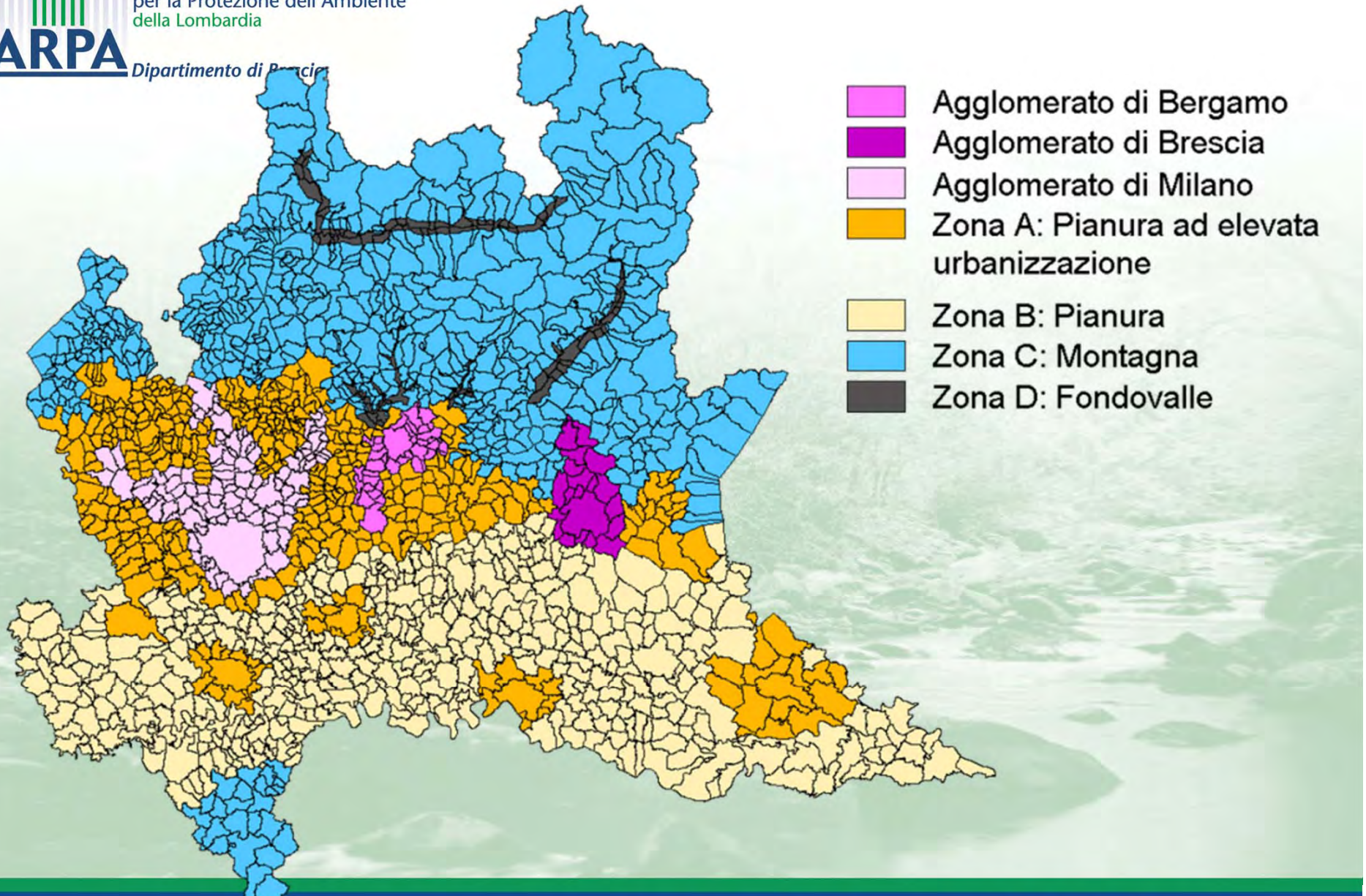
*Valori ricavati dalle simulazioni modellistiche relative al giorno* **08/07/2012**

| COMUNE | media giornaliera | media urbanizzato |
|---|---|---|
| ACQUAFREDDA | 22 $\mu g/m^3$ | - |
| ADRO | 17 $\mu g/m^3$ | - |
| AGNOSINE | 12 $\mu g/m^3$ | - |
| ALFIANELLO | 22 $\mu g/m^3$ | - |
| ANFO | 10 $\mu g/m^3$ | - |
| ANGOLO TERME | 10 $\mu g/m^3$ | 15 $\mu g/m^3$ |
| ARTOGNE | 9 $\mu g/m^3$ | 12 $\mu g/m^3$ |
| AZZANO MELLA | 20 $\mu g/m^3$ | - |
| BAGNOLO MELLA | 21 $\mu g/m^3$ | - |
| BAGOLINO | 8 $\mu g/m^3$ | - |
| BARBARIGA | 23 $\mu g/m^3$ | - |

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

ARPA

*Dipartimento di Brescia*

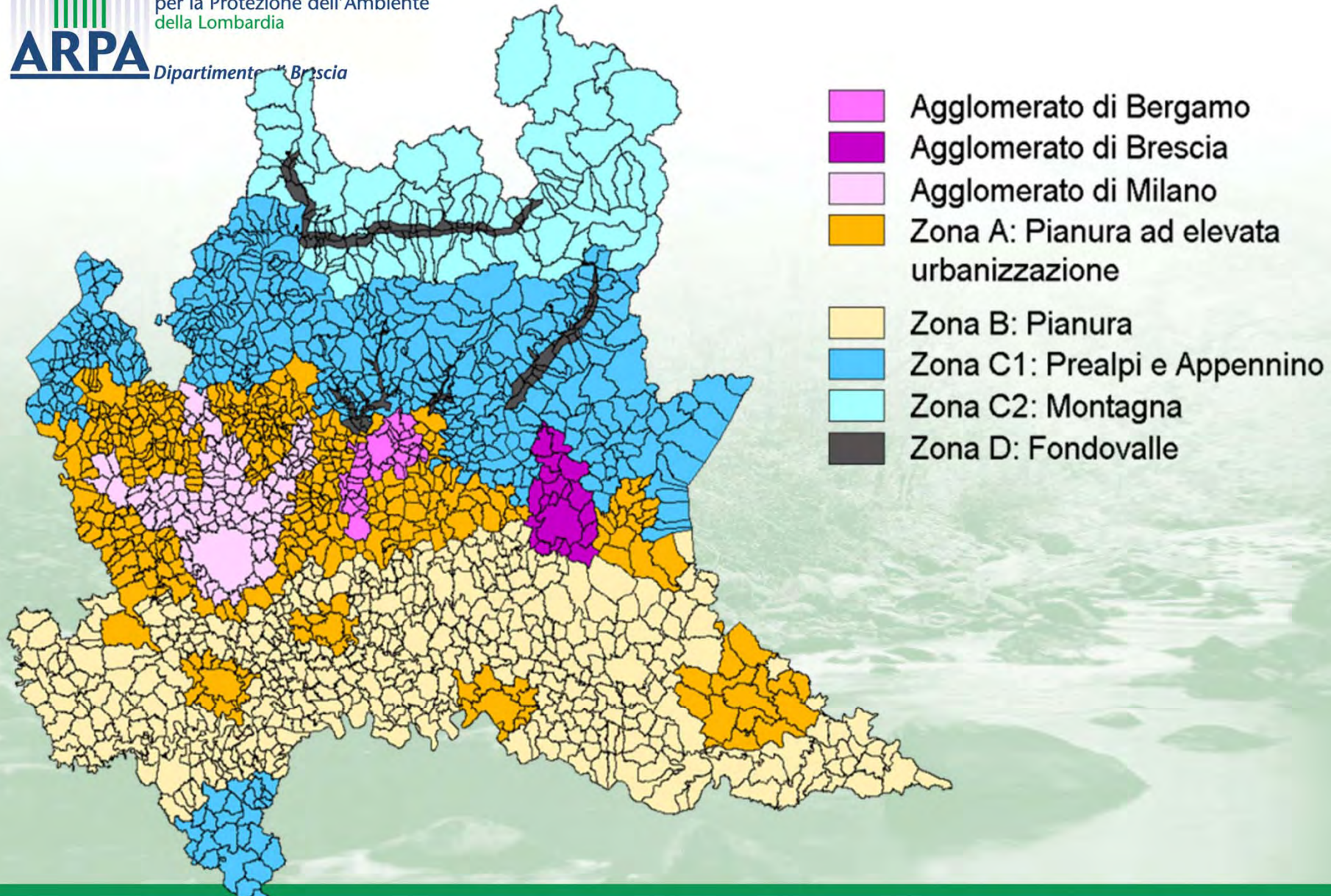



# Zonizzazione regionale (D.G.R. n.2605/2011)

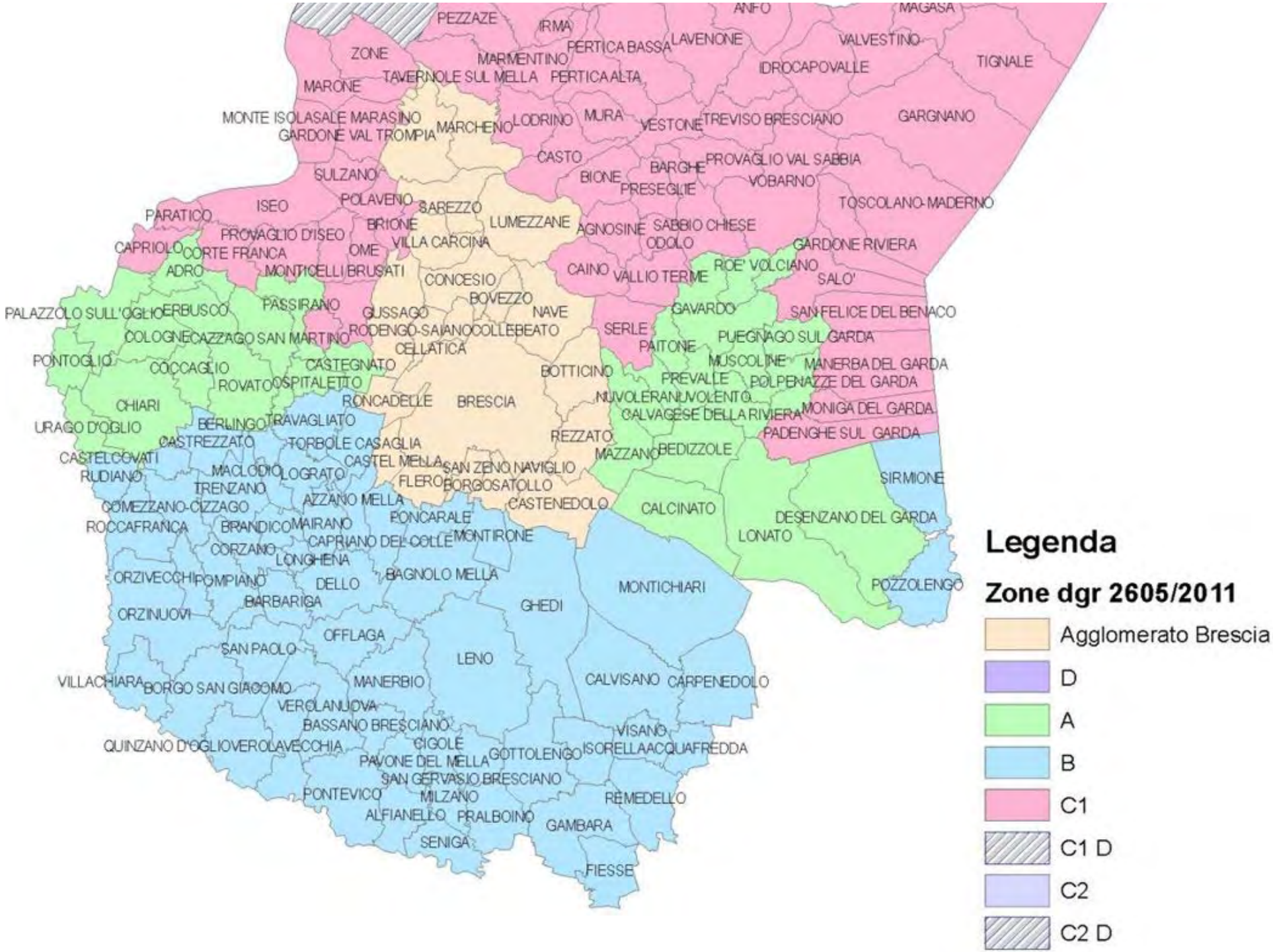
Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

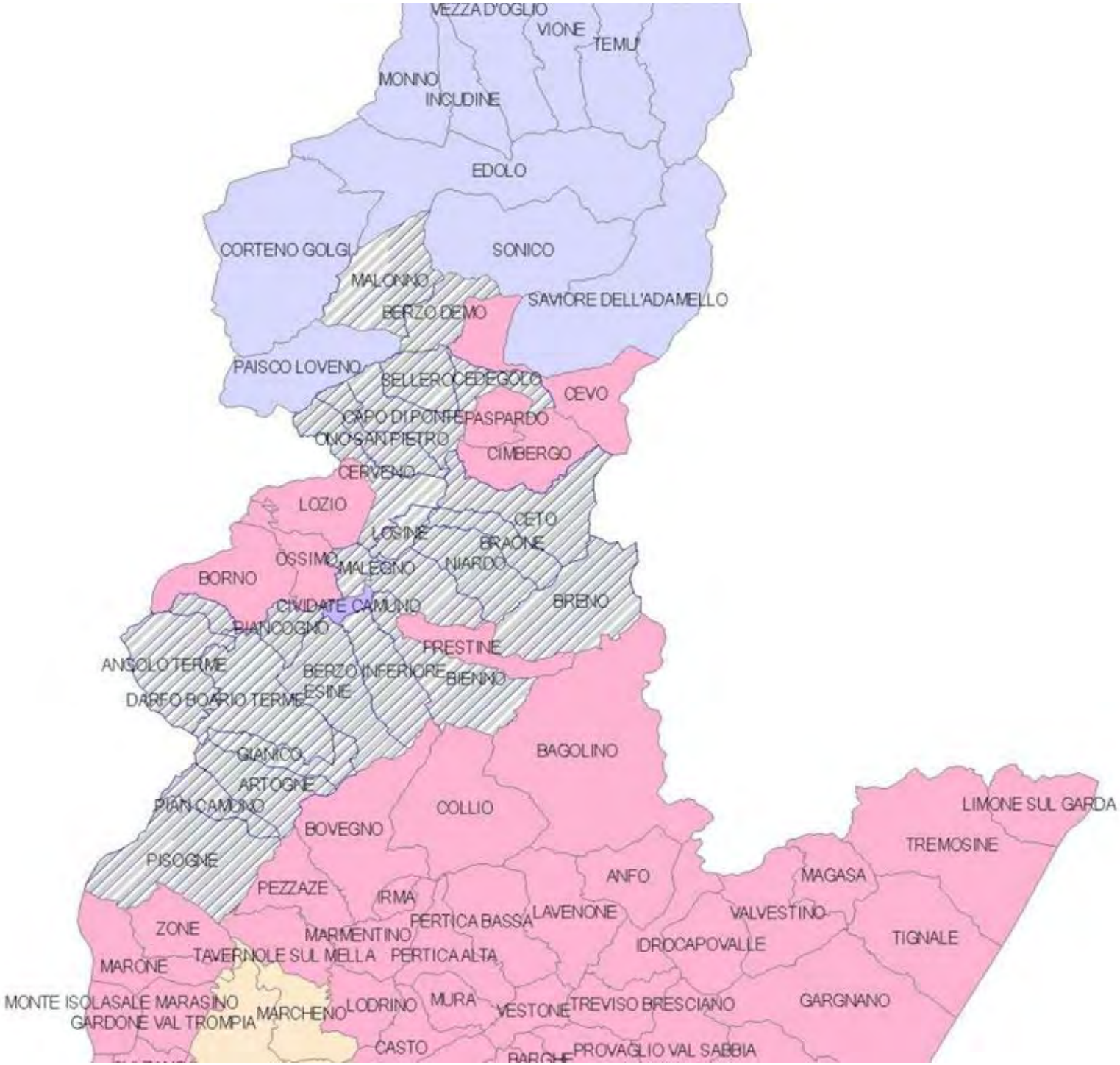
ARPA

Dipartimento di Brescia




# Zonizzazione regionale (D.G.R. n.2605/2011)


PEZZAZE
IRMA
ANFO
MAGASA
ZONE
MARMENTINO
PERTICA BASSA
LAVENONE
VALVESTINO
TIGNALE
TAVERNOLE SUL MELLA
PERTICA ALTA
IDROCAPOVALLE
MARONE
MONTE ISOLA
SALE MARASINO
GARDONE VAL TROMPIA
MARCHENO
LODRINO
MURA
VESTONE
TREVISO BRESCIANO
GARGNANO
CASTO
BARGHE
PROVAGLIO VAL SABBIA
SULZANO
BIONE
VOBARNO
PRESEGLIE
POLAVENO
SAREZZO
TOSCOLANO-MADERNO
ISEO
PARATICO
BRIONE
LUMEZZANE
AGNOSINE
SABBIO CHIESE
PROVAGLIO D'ISEO
VILLA CARCINA
ODOLO
GARDONE RIVIERA
CAPRIOLO
CORTE FRANCA
OME
ADRO
MONTICELLI BRUSATI
CAINO
VALLIO TERME
ROE' VOLCIANO
SALO'
CONCESIO
BOVEZZO
PALAZZOLO SULL'OGLIO
ERBUSCO
PASSIRANO
GUSSAGO
NAVE
GAVARDO
SAN FELICE DEL BENACO
COLOGNE
CAZZAGO SAN MARTINO
RODENGO-SAIANO
COLLEBEATO
SERLE
PUEGNAGO SUL GARDA
CELLATICA
PAITONE
PONTOLIO
COCCAGLIO
CASTEGNATO
BOTTICINO
MUSCOLINE
MANERBA DEL GARDA
ROVATO
OSPITALETTO
PREVALLE
POLPENAZZE DEL GARDA
RONCADELLE
BRESCIA
NUVOLERA
NUVOLENTO
CHIARI
CALVAGESE DELLA RIVIERA
MONIGA DEL GARDA
TRAVAGLIATO
URAGO D'OGLIO
BERLINGO
REZZATO
PADENGHE SUL GARDA
CASTREZZATO
TORBOLE CASAGLIA
MAZZANO
BEDIZZOLE
CASTELCOVATI
CASTEL MELLA
SAN ZENO NAVIGLIO
RUDIANO
MACLODIO
LOGRATO
FLERO
BORGOSATOLLO
SIRMIONE
TRENZANO
COMEZZANO-CIZZAGO
AZZANO MELLA
CASTENEDOLO
CALCINATO
ROCCAFRANCA
BRANDICO
MAIRANO
PONCARALE
DESENZANO DEL GARDA
CAPRIANO DEL COLLE
MONTIRONE
LONATO
CORZANO
LONGHENA
ORZIVECCHI
POMPIANO
DELLO
BAGNOLO MELLA
MONTICHIARI
POZZOLENGO
BARBARIGA
GHEDI
ORZINUOVI
OFFLAGA
SAN PAOLO
LENO
VILLACHIARA
BORGO SAN GIACOMO
MANERBIO
CALVISANO
CARPENEDOLO
VEROLANUOVA
BASSANO BRESCIANO
VISANO
QUINZANO D'OGLIO
VEROLAVECCHIA
CIGOLE
GOTTOLENGO
ISORELLA
ACQUAFREDDA
PAVONE DEL MELLA
SAN GERVASIO BRESCIANO
PONTEVICO
MILZANO
REMEDELLO
ALFIANELLO
PRALBOINO
GAMBARA
SENIGA
FIESSE
Legenda
Zone dgr 2605/2011
Agglomerato Brescia
D
A
B
C1
C1 D
C2
C2 D

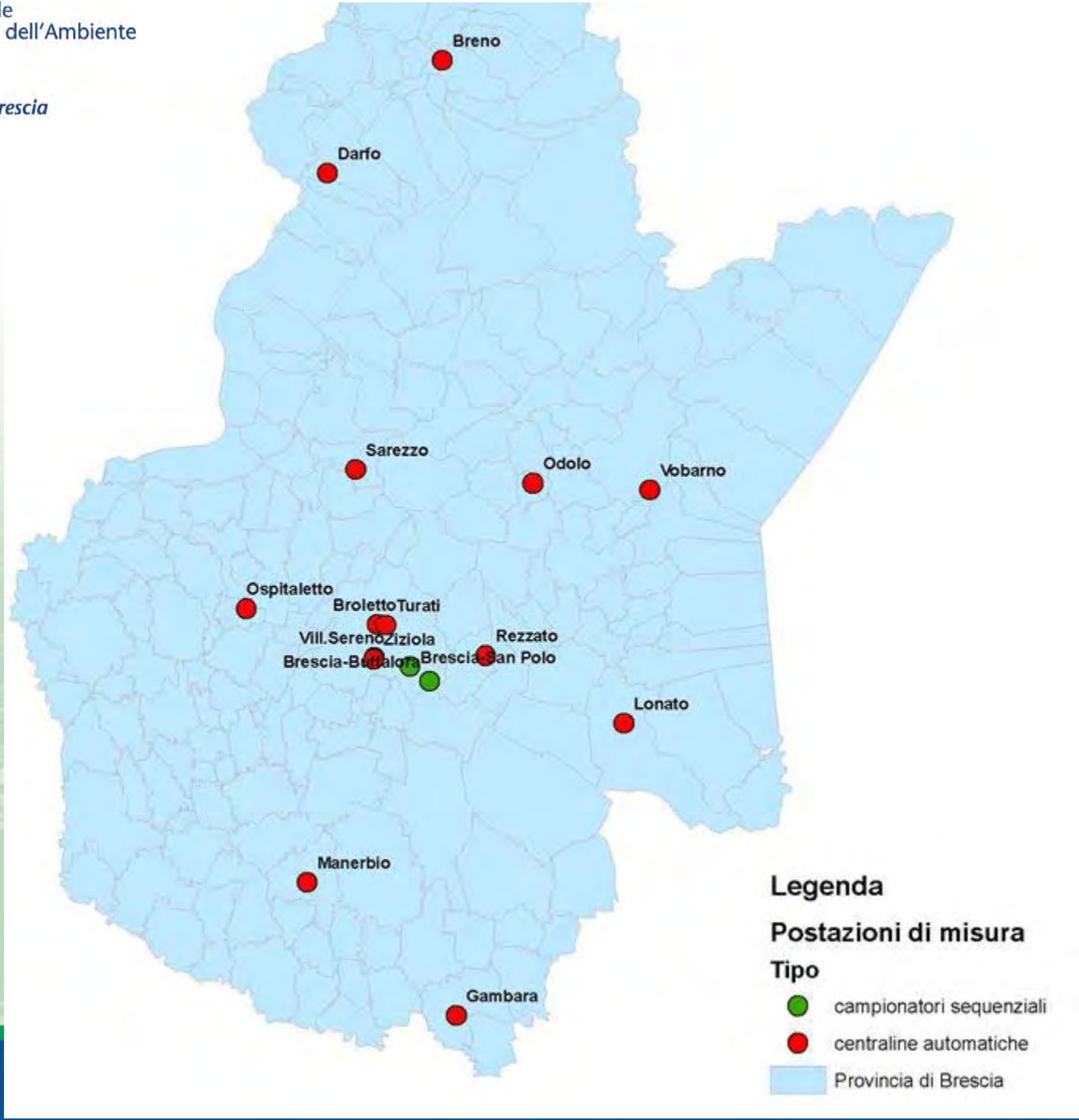

VEZZA D'OGLIO
VIONE
TEMU'
MONNO
INCUDINE
EDOLO
CORTENO GOLGI
SONICO
MALONNO
SAVIORE DELL'ADAMELLO
BERZO DEMO
PAISCO LOVENO
BELLEROCE DEGOLO
CEVO
CAPO DI PONTE
PASPARDO
ONO SAN PIETRO
CIMBERGO
CERVENO
LOZIO
CETO
LOSINE
BRAONE
OSSIMO
MALEGNO
NIARDO
BORNO
CIVIDATE CAMUNO
BRENO
PIANCOGNO
PRESTINE
ANGOLO TERME
BERZO INFERIORE
BIENNO
ESINE
DARFO BOARIO TERME
BAGOLINO
GIANICO
ARTOGNE
PIAN CAMUNO
COLLIO
LIMONE SUL GARDA
BOVEGNO
TREMOSINE
PISOGNE
ANFO
MAGASA
PEZZAZE
IRMA
VALVESTINO
PERTICA BASSA
LAVENONE
ZONE
MARMENTINO
IDROCAPOVALLE
TIGNALE
TAVERNOLE SUL MELLA
PERTICA ALTA
MARONE
MONTE ISOLA
SALE MARASINO
MURA
GARDONE VAL TROMPIA
MARCHENO
LODRINO
VESTONE
TREVISO BRESCIANO
GARGNANO
CASTO
PROVAGLIO VAL SABBIA

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

ARPA

*Dipartimento di Brescia*

# La rete della qualità dell'aria di Brescia



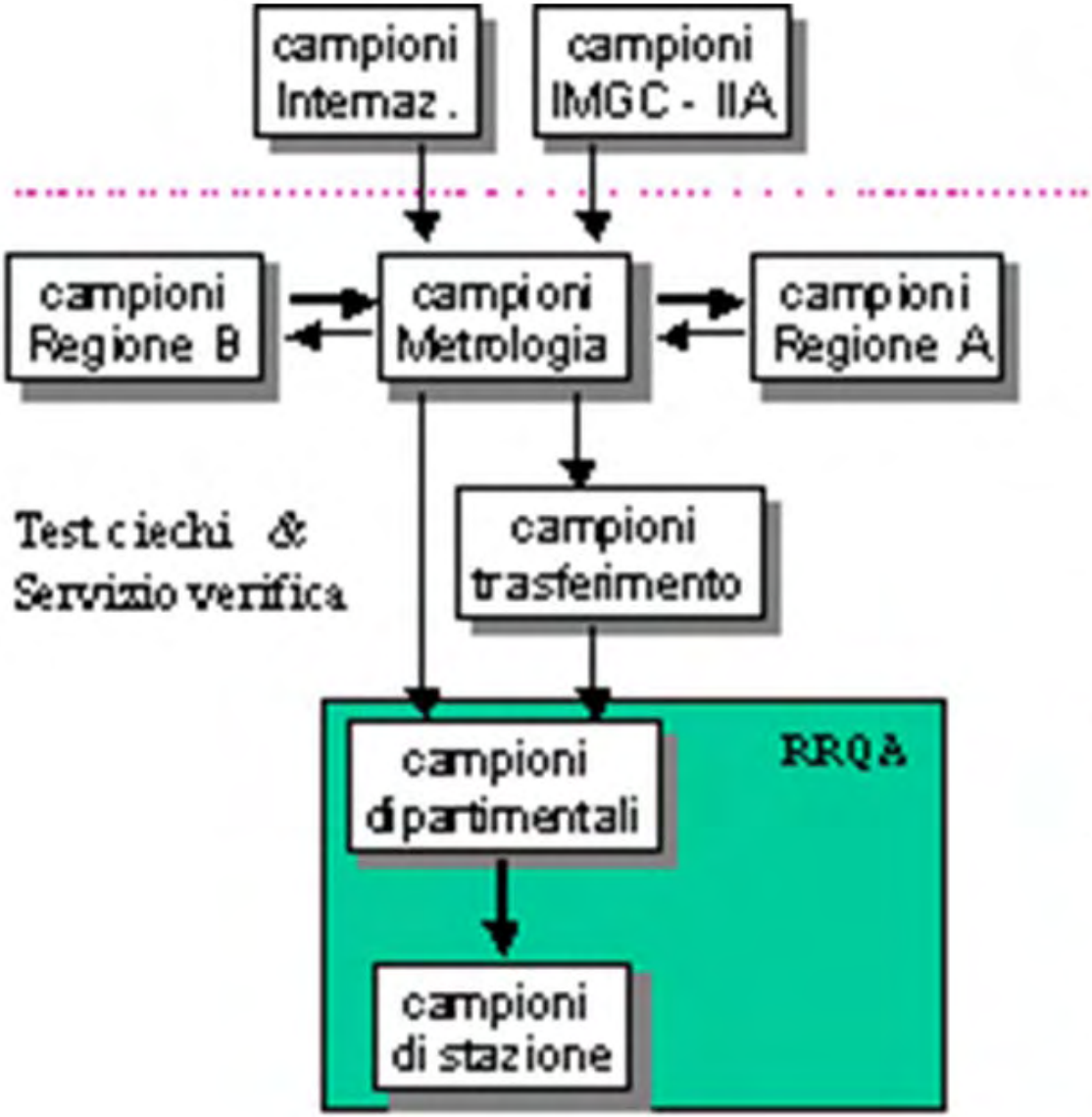
Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia

ARPA *Dipartimento di Brescia*

# Centralina di rilevamento

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia

# La rete di monitoraggio




Campioni Nazionali Primari/Riferimento

Confronti Interregionali a garanzia dell'assenza di deviazioni

Disseminazione Campione Ozono - Riferibilità Metrologia

1ª linea/Riferimento RRQA Della migliore qualità possibile

2ª linea/Lavoro RRQA - confrontati con 1ª linea

## BOLLETTINO GIORNALIERO DI QUALITA' DELL'ARIA N. 67

Dati rilevati dalle ore 1.00 alle ore 24.00, ora solare, del giorno 8 marzo 2011

| Brescia | Zona (d.G.r.5290/07) | $SO_2$ µg/m³ | PM10 µg/m³ | PM2,5 µg/m³ | $NO_2$ µg/m³ | CO mg/ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Brescia Broletto | A1 | -- | 35 | -- | 83 | 0, |
| Brescia Villaggio Sereno | A1 | n.d. | n.d. | n.d. | -- | n.d |
| Brescia Turati | A1 | -- | -- | -- | 142 | 1, |
| Brescia Ziziola | A1 | 5 | -- | -- | 114 | 0, |
| Sarezzo | A1 | -- | 46 | -- | 68 | 0, |
| Rezzato | A1 | -- | **56** | -- | 45 | 0, |
| Lonato | A2 | -- | -- | -- | 47 | -- |
| Ospitaletto | A2 | -- | -- | -- | 91 | 1, |
| Gambara | B | 3 | -- | -- | 29 | -- |
| Manerbio | B | -- | -- | -- | 67 | -- |
| Breno | C1 | -- | -- | -- | 45 | -- |
| Darfo | C1 | -- | 48 | 40 | -- | -- |
| Odolo | C1 | -- | 48 | -- | -- | -- |
| Vobarno | C1 | 6 | -- | -- | -- | -- |

| Tabella di riepilogo $NO_2$ | | numero stazioni in superamento | | | stato |
|---|---|---|---|---|---|
| | | attenzione | allarme | su totali | |
| Brescia | | 0 | 0 | 5 | |

*Note per le centrali termiche :*

| ***legenda*** | | $SO_2$ µg/m³ | PM10 µg/m³ | PM 2,5 µg/m³ | $NO_2$ µg/m³ | CO mg/ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *tipo di calcolo* | *media 24 h* | *media 24 h* | *media 24 h* | *max oraria* | *max* |
| *N.D. dato non disponibile* | *valore limite* | *125* | *50* | *-* | *200* | *10* |
| *--- analizzatore non presente* | *soglia di informazione* | *-* | *-* | *-* | *-* | *-* |
| | *soglia di allarme* | *500 (per 3 h)* | *-* | *-* | *400 (per 3 h)* | *-* |

*Il PM10 è la parte di particolato con diametro areodinamico < 10 µm; dall'analisi della composizione può esse mediamente, dalle informazioni ad oggi disponibili, il 15% del peso rilevato è di origine terrigena. Il PM 2,5 è con diametro aerodinamico <2,5 µm. Per il benzene e per il PM2,5 i valori limite non fanno riferimento ad un giornaliera, ma annuale.*

*Per ulteriori informazioni consultare il sito* www.arpalombardia.it/qaria

Validazione dati sr

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia

ARPA

# Rapporto sulla qualità dell'aria nella Provincia di Brescia

## Anno 2011

Rapporto Annuale sulla Qualità dell'Aria – Anno 2011

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

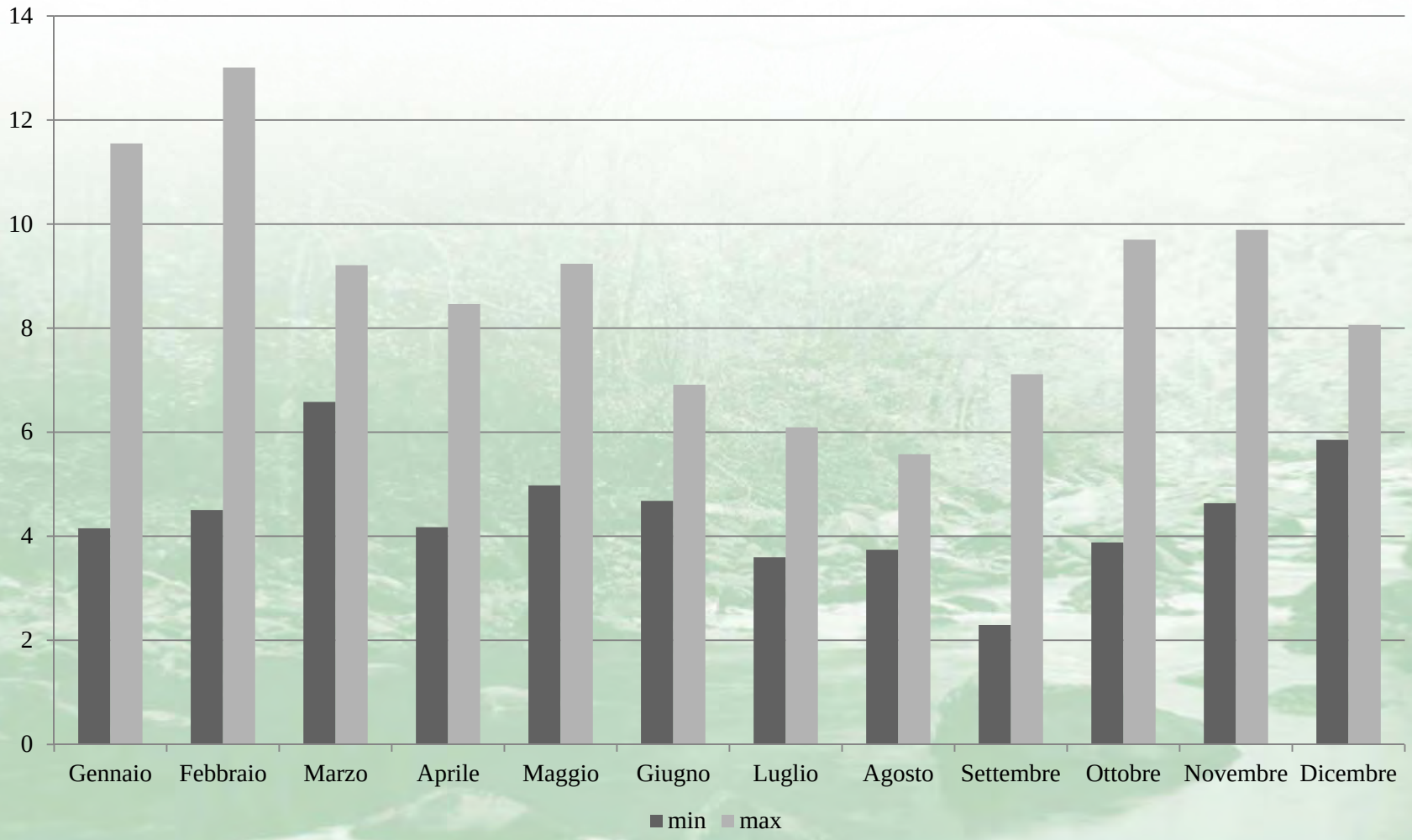
# SO2

| Stazione | Dati di sintesi | | D.Lgs. 155/2010 | |
|---|---|---|---|---|
| | Rendimento | Media Anno 2011 | protezione salute umana | |
| | % | µg/m³ | n° sup. media 1h > 350 µg/m³ [limite: non più di 24 volte/anno] | n° sup. media 24h > 125 µg/m³ [limite: non più di 3 volte/anno] |
| **Brescia Villaggio Sereno** | 93 | **7** | 0 | 0 |
| **Brescia Ziziola** | 99 | **8** | 0 | 0 |
| **Gambara** | 97 | **7** | 0 | 0 |
| **Vobarno** | 96 | **5** | 0 | 0 |

Anno 2011

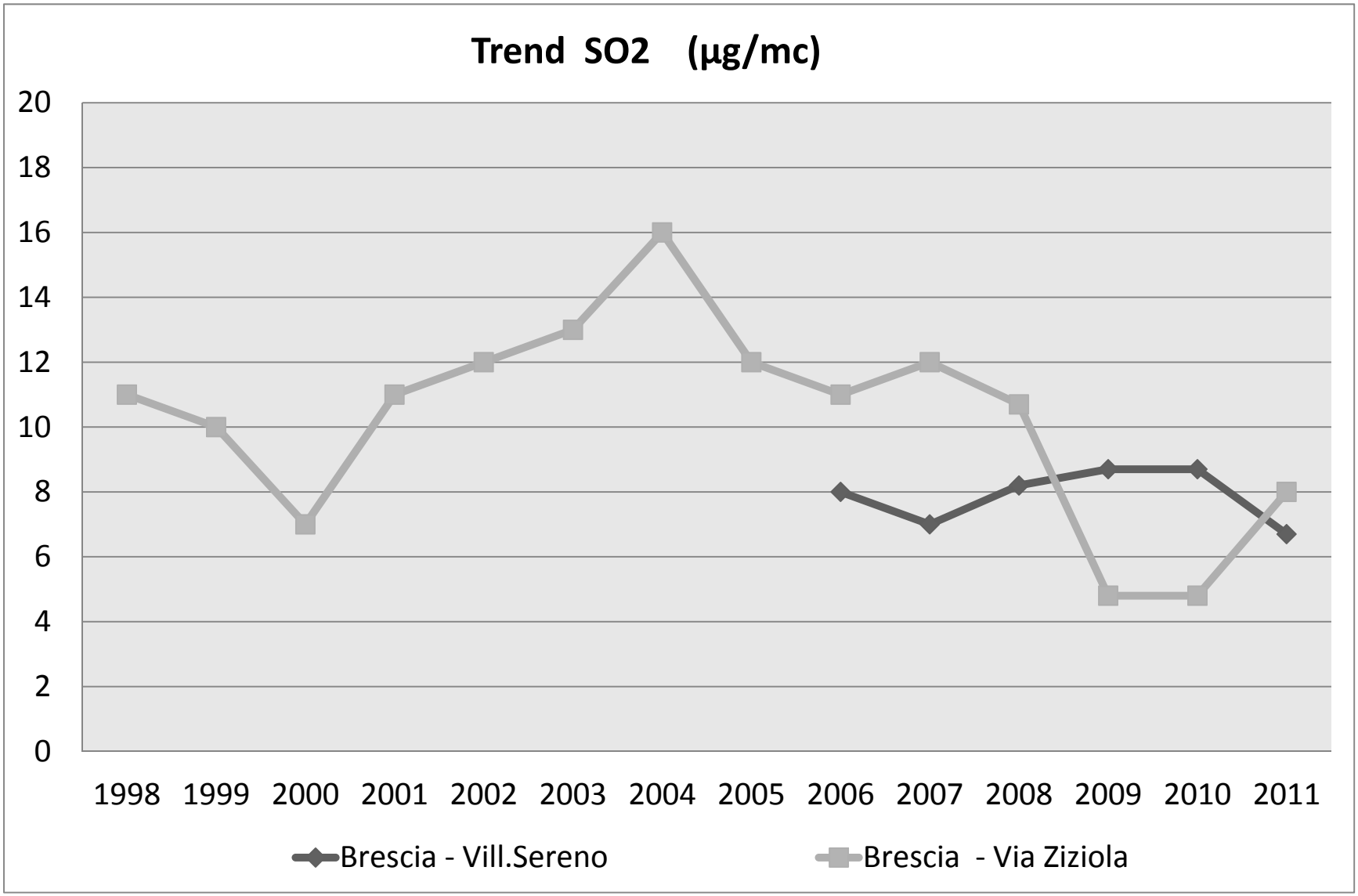
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# SO2

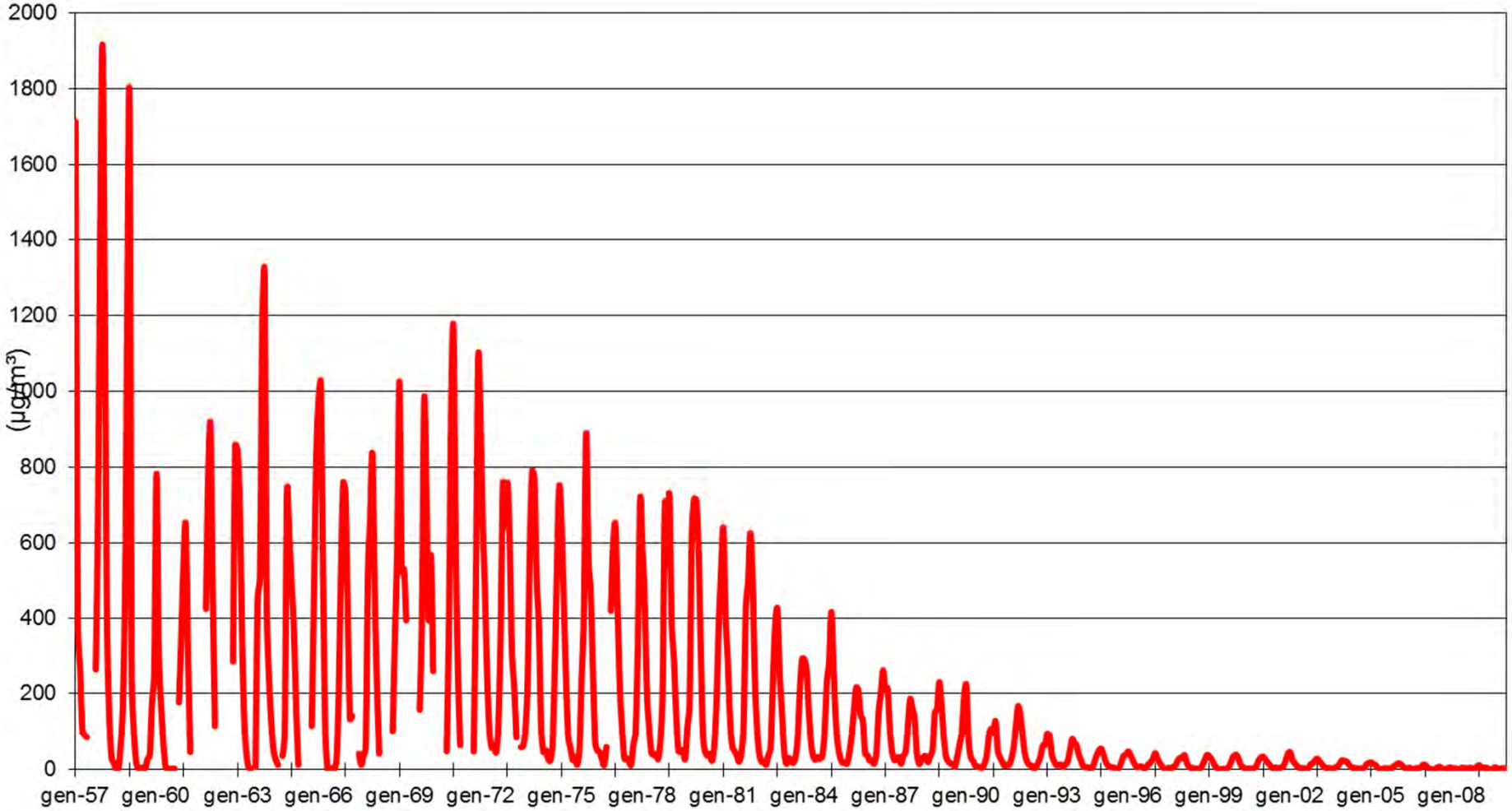



## Andamenti temporali nel 2011

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia



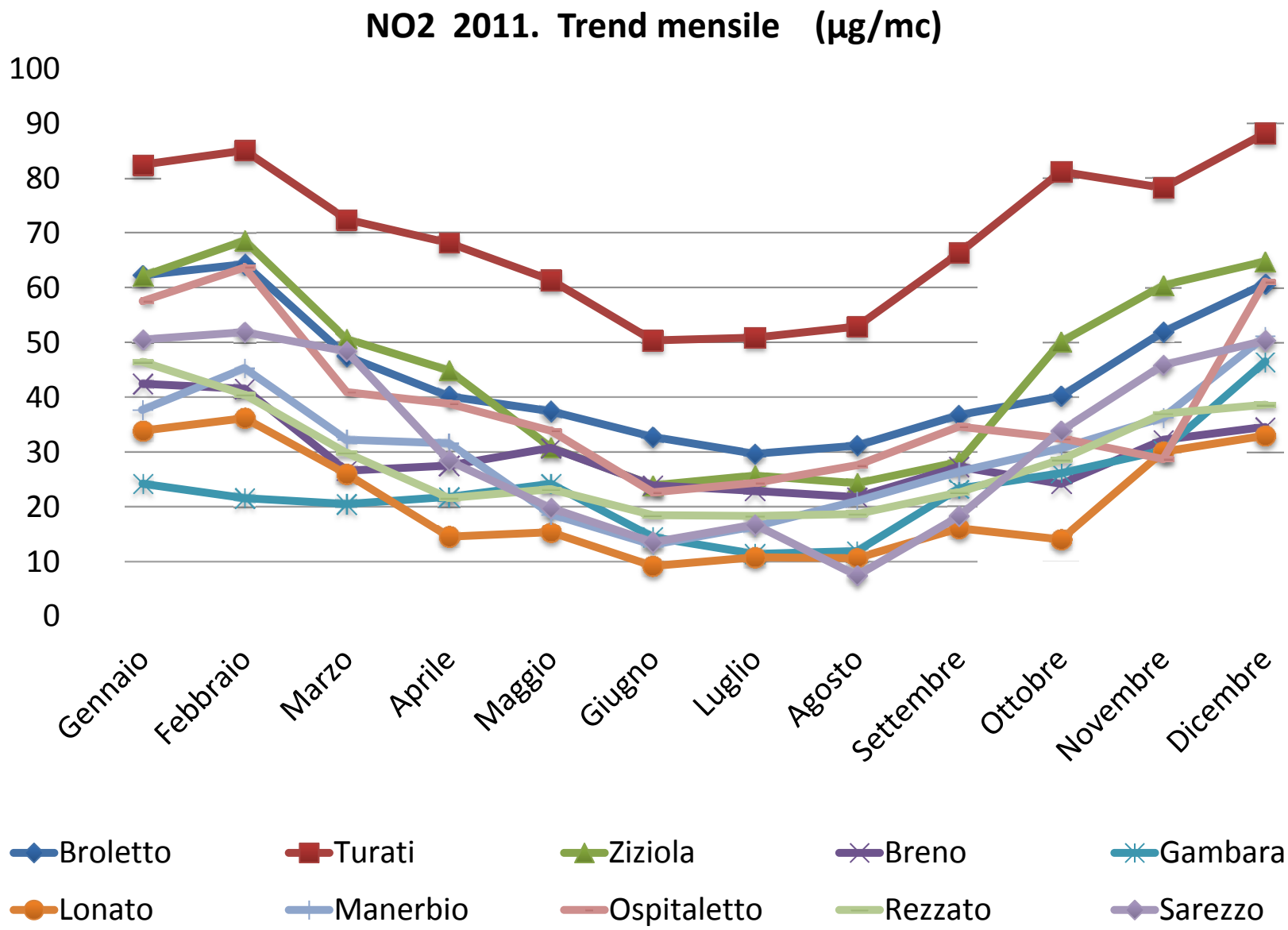
Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia



| Stazione | $NO_2$ | | |
|---|---|---|---|
| | | D.Lgs. 155/2010 (limiti in vigore dal 1/1/2010) | |
| | Dati di sintesi | protezione salute umana | |
| | Rendimento | n° sup media 1h > 200 µg/m³ [limite: non più di 18 volte/anno | media anno [limite: 40 µg/m³] |
| | % | n. di ore | µg/m³ |
| Brescia-Broletto | 99 | 0 | **44** |
| Brescia-Turati | 97 | **23** | **79** |
| Brescia-Ziziola | 99 | 0 | **44** |
| Breno | 95 | 0 | 30 |
| Gambara | 96 | 0 | 23 |
| Lonato | 98 | 0 | 21 |
| Manerbio | 99 | 0 | 30 |
| Ospitaletto | 98 | 0 | 39 |
| Rezzato | 99 | 0 | 29 |
| Sarezzo | 96 | **0** | 33 |

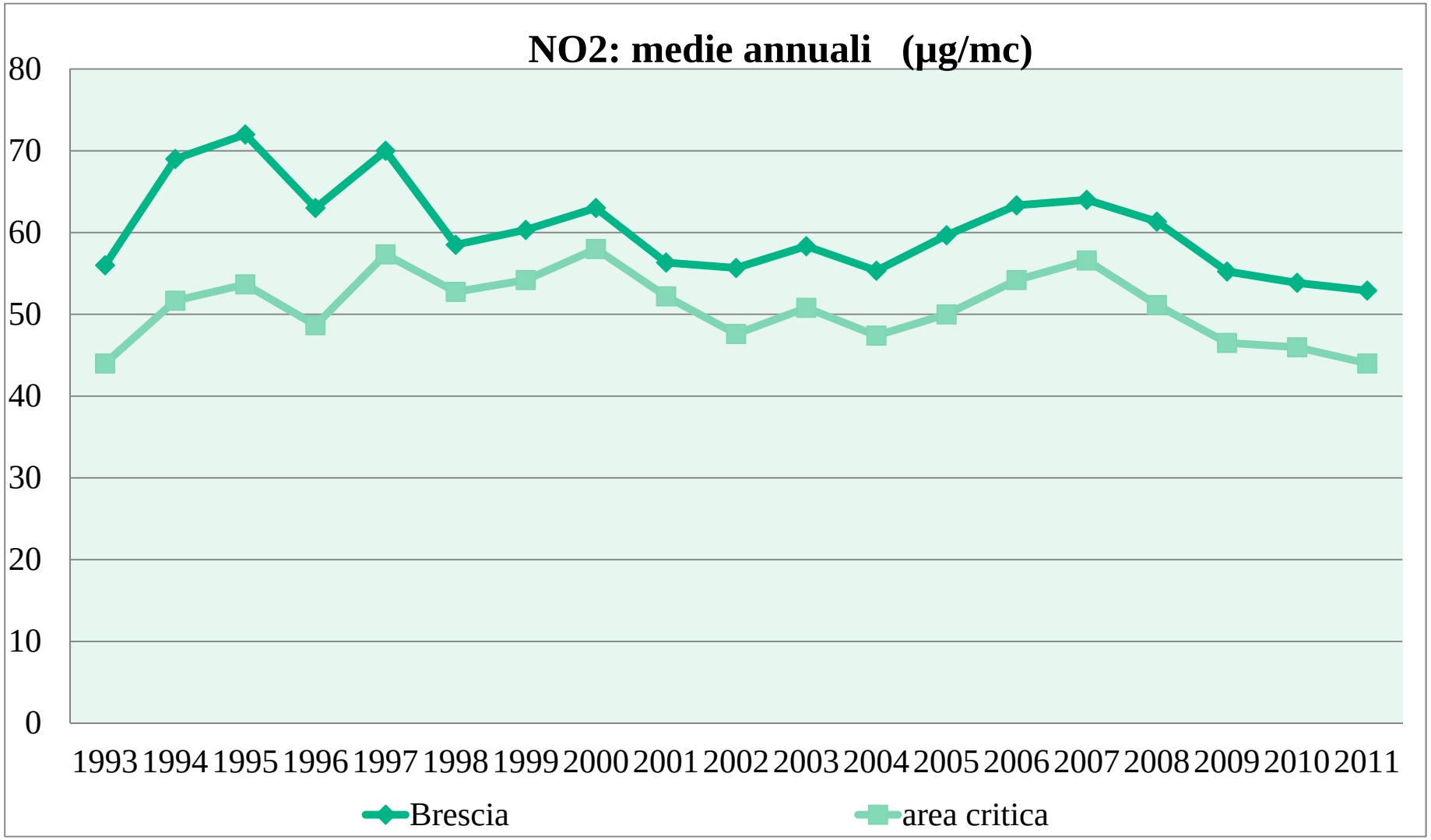
# Andamenti temporali nel 2011

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia



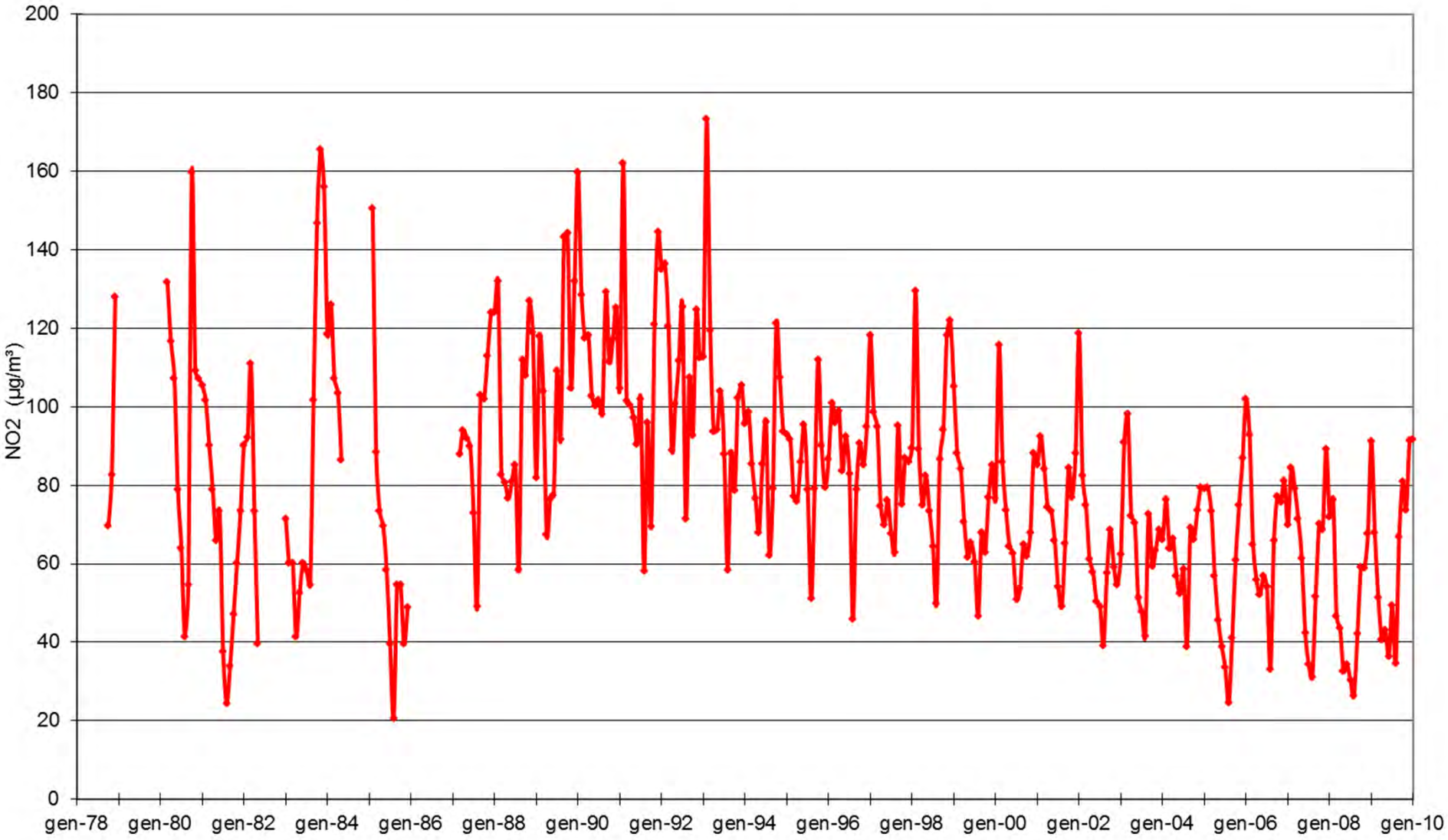
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# Andamenti temporali



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia

# Milano: serie storica delle concentrazioni medie mensili di NO2



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

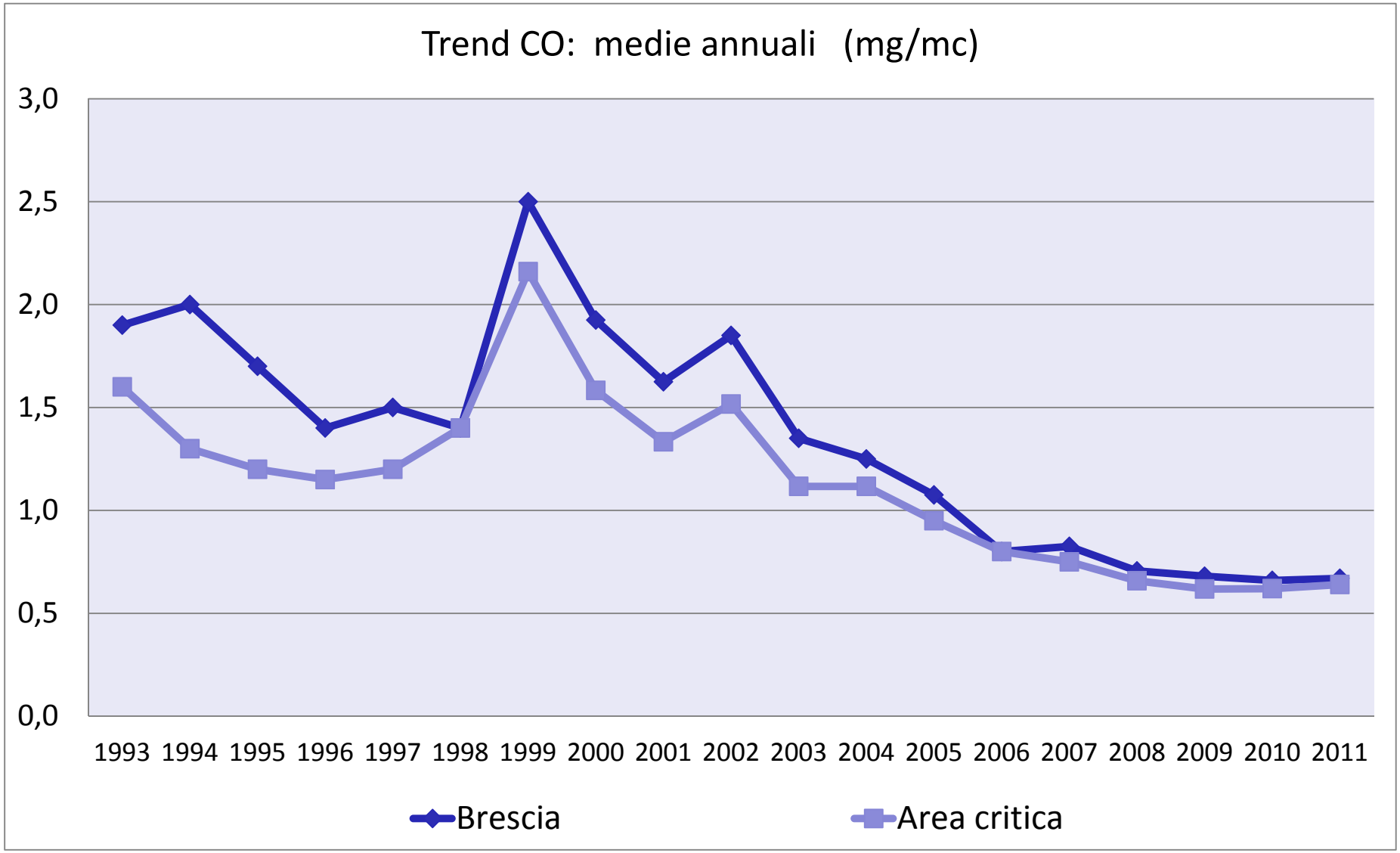
# Ossido di carbonio

| Stazione | Dati di sintesi | | | D.Lgs. 155/2010 protezione salute umana |
|---|---|---|---|---|
| | Rendimento | Media anno 2011 | Media mobile 8 ore | Max media 8h |
| | % | mg/m$^3$ | n. ore > 10 mg/m$^3$ | [limite: 10 mg/m$^3$] |
| BS - Broletto | 99 | 0,5 | 0 | 2,2 |
| BS - Vill. Sereno | 98 | 0,7 | 0 | 2,6 |
| BS - Turati | 95 | 1,0 | 0 | 3,2 |
| BS - Ziziola | 96 | 0,6 | 0 | 2,3 |
| Rezzato | 99 | 0,6 | 0 | 2,4 |
| Sarezzo | 98 | 0,5 | 0 | 2,2 |
| Ospitaletto | 94 | 0,8 | 0 | 2,8 |

Anno 2011

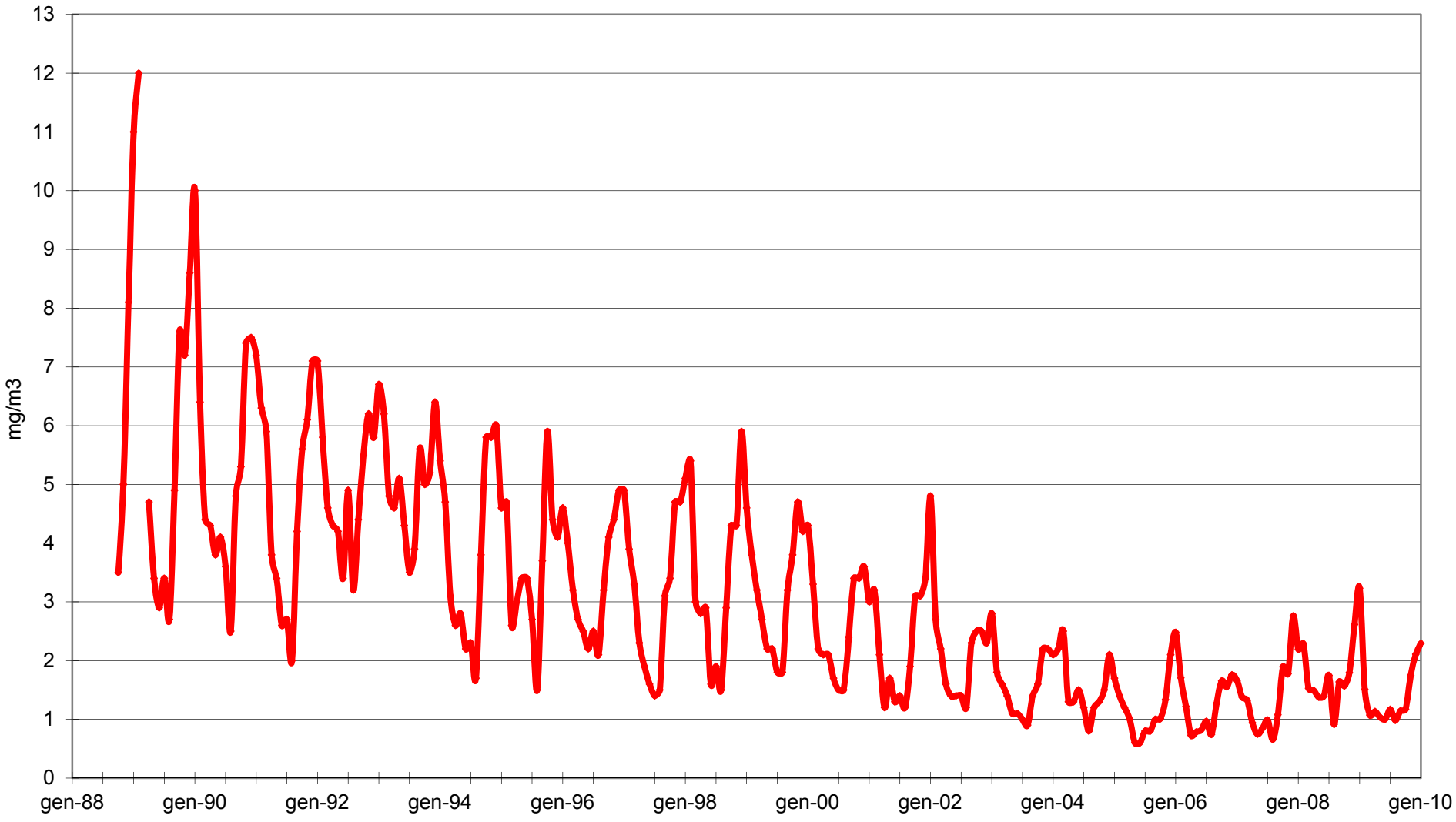
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia

# Andamenti temporali nella serie storica



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia

# Milano: serie storica delle concentrazioni medie mensili di CO



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# O3

| Stazione | Protezione salute umana | |
|---|---|---|
| | n° sup. media 8h >120 µg/m$^3$ (max 25 gg/anno) | n° sup. media 8h >120 µg/m$^3$ mediando su ultimi 3 anni (max 25 gg) |
| BS – Ziziola | **79** | **69** |
| Darfo | **59** | **63** |
| Gambara | **75** | **68** |
| Lonato | **100** | **73** |
| Sarezzo | **50** | **48** |

Anno 2011

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

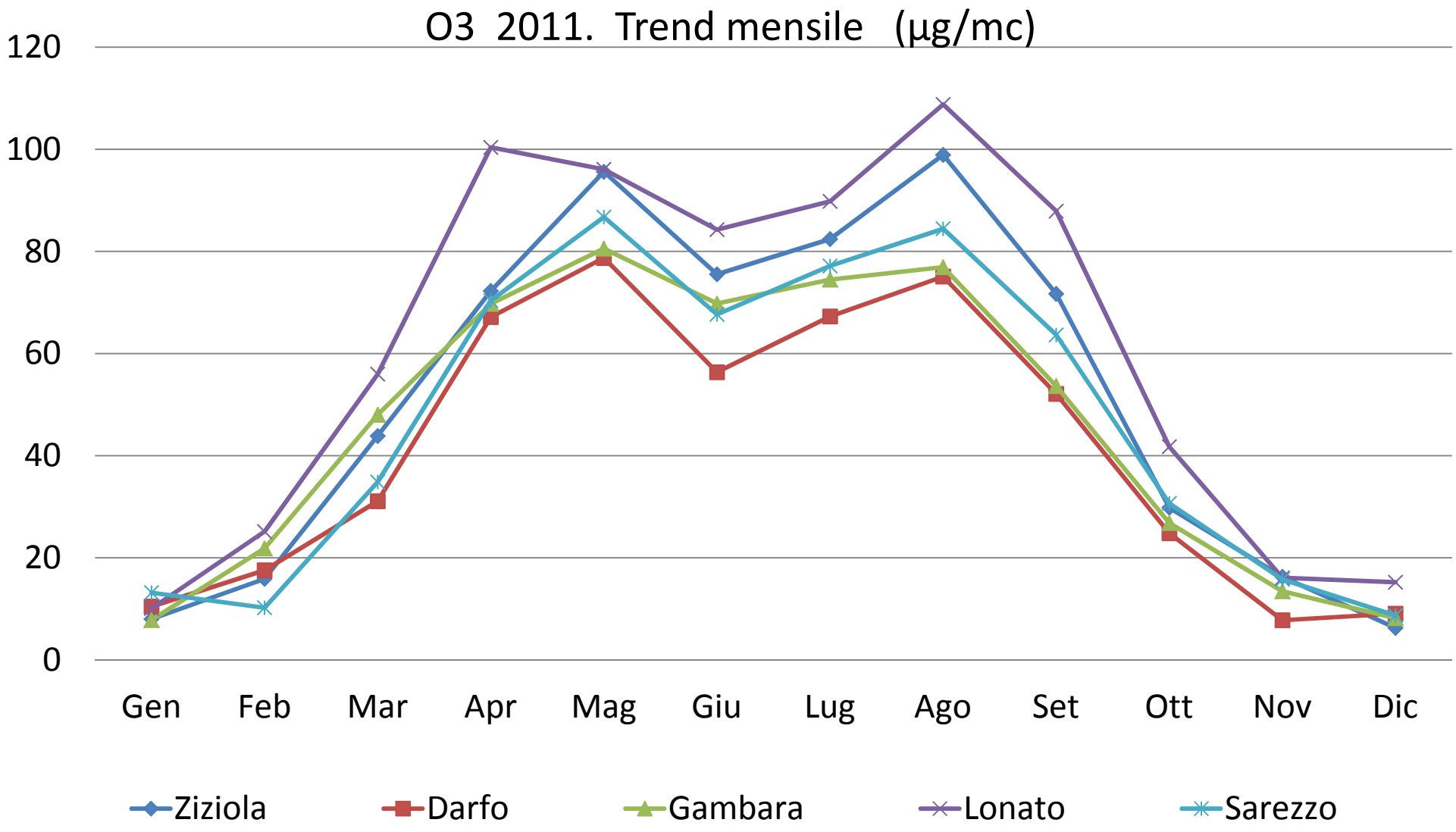
# O3 Anno 2011

## Settimana tipo: Concentrazione media (µg/Nmc)

| | Ziziola | Darfo | Gambara | Lonato | Sarezzo |
|---|---|---|---|---|---|
| Lunedì | 48,5 | 40,4 | 47,1 | 59,8 | 45,7 |
| Martedì | 48,6 | 41,0 | 44,1 | 59,1 | 46,9 |
| Mercoledì | 51,7 | 40,7 | 44,9 | 60,6 | 47,4 |
| Giovedì | 46,6 | 40,6 | 44,7 | 58,8 | 44,5 |
| Venerdì | 49,9 | 40,4 | 45,8 | 56,7 | 46,2 |
| Sabato | 56,5 | 44,8 | 47,9 | 63,2 | 50,7 |
| Domenica | 59,5 | 44,8 | 48,8 | 65,2 | 52,8 |

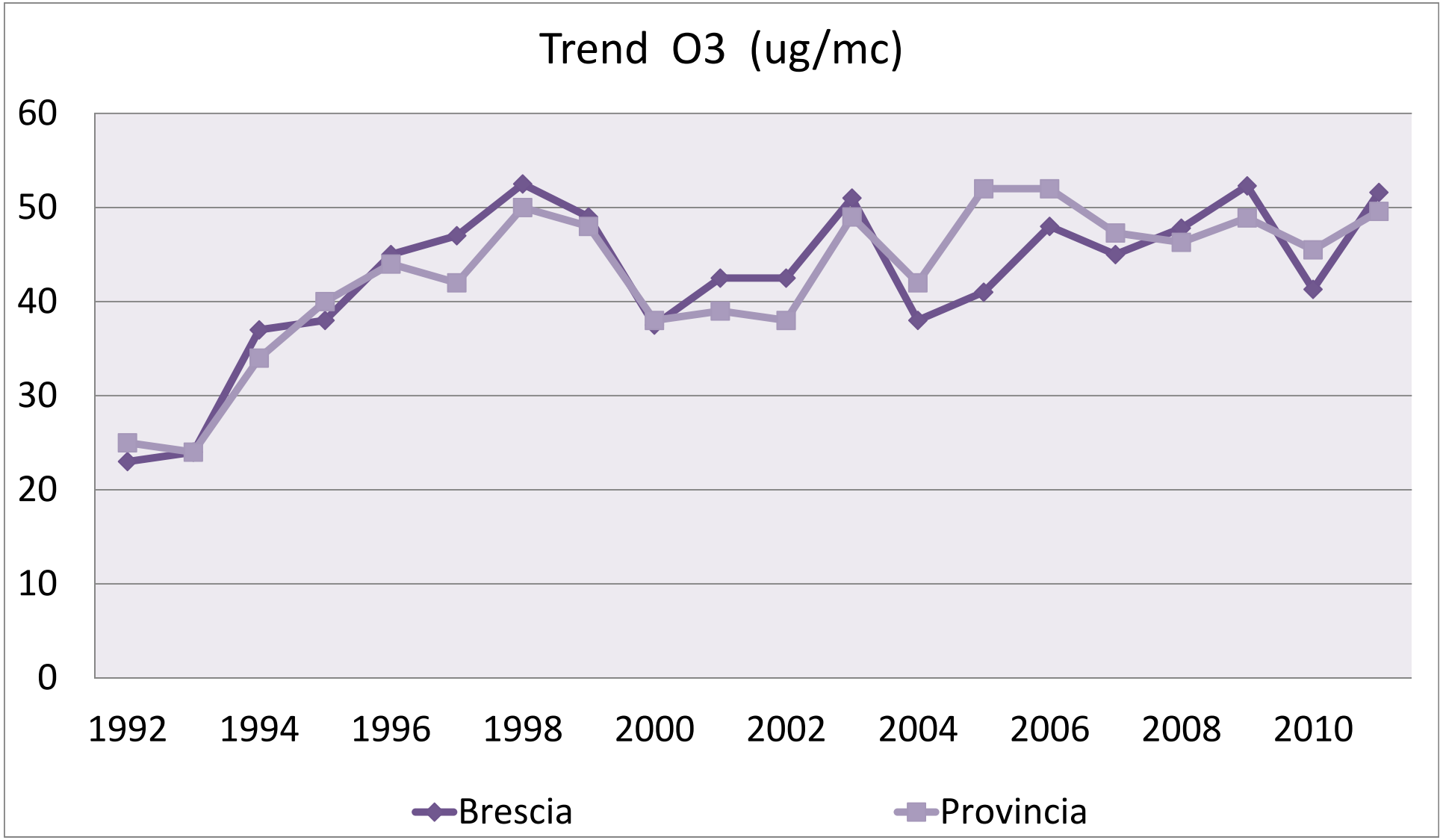
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# Anno 2009

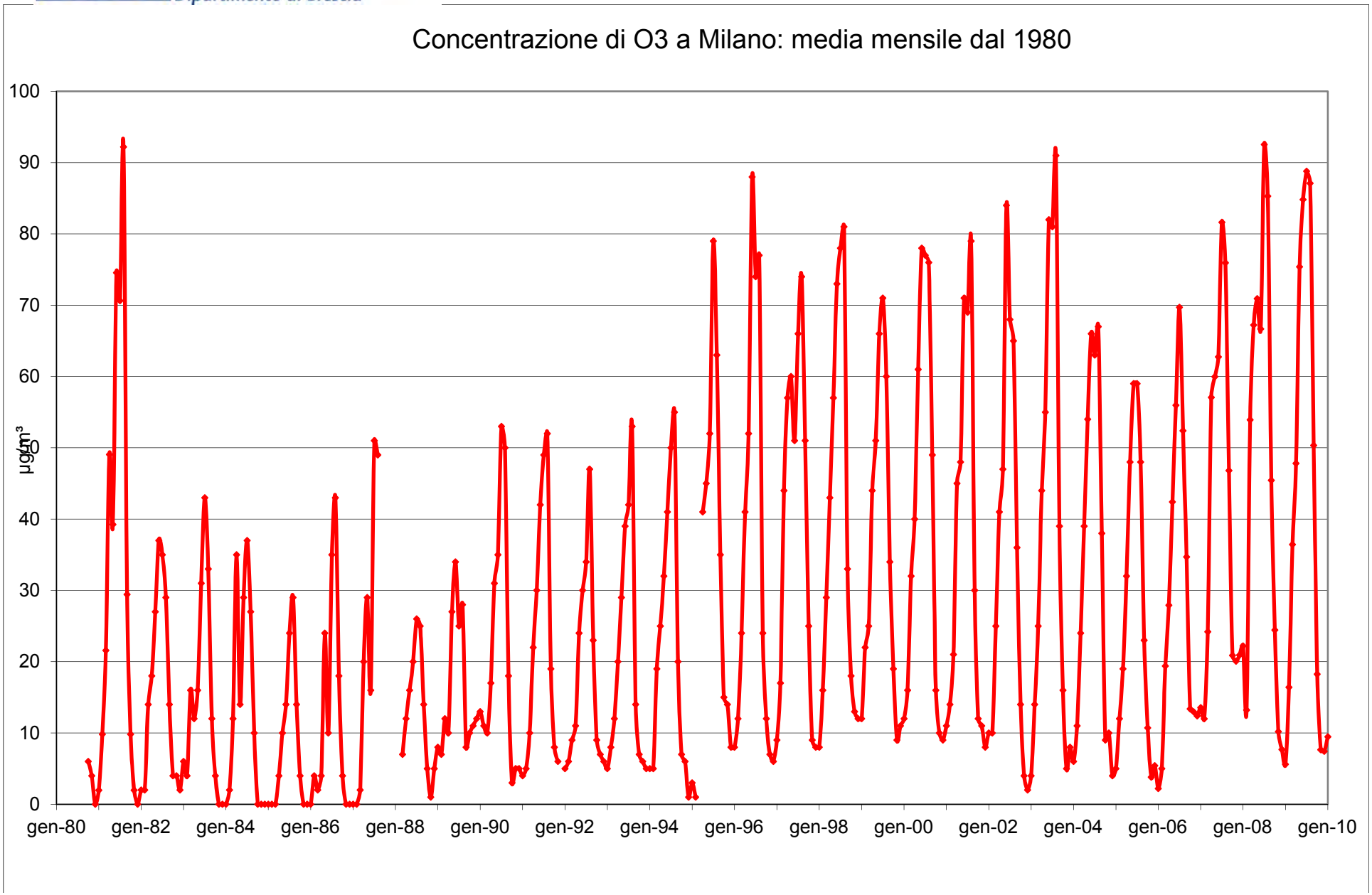


Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# Andamento temporale



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

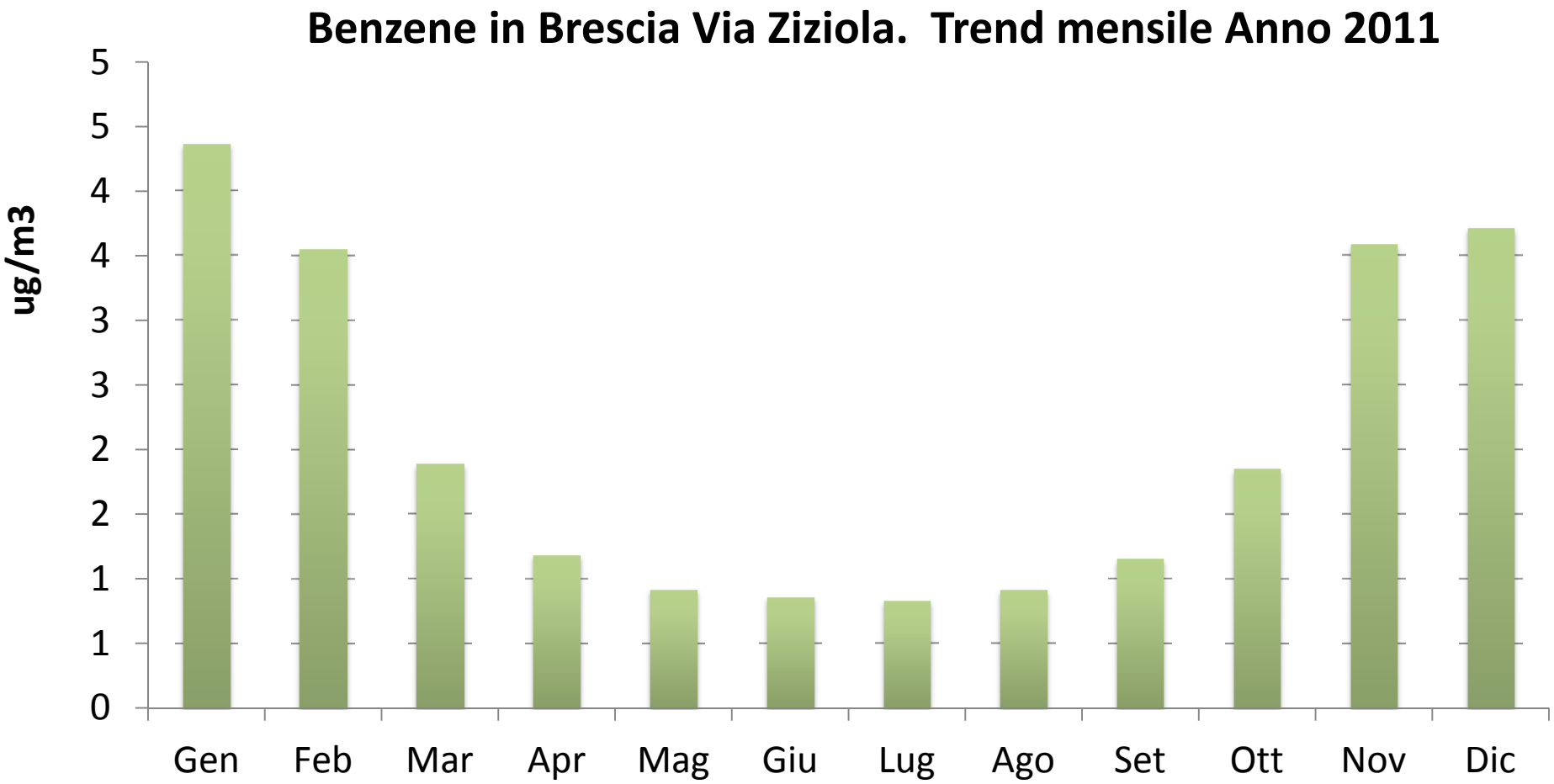
# Benzene

| Stazione | Dati di sintesi | D.Lgs. 155/2010 (limiti in vigore dal 1/1/2010) |
|---|---|---|
| | | protezione salute umana |
| | Rendimento | media anno [limite: 5 µg/m³] |
| | % | µg/m³ |
| Brescia – Ziziola | 99 | 2,1 |

Anno 2011

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

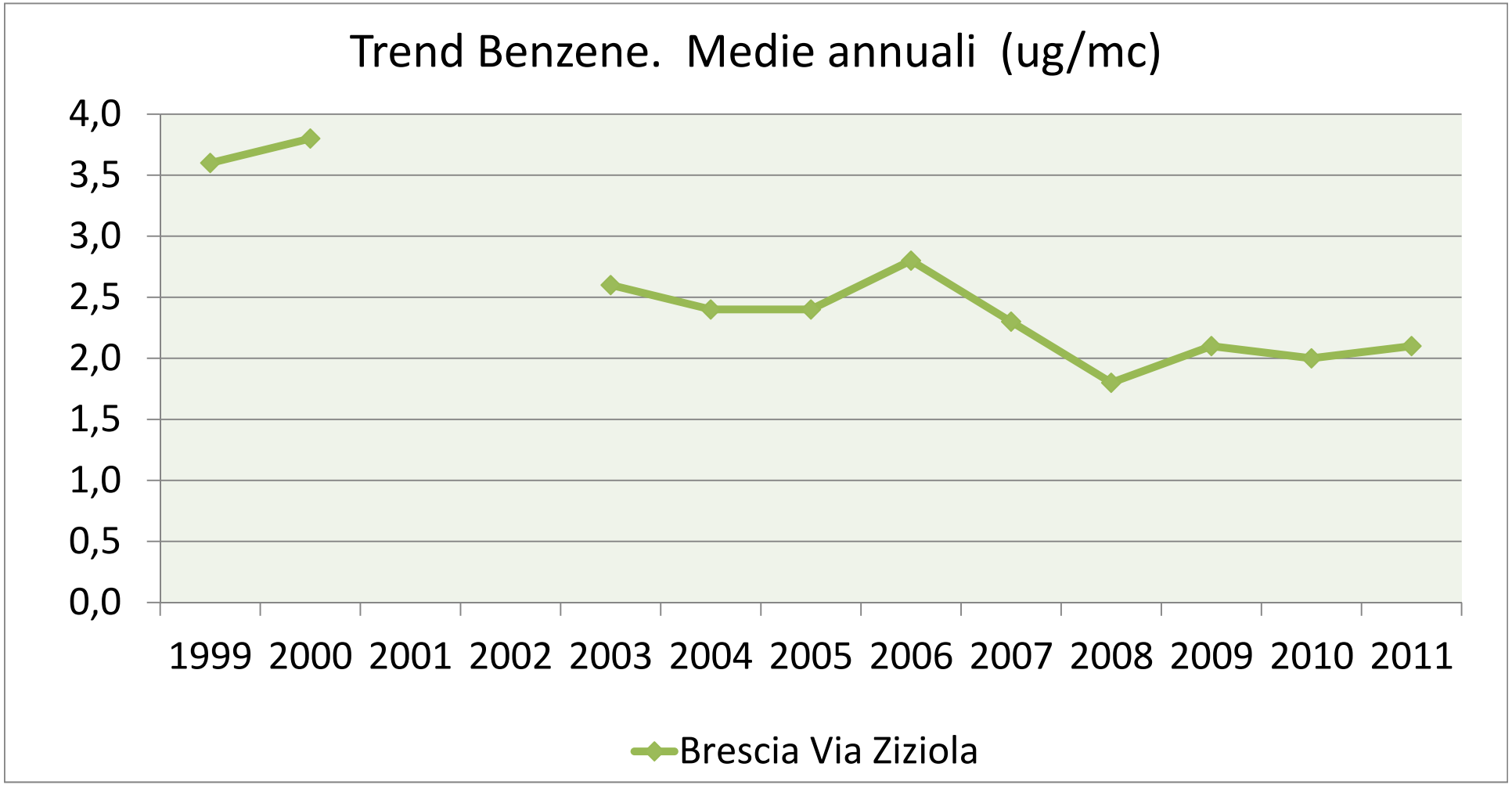
# Anno 2009



**Benzene. Settimana tipo. Anno 2011**

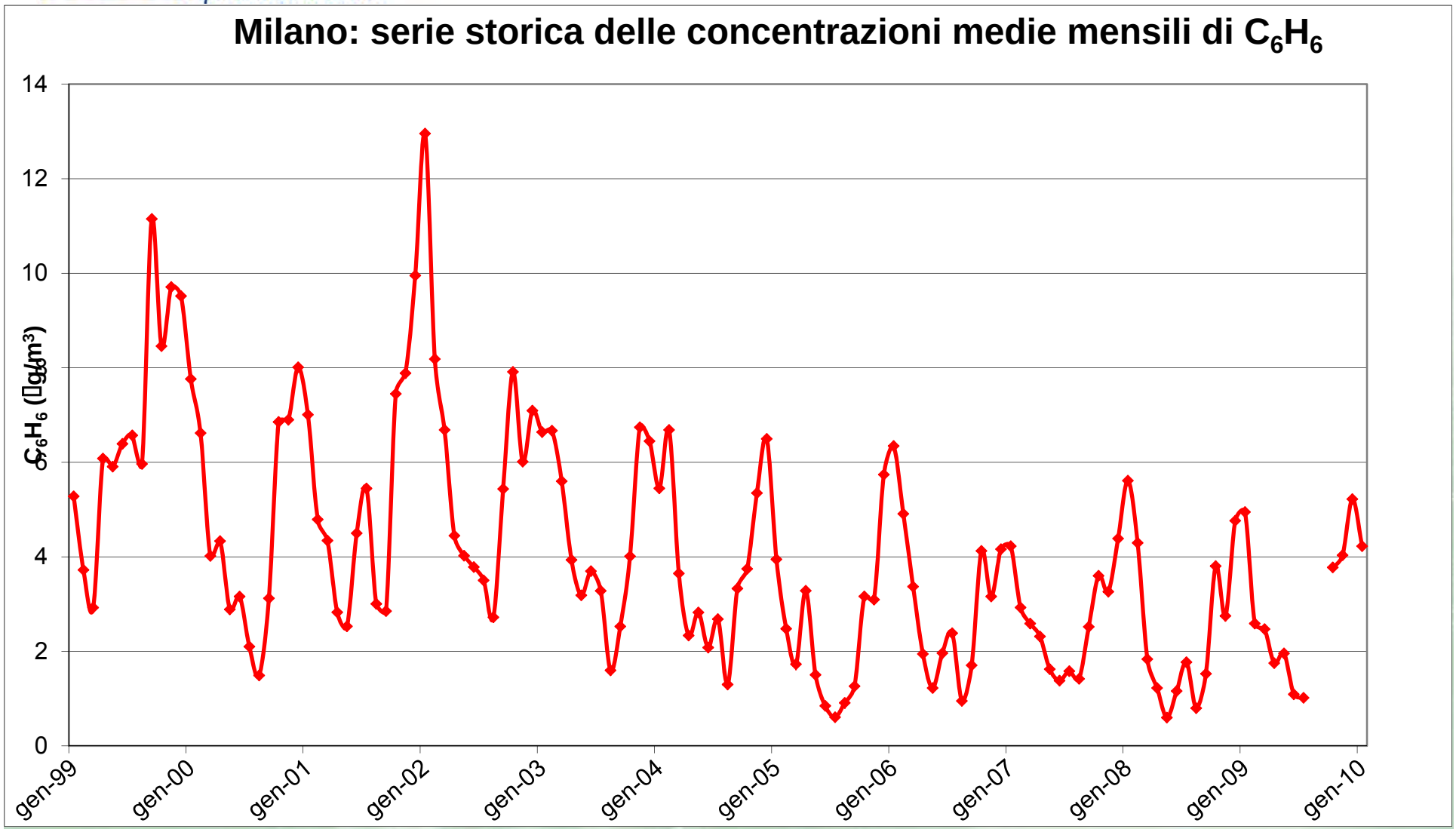
| | |
|---|---|
| Lunedì | 1,9 |
| Martedì | 2,1 |
| Mercoledì | 2,3 |
| Giovedì | 2,3 |
| Venerdì | 2,1 |
| Sabato | 2,0 |
| Domenica | 1,8 |

Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia



Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia

# Benzene



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

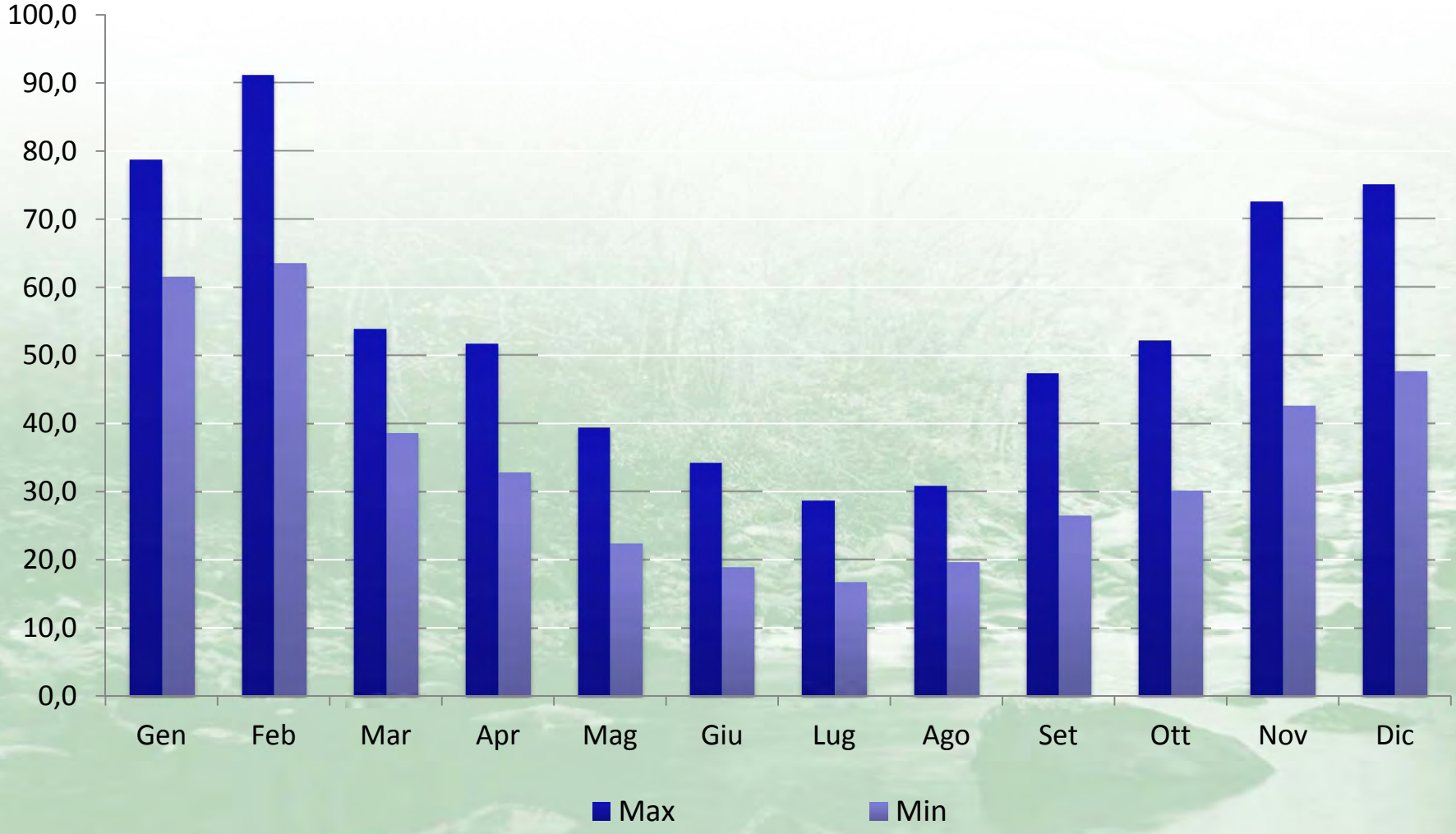
# PM10 Anno 2011

| Stazione | Dati di sintesi | D.Lgs. 155/2010 | |
|---|---|---|---|
| | Rendimento | protezione salute umana | |
| | % | media anno [limite: 40 µg/m³] | n° sup. media 24h > 50 µg/m³ [limite:non più di 35 volte/anno] |
| BS – Broletto (*) | 99 | **42** | **105** |
| BS - Vill. Sereno (**) | 100 | **42** | **113** |
| Odolo (*) | 99 | 36 | **73** |
| Rezzato (*) | 97 | **54** | **154** |
| Sarezzo (*) | 99 | 39 | **97** |
| Darfo (**) | 100 | 40 | **105** |

(*) TEOM (**) Raggi Beta

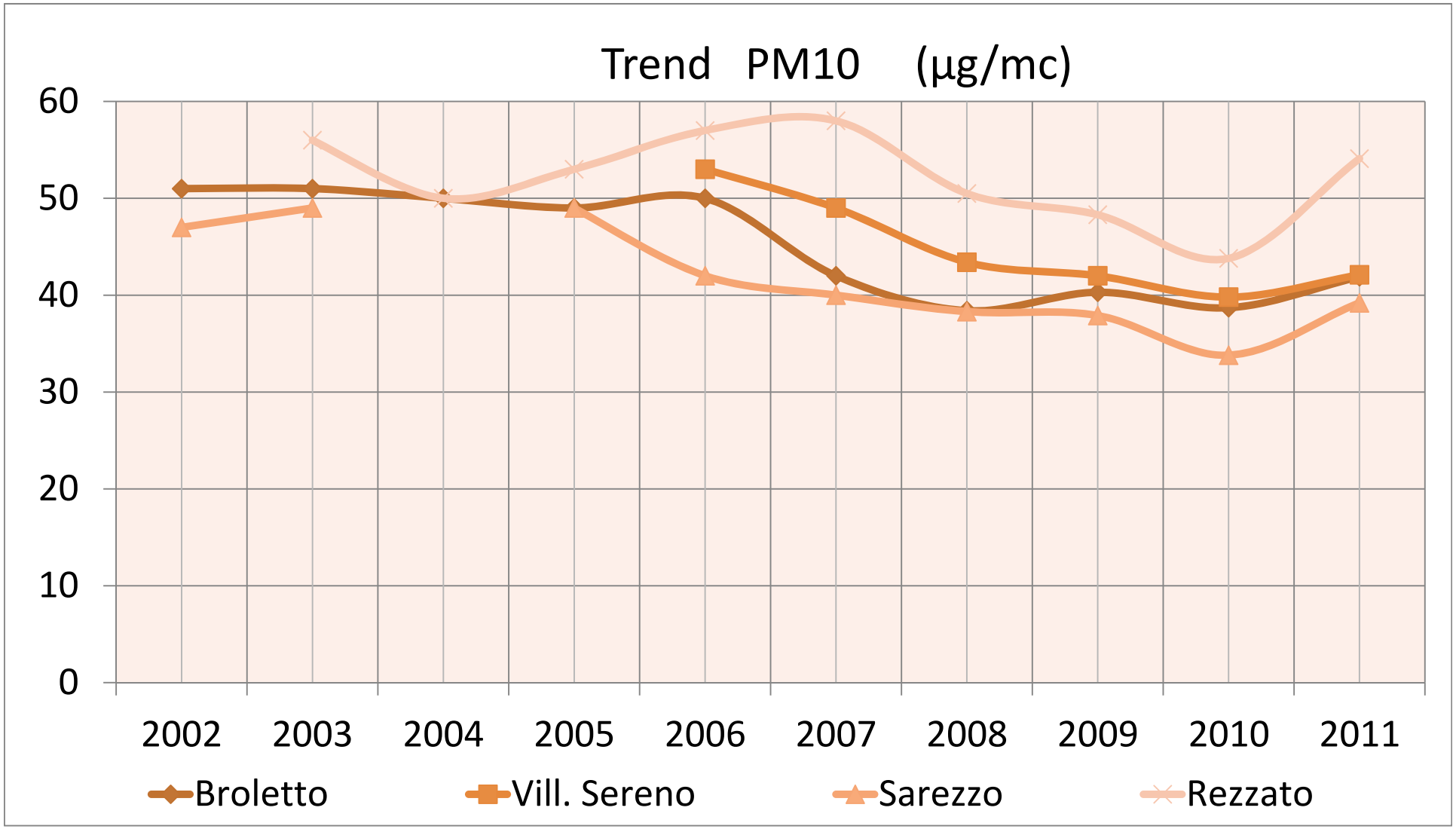
Agenzia Regionale
per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
ARPA
Dipartimento di Brescia

# PM10 Anno 2011

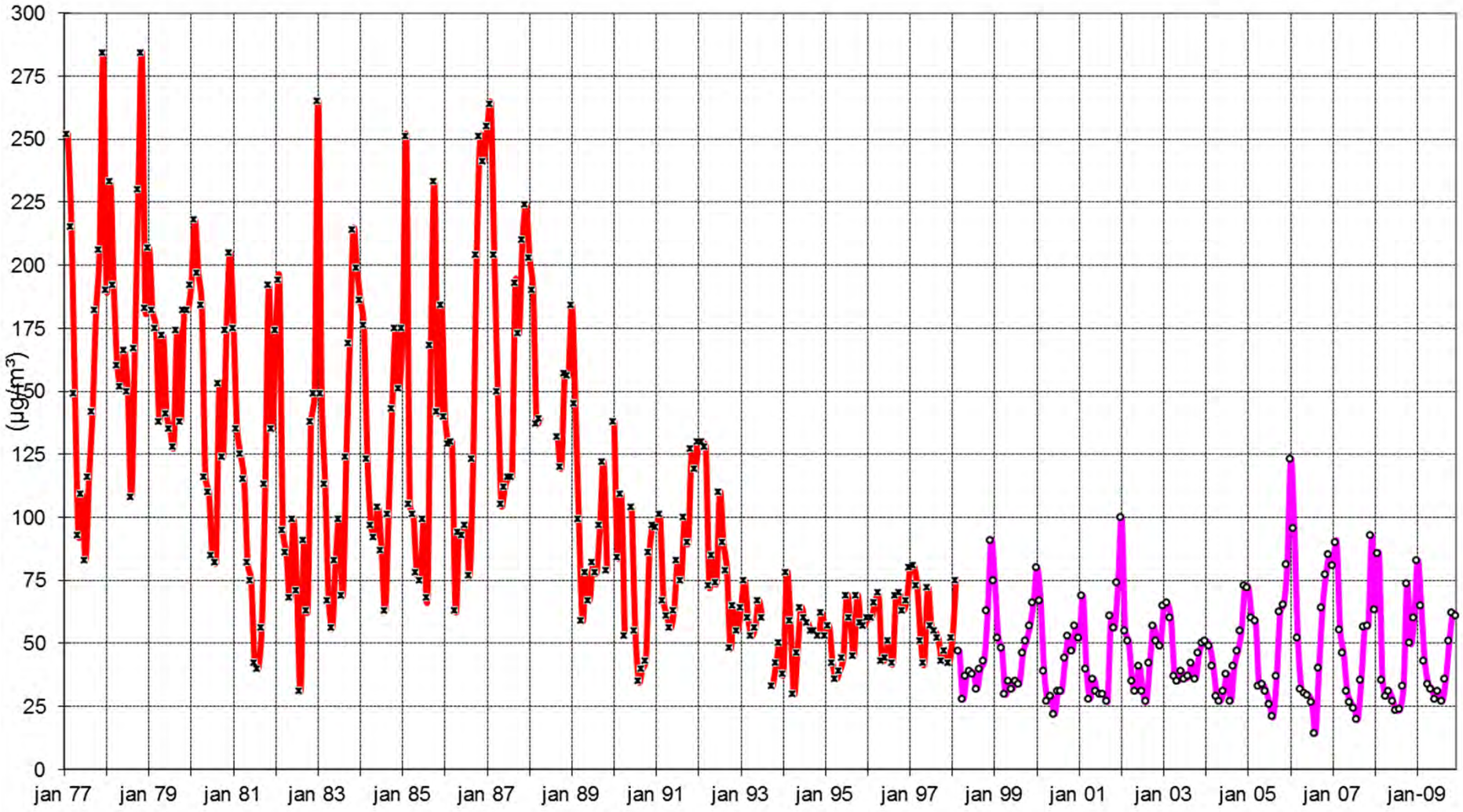


Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# Andamenti temporali nella serie storica



# Milano: serie storica delle concentrazioni medie mensili di particolato



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# PM10 (ug/mc)

**concentrazione media giornaliera (µg/m3)**

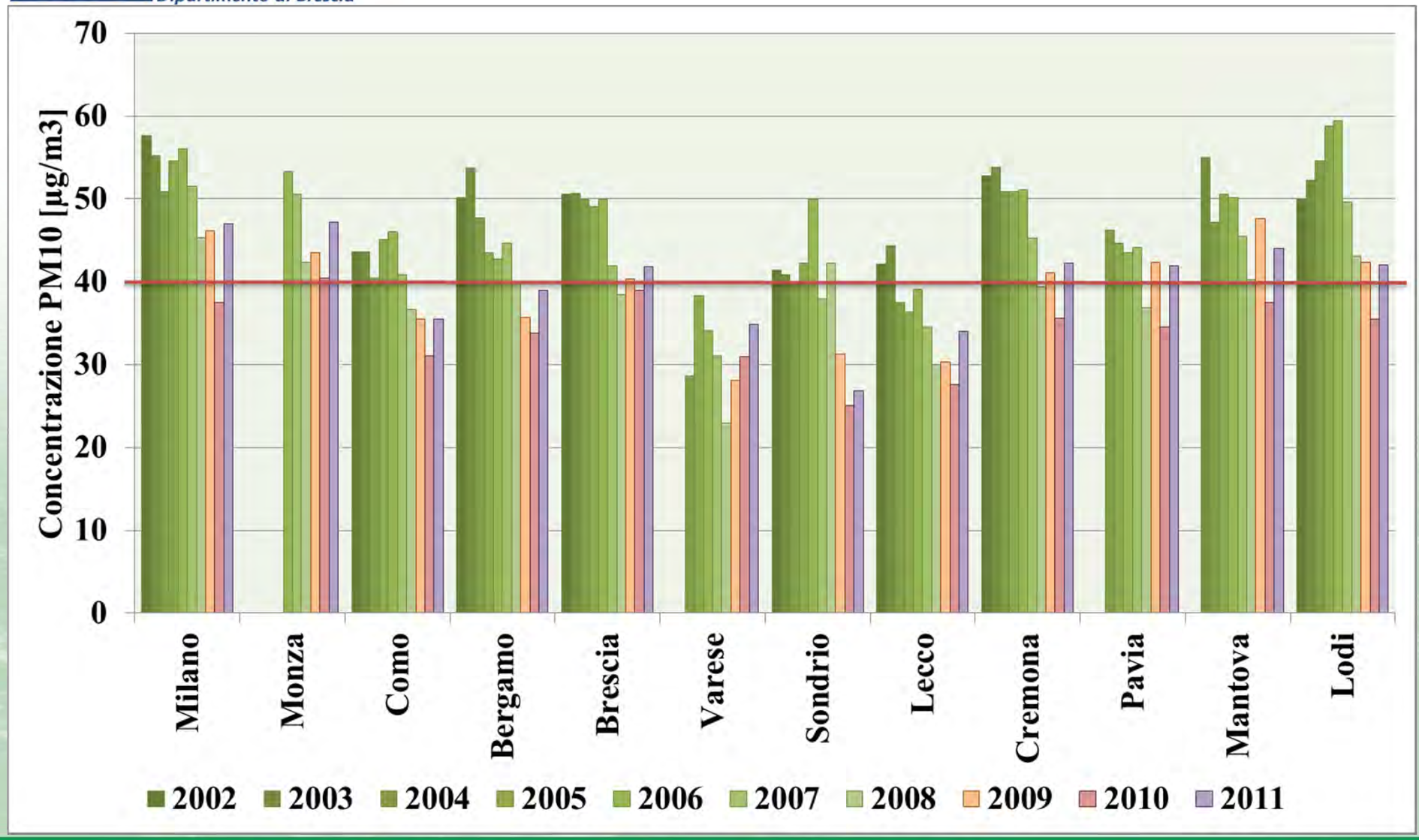
| | Broletto | Vill.Sereno | Darfo | Odolo | Rezzato | Sarezzo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anno 2008 | 38,4 | 43,4 | --- | 28,1 | 50,6 | 38,3 |
| Anno 2009 | 39,5 | 42,0 | 39,2 | 34,3 | 48,1 | 37,8 |
| Anno 2010 | 39,4 | 40,0 | 38,7 | 30,5 | 43,7 | 34,6 |
| Anno 2011 | 41,9 | 42,9 | 40,9 | 35,9 | 54,2 | 39,3 |

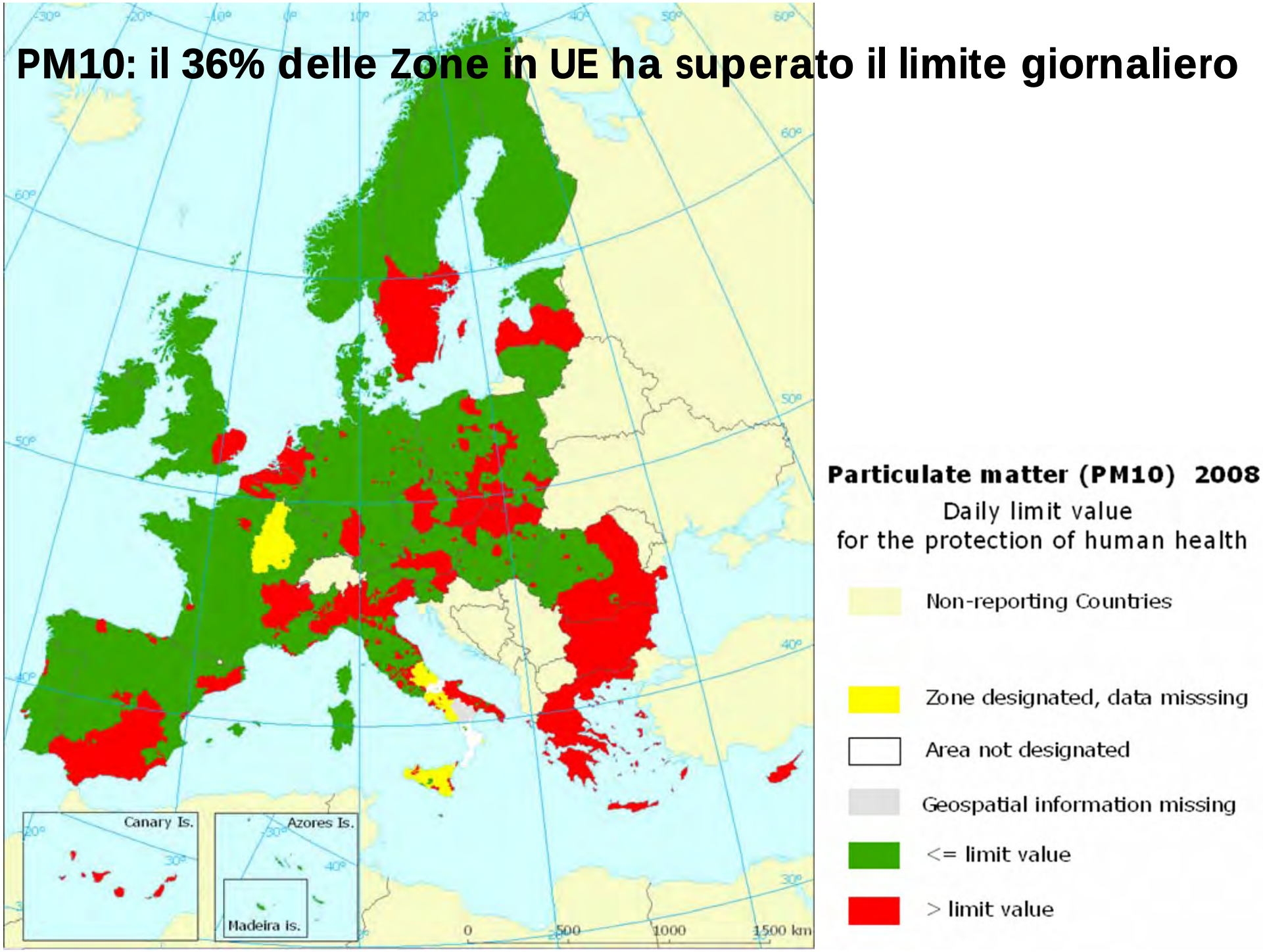
**n°giorni di supero dei 50 µg/mc**

| | Broletto | Vill.Sereno | Darfo | Odolo | Rezzato | Sarezzo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anno 2008 | 77 | 97 | --- | 34 | 132 | 67 |
| Anno 2009 | 80 | 100 | 84 | 58 | 130 | 79 |
| Anno 2010 | 91 | 90 | 93 | 49 | 106 | 73 |
| Anno 2011 | 105 | 111 | 104 | 73 | 153 | 97 |

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia
ARPA Dipartimento di Brescia

# Andamento serie storica




# PM10 nei capoluoghi lombardi

# PM10: il 36% delle Zone in UE ha superato il limite giornaliero