

A R P A V

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

DIPARTIMENTO DI VICENZA

**DATI SULL'INQUINAMENTO RILEVATO DALLE STAZIONI DELLA
RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA
CITTA' DI VICENZA NEL CORSO DELL' ANNO **2000****

1. INTRODUZIONE

La presente relazione sintetizza i dati rilevati dalle stazioni di controllo della qualità dell'aria, dislocate all'interno del Comune di Vicenza, nel corso dell'anno 2000.

Come consuetudine vengono considerate tra le sostanze monitorate solamente quelle per le quali il legislatore ha fissato dei livelli di "attenzione" e di "allarme" (DM 15.04.1994 e 25.11.1994). Si sono considerati i valori statistici stabiliti dalla citata normativa e da altri decreti che fissano gli obiettivi e/o gli standards di qualità dell'aria, emanati nel corso degli anni anche in ottemperanza a specifiche direttive della CEE.

Nella presente relazione non compaiono più i dati relativi alle Polveri Totali Sospese in quanto gli analizzatori, dislocati all'interno delle stazioni di Via D'Annunzio e Quartiere Italia, sono stati definitivamente disattivati, sia per la loro obsolescenza che per la non conformità del metodo di misura con quanto previsto dall'attuale normativa. Si trattava inoltre di strumentazione non in grado di separare la diversa granulometria delle polveri e quindi fornenti informazioni di scarso significato igienico-sanitario.

Non viene più citata, infine, la stazione di Via Colombo in quanto spostata, nei primi giorni di Febbraio 2000 in Viale Milano, da cui il nome che individua questo nuovo sito.

La successiva *Tabella 1.1* è sostanzialmente un indicatore della funzionalità della rete di monitoraggio, quindi della maggiore o minore significatività di certi dati riportati nelle tabelle e nei grafici successivi. Si considerano giorni validi i giorni in cui sono disponibili almeno 18 valori orari validati.

Tabella 1.1 Giorni di funzionamento della rete nell'anno 2000

| STAZIONE | INQUINANTE | NUMERO GIORNI VALIDI | PERCENTUALE |
|------------------|--------------------|----------------------|-------------|
| PARCO QUERINI | | | |
| | O ₃ (*) | 342 | 93 % |
| | CO | 323 | 88 % |
| | NO ₂ | 304 | 83 % |
| VIA D'ANNUNZIO | | | |
| | O ₃ | 361 | 98 % |
| | NO ₂ | 361 | 98 % |
| BORGO SCROFFA | | | |
| | CO | 360 | 98 % |
| | NO ₂ | 358 | 97 % |
| VIALE MILANO | | | |
| | CO | 312 | 85 % |
| QUARTIERE ITALIA | | | |
| | NO ₂ | 343 | 93 % |

(*) O₃ = Ozono , NO₂ = Biossido d'Azoto , CO = Monossido di Carbonio

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nelle successive tabelle vengono sintetizzati i vari decreti che si sono succeduti in questi ultimi anni, decreti che hanno definito dei valori guida di qualità e/o dei valori limite, indicandoli come obiettivi da raggiungere o rispettivamente da non superare.

In analogia con molte altre nazioni europee e non, sono stati inoltre definiti dei livelli di concentrazione che se superati danno luogo a provvedimenti immediati. Si tratta dei cosiddetti livelli di “**attenzione**” e di “**allarme**”. Tutti questi valori numerici costituiscono indispensabili livelli di riferimento per poter esprimere un qualche giudizio sulla qualità dell’aria.

Tabella 2.1 Livelli di attenzione e di allarme (DM 15.04.1994 e 25.11.1994)

| INQUINANTE | MISURA | PERIODO DI RIFERIMENTO | LIVELLO DI ATTENZIONE | LIVELLO DI ALLARME |
|--|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Biossido d'Azoto NO₂ | Media oraria | 1 ora | 200 µg/m ³ | 400 µg/m ³ |
| Ozono O₃ | Media oraria | 1 ora | 180 µg/m ³ | 360 µg/m ³ |
| Monossido di Carbonio CO | Media oraria | 1 ora | 15 mg/m ³ | 30 mg/m ³ |

Tabella 2.2 Valori guida di qualità dell'aria (DPR 203/88)

| INQUINANTE | MISURA | VALORI DI RIFERIMENTO | PERIODO DI RIFERIMENTO |
|--|--|-----------------------|--------------------------|
| Biossido d'Azoto NO₂ | 50° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco dell'anno | 50 µg/m ³ | 1° gennaio - 31 dicembre |
| | 98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco dell'anno | 135 µg/m ³ | 1° gennaio - 31 dicembre |

**Tabella 2.3 Standards di qualità o valori limite di qualità dell'aria
(DPCM 28.03.1983 e DPR 203/88)**

| INQUINANTE | MISURA | VALORE LIMITE | PERIODO DI RIFERIMENTO |
|--|---|-----------------------------|---|
| Biossido d'Azoto NO₂ | 98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno | 200 µg/m³ | 1° gennaio - 31 dicembre |
| Ozono O₃ | Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese | 200 µg/m³ | ciascun mese |
| Monossido di Carbonio CO | Concentrazione media di un'ora | 40 mg/m³ | dalle 00 alle 24 di ciascun giorno |
| | Concentrazione media di 8ore | 10 mg/m³ | 00- 08, 09-16, 17 -24 |

A seguito della direttiva della CEE 92/72 del 21/09/1992, è stato emanato dal Ministero dell'Ambiente il 16/05/1996 un decreto specifico per l'inquinante Ozono. Vengono fissati vari livelli, non solo per la protezione della salute, ma anche per la protezione della vegetazione, valori sintetizzati dalla *Tabella 2.4*.

Tabella 2.4 Livelli per la concentrazione dell'Ozono nell'aria (DM 6/05/1996)

| LIVELLI | CONCENTRAZIONI | PERIODO DI RIFERIMENTO |
|---|------------------------------|---|
| Livello per la protezione della vegetazione | 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | valore medio di 24 ore |
| | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | valore medio di 1 ora |
| Livello per la protezione della salute | 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | media su 8 ore 00 - 08,08 - 16,12 - 20,16 - 24 |
| Livello di attenzione | 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | valore medio di 1 ora |
| Livello di allarme | 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | valore medio di 1 ora |

3. STRUTTURA DELLE RETI NELLE AREE URBANE

Il **DM 20 maggio 1991**, "*Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria*", fornisce le linee guida per la definizione di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria in ambito urbano, attraverso l'identificazione degli inquinanti da valutare (**inquinanti primari**: CO, SO₂, NO_x, idrocarburi, composti volatili, PTS, piombo ed altri metalli pesanti nel particolato sospeso ed **inquinanti secondari**: NO_x, O₃, prodotti di trasformazione degli ossidi di azoto e dell'anidride solforosa) e del numero e tipologia di stazioni presso le quali effettuare le misure di tali contaminanti.

Per quanto riguarda, in particolare, quest'ultimo aspetto, la struttura fondamentale di una rete urbana deve essere pianificata su:

- A. una o più stazioni di base o di riferimento (**Tipo A**) presso le quali misurare tutti gli inquinanti primari e secondari elencati ed i parametri meteorologici di base, nonché inquinanti non convenzionali da valutarsi con metodologie analitiche manuali. Tali stazioni debbono essere preferibilmente localizzate in aree non direttamente interessate dalle sorgenti di emissione urbana (parchi, isole pedonali, ecc.);
- B. stazioni situate in zone ad elevata densità abitativa (**Tipo B**) nelle quali misurare la concentrazione di alcuni inquinanti primari e secondari con particolare riferimento a NO₂, idrocarburi, SO₂, materiale particolato in sospensione, con caratterizzazione, per quest'ultimo parametro, della massa e del contenuto in piombo;
- C. stazioni situate in zone ad elevato traffico (**Tipo C**) per la misura degli inquinanti emessi direttamente dal traffico autoveicolare (CO, idrocarburi volatili), situate in zone ad alto rischio espositivo quali strade ad elevato traffico e bassa ventilazione. In tal caso, i valori di concentrazione rilevati sono caratterizzati da una rappresentatività limitata alle immediate vicinanze del punto di prelievo;
- D. stazioni situate in periferia od in aree suburbane (**Tipo D**) finalizzate alla misura degli inquinanti fotochimici (NO₂, O₃, perossiacetilnitrito PAN), da pianificarsi sulla base di campagne preliminari di valutazione dello smog fotochimico particolarmente nei mesi estivi.

Il monitoraggio dei parametri meteorologici va articolato secondo modalità analoghe a quello delle grandezze chimiche.

Il numero delle stazioni delle varie tipologie indicate, necessario a monitorare l'ambiente atmosferico urbano, dipende dalla densità di popolazione, dalla struttura degli insediamenti abitativi, dalla presenza di sorgenti emittenti di varia natura, dalla situazione meteorologica, dall'estensione geografica e dal numero di abitanti.

Il Decreto presenta una classificazione dei centri urbani in funzione del numero di abitanti. A ciascuna classe compete un numero minimo di stazioni per tipologia, riportate nella tabella seguente:

Tabella 3.1 Classi di centri urbani

| Classe abitanti | Tipo di stazione | | | | DM 20/05/91 |
|-----------------------|------------------|---|---|---|-------------|
| | A | B | C | D | |
| <500.000 | 1 | 2 | 2 | 1 | |
| >500.000 e <1.500.000 | 1 | 3 | 3 | 1 | |
| >1.500.000 | 2 | 4 | 4 | 2 | |

Come si deduce dalla *Tabella 3.1*, l'area urbana VICENZA rientra nella prima classe (<500.000 abitanti).

La rete di cui si dispone è costituita da 5 stazioni.

Tabella 3.2 Le stazioni della rete urbana di Vicenza

| STAZIONE | OPERATIVA DAL | INQUINANTI MISURATI | PARAMETRI METEO MISURATI |
|---------------------|------------------|---|--|
| PARCO QUERINI | 27/01/1997 | <ul style="list-style-type: none"> • Monossido di Carbonio • Monossido di Azoto • Biossido di Azoto • Ozono • Metano • Idrocarburi non metanici | <ul style="list-style-type: none"> • Velocità del vento • Direzione del vento • Temperatura • Umidità relativa • Pressione atmosferica • Radiazione solare netta |
| VIA D'ANNUNZIO | 01/01/1985 | <ul style="list-style-type: none"> • Monossido di Azoto • Biossido di Azoto • Ozono | <ul style="list-style-type: none"> • Velocità del vento • Direzione del vento • Temperatura • Radiazione solare totale • Pioggia • Pressione atmosferica |
| BORGO SCROFFA | 03/04/1996 | <ul style="list-style-type: none"> • Monossido di Carbonio • Monossido di Azoto • Biossido di Azoto | |
| VIALE MILANO | 01/02/2000 | <ul style="list-style-type: none"> • Monossido di Carbonio • Metano • Idrocarburi non metanici | |
| QUARTIERE ITALIA | 24/03/1998 | <ul style="list-style-type: none"> • Monossido di Azoto • Biossido di Azoto | |

Il controllo della qualità dell'aria in ambito urbano viene effettuato quotidianamente sulla base dei dati rilevati dalle stazioni sopra indicate. Tali dati confluiscono al Centro Operativo Provinciale (COP) che è dotato di una struttura informatizzata di gestione ed elaborazione, basata su una rete di unità periferiche gestite da un'unità centrale. I dati vengono unificati quotidianamente in un unico bollettino elaborato dal COP, e successivamente trasmesso all'Amministrazione Comunale, competente ad adottare gli eventuali provvedimenti di limitazione della circolazione, nel caso di superamento delle soglie di attenzione e di allarme previste dalla normativa, e agli organi di stampa per l'informazione al pubblico.

Si fa presente che per la dichiarazione dello “**stato di attenzione**”, è necessario il superamento dei livelli stabiliti dalla legge, per le singole sostanze, in almeno il 50% delle stazioni in cui sono installati i monitor di PTS, SO₂, NO₂, CO ed O₃.

Lo “**stato di allarme**” è invece proclamato qualora sia superato, secondo i medesimi criteri, il livello di allarme per l'inquinante o sia raggiunto per 3 giorni consecutivi lo stato di attenzione.

4. I DATI RILEVATI

Per facilitare la comprensione dei dati riportati dalle tabelle e dai grafici si tengano presente le seguenti definizioni e precisazioni:

- per motivi di omogeneità temporale, gli eventuali riferimenti orari considerano sempre l'ora solare.
- qualora i valori orari o le medie giornaliere disponibili nell'arco di un periodo di osservazione non raggiungano almeno il 75 % delle misure teoricamente possibili, di norma non vengono calcolati i più tipici dati statistici (media, mediana , percentili ecc.).
- per **tempo di mediazione** si intende l'intervallo di tempo minimo a cui si riferisce un valore, per tutti gli inquinanti monitorati è fissato ad un'ora.
- il **tempo di osservazione**, per tutti gli inquinanti monitorati dalle stazioni fisse della rete, è l'anno solare
- la **mediana**, o **50° percentile**, si ottiene ordinando la serie di valori in esame in ordine crescente e prendendo quindi il valore centrale della sequenza ricavata
- il **K-esimo percentile** si ottiene ordinando, come nel caso precedente, gli **n** valori in esame in ordine crescente e prendendo quello che occupa la posizione **$K \cdot n / 100$**

4.1 Monossido di Carbonio (CO)

Il CO viene rilevato dalla stazione di Parco Querini (tipo A) dal gennaio 1997, dalla stazione di Viale Milano (tipo C) da febbraio 2000 e dalla stazione di Borgo Scroffa (tipo C) dall'aprile 1996.

Tabella 4.1.1 Stazione di PARCO QUERINI, valori statistici mensili di CO in mg/m³, anno 2000

| | Giorni validi (*) | % ore valide | Media medie orarie | Max orario | Min orario | max 01-08 h | Max 09-16 h | Max 17-24 h | Max media mobile 8h |
|-----------|-------------------|--------------|--------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|
| gennaio | 31 | 95 | 1.9 | 6.7 | 0.2 | 2.8 | 2.6 | 4.1 | 4.2 |
| febbraio | 25 | 84 | 1.6 | 6 | 0.3 | 2.8 | 2.5 | 3.1 | 3.9 |
| marzo | 31 | 95 | 0.8 | 3.3 | 0.2 | 1.9 | 1.2 | 1.6 | 2.3 |
| aprile | 30 | 95 | 0.6 | 2.4 | 0.2 | 1.2 | 0.9 | 1 | 1.2 |
| maggio | 31 | 95 | 0.4 | 1.5 | 0.1 | 0.7 | 0.5 | 0.7 | 1 |
| giugno | 30 | 95 | 0.3 | 1.1 | 0.1 | 0.8 | 0.3 | 0.8 | 0.8 |
| luglio | 27 | 86 | 0.3 | 0.9 | 0.1 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.6 |
| agosto | 20 | 73 | | 1 | 0.1 | 0.6 | 0.4 | 0.6 | 0.6 |
| settembre | 27 | 90 | 0.5 | 2.1 | 0.1 | 1 | 0.6 | 1.6 | 1.5 |
| ottobre | 12 | 37 | | 4.7 | 0.3 | 1.3 | 1.2 | 2 | 2 |
| novembre | 28 | 89 | 1.3 | 8.2 | 0.2 | 1.9 | 4.1 | 4.6 | 4.8 |
| dicembre | 31 | 95 | 1.6 | 4.8 | 0.3 | 2.6 | 2.4 | 3.6 | 3.7 |

(*) Sono considerati giorni validi i giorni in cui ci sono almeno 18 valori orari validi

Tabella 4.1.2 Stazione di BORGIO SCROFFA, valori statistici mensili di CO in mg/m³, anno 2000

| | Giorni validi | % ore valide | Media medie orarie | Max orario | Min orario | max 01-08 h | Max 09-16 h | Max 17-24 h | Max media mobile 8h |
|-----------|----------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| gennaio | 31 | 99 | 3.4 | 14.1 | 0.2 | 3.5 | 4.8 | 7.9 | 7.9 |
| febbraio | 29 | 99 | 2.9 | 14.7 | 0.3 | 3.8 | 5.3 | 6.2 | 6.3 |
| marzo | 26 | 87 | 1.9 | 8.7 | 0.2 | 3.5 | 2.9 | 4.4 | 4.6 |
| aprile | 30 | 100 | 1.4 | 5 | 0.2 | 2.1 | 2.5 | 2.8 | 3 |
| maggio | 31 | 100 | 1 | 3.5 | 0.2 | 1.4 | 1.5 | 2 | 2 |
| giugno | 30 | 99 | 0.9 | 3.1 | 0.2 | 1.2 | 1.3 | 1.9 | 1.9 |
| luglio | 30 | 97 | 0.8 | 2.3 | 0.1 | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.3 |
| agosto | 31 | 100 | 0.8 | 2.3 | 0.2 | 1 | 1.2 | 1.3 | 1.3 |
| settembre | 30 | 99 | 1.1 | 5.1 | 0.2 | 1.7 | 1.6 | 2.5 | 2.5 |
| ottobre | 31 | 99 | 1.7 | 6.5 | 0.2 | 2 | 2.8 | 3.8 | 3.8 |
| novembre | 30 | 97 | 2 | 10.3 | 0 | 2.3 | 3.9 | 6.6 | 6.7 |
| dicembre | 31 | 95 | 2.3 | 11.6 | 0.2 | 2.8 | 3.5 | 5.4 | 5.4 |

Tabella 4.1.3 Stazione di VIALE MILANO, valori statistici mensili di CO in mg/m³, anno 2000

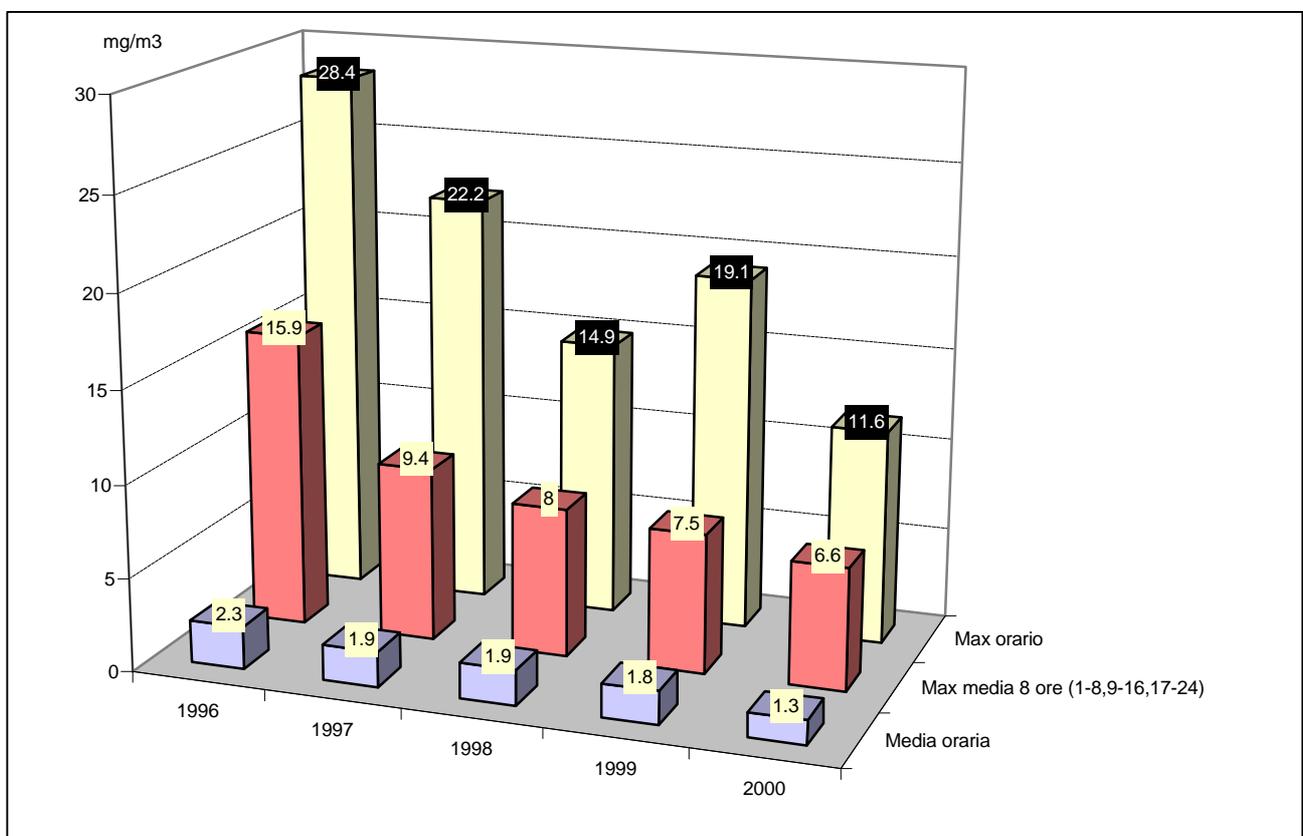
| | Giorni validi | % ore valide | Media medie orarie | Max orario | Min orario | max 01-08 h | Max 09-16 h | Max 17-24 h | Max media mobile 8h |
|-----------|----------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|
| gennaio | | | | | | | | | |
| febbraio | 21 | 73 | | 6.2 | 0.4 | 2 | 3.3 | 3.8 | 4 |
| marzo | 31 | 99 | 1.3 | 4.8 | 0.3 | 1.9 | 2.1 | 2.7 | 2.9 |
| aprile | 26 | 87 | 1 | 3.7 | 0.2 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 1.9 |
| maggio | 23 | 75 | | 2.3 | 0.2 | 1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 |
| giugno | 30 | 99 | 0.7 | 2.3 | 0.2 | 1 | 1.1 | 1.5 | 1.5 |
| luglio | 31 | 99 | 0.7 | 1.8 | 0.2 | 0.9 | 1 | 1 | 1.2 |
| agosto | 28 | 94 | 0.7 | 1.8 | 0.1 | 0.9 | 1.2 | 1.2 | 1.3 |
| settembre | 30 | 98 | 1 | 3.3 | 0.2 | 1.3 | 1.4 | 1.9 | 1.9 |
| ottobre | 31 | 100 | 1.4 | 4.6 | 0.3 | 1.7 | 2.3 | 2.8 | 2.8 |
| novembre | 30 | 99 | 1.6 | 5.7 | 0.3 | 1.7 | 3.4 | 4 | 4 |
| dicembre | 31 | 99 | 2 | 5.1 | 0.4 | 2.1 | 3.6 | 4 | 4 |

Tabella 4.1.4 Confronti fra dati statistici annuali del Monossido di Carbonio (mg/m³)

| | | | | | | Numero giorni con superamenti livelli | | | |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|----------------|---------------|---|--|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | D.M. 15/04/1994 | | D.P.C.M.. 28/03/1983 | |
| | % dati orari validi | Media medie orarie | Dev. stand. | Max orario | Max media 00-08 08-16 16-24 | 15 mg/m3 valore orario | 30 mg/m3 valore orario | 10 mg/m3 media 8 ore | 40 mg/m3 valore orario |
| PARCO QUERINI | | | | | | | | | |
| 2000 | 86.2 | 0.9 | 0.8 | 8.2 | 4.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1999 | 97.7 | 1.0 | 0.9 | 6.2 | 4.9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1998 | 97.8 | 1.1 | 0.9 | 8.3 | 5.4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1997 | 87.7 | 0.9 | 0.8 | 7.7 | 4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BORGO SCROFFA | | | | | | | | | |
| 2000 | 98.0 | 1.7 | 1.4 | 14.7 | 7.9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1999 | 97.0 | 2.1 | 1.6 | 19.1 | 7.6 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1998 | 98.9 | 2.2 | 1.9 | 30.9 | 12.1 | 9 | 1 | 3 | 0 |
| 1997 | 98.9 | 2.3 | 2 | 27.4 | 13.1 | 9 | 0 | 3 | 0 |
| 1996 | 68.6 | 2.3 | 1.9 | 28.4 | 15.9 | 5 | 0 | 3 | 0 |
| VIALE MILANO | | | | | | | | | |
| 2000 | 85.7 | 1.2 | 0.8 | 6.2 | 4.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Considerato che alla fine di Aprile dell'anno 2000 sono state introdotte alcune modifiche alla circolazione interessante l'incrocio di Borgo Scroffa, nel successivo grafico sono riportati alcuni dati statistici relativi al Monossido di Carbonio limitati, per ragioni di omogeneità temporale, all'intervallo Maggio-Dicembre di ciascun anno di funzionamento della stazione. In questo modo possono essere fatti confronti fra l'anno 2000 ed i precedenti escludendo il contributo dei mesi non interessati dalla sperimentazione.

Grafico 4.1.1 Confronti fra alcuni dati statistici di CO limitati all'intervallo 01/05 – 31/12 e alla stazione di BORGIO SCROFFA



4.2 Biossido di Azoto (NO₂)

Il Biossido d'Azoto viene monitorato in tutte le stazioni della rete cittadina con la sola esclusione della stazione di Viale Milano. Questo inquinante viene quindi rilevato anche dalla stazione di tipo C di Borgo Scroffa; i relativi dati non possono però essere utilizzati per la determinazione degli stati di attenzione e di allarme, come prevede il decreto del Ministero dell'Ambiente del 15/04/1994, ma solo a scopo documentativo.

Tabella 4.2.1 Stazione di PARCO QUERINI, valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2000

| Mese | Giorni Validi (*) | % ore valide | Media Medie orarie | Max orario | Min orario |
|-----------|-------------------|--------------|--------------------|------------|------------|
| gennaio | 31 | 95 | 46 | 96 | 6 |
| febbraio | 25 | 83 | 50 | 112 | 1 |
| marzo | 30 | 94 | 42 | 109 | 2 |
| aprile | 28 | 89 | 31 | 99 | 1 |
| maggio | 31 | 95 | 26 | 100 | 4 |
| giugno | 4 | 14 | | 90 | 5 |
| luglio | 21 | 69 | | 70 | 2 |
| agosto | 20 | 72 | | 82 | 0 |
| settembre | 24 | 82 | 29 | 114 | 0 |
| ottobre | 29 | 90 | 38 | 85 | 6 |
| novembre | 30 | 94 | 41 | 102 | 7 |
| dicembre | 31 | 95 | 45 | 116 | 11 |

(*) Sono considerati giorni validi i giorni in cui ci sono almeno 18 valori orari validi

Tabella 4.2.2 Stazione di VIA D'ANNUNZIO, valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2000

| Mese | Giorni Validi | % ore valide | Media Medie orarie | Max orario | Min orario |
|-----------|---------------|--------------|--------------------|------------|------------|
| gennaio | 31 | 97 | 53 | 110 | 17 |
| febbraio | 29 | 98 | 55 | 109 | 21 |
| marzo | 31 | 98 | 45 | 113 | 2 |
| aprile | 27 | 88 | 38 | 104 | 0 |
| maggio | 31 | 98 | 32 | 102 | 0 |
| giugno | 30 | 98 | 31 | 102 | 0 |
| luglio | 31 | 98 | 28 | 90 | 3 |
| agosto | 31 | 98 | 26 | 73 | 0 |
| settembre | 30 | 98 | 38 | 104 | 1 |
| ottobre | 29 | 90 | 47 | 92 | 3 |
| novembre | 30 | 95 | 53 | 108 | 21 |
| dicembre | 31 | 98 | 53 | 105 | 23 |

Tabella 4.2.3 Stazione di BORGO SCROFFA, valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2000

| Mese | Giorni Validi | % ore valide | Media Medie orarie | Max orario | Min orario |
|-----------|---------------|--------------|--------------------|------------|------------|
| gennaio | 31 | 99 | 86 | 178 | 17 |
| febbraio | 26 | 93 | 89 | 192 | 19 |
| marzo | 31 | 99 | 77 | 188 | 10 |
| aprile | 30 | 100 | 64 | 151 | 5 |
| maggio | 31 | 99 | 58 | 145 | 8 |
| giugno | 30 | 99 | 63 | 173 | 11 |
| luglio | 30 | 97 | 52 | 132 | 12 |
| agosto | 31 | 99 | 54 | 155 | 13 |
| settembre | 30 | 99 | 67 | 181 | 8 |
| ottobre | 31 | 99 | 55 | 119 | 8 |
| novembre | 26 | 83 | 59 | 130 | 15 |
| dicembre | 31 | 95 | 60 | 136 | 24 |

Tabella 4.2.4 Stazione di QUARTIERE ITALIA, valori statistici mensili di NO₂ in µg/m³, anno 2000

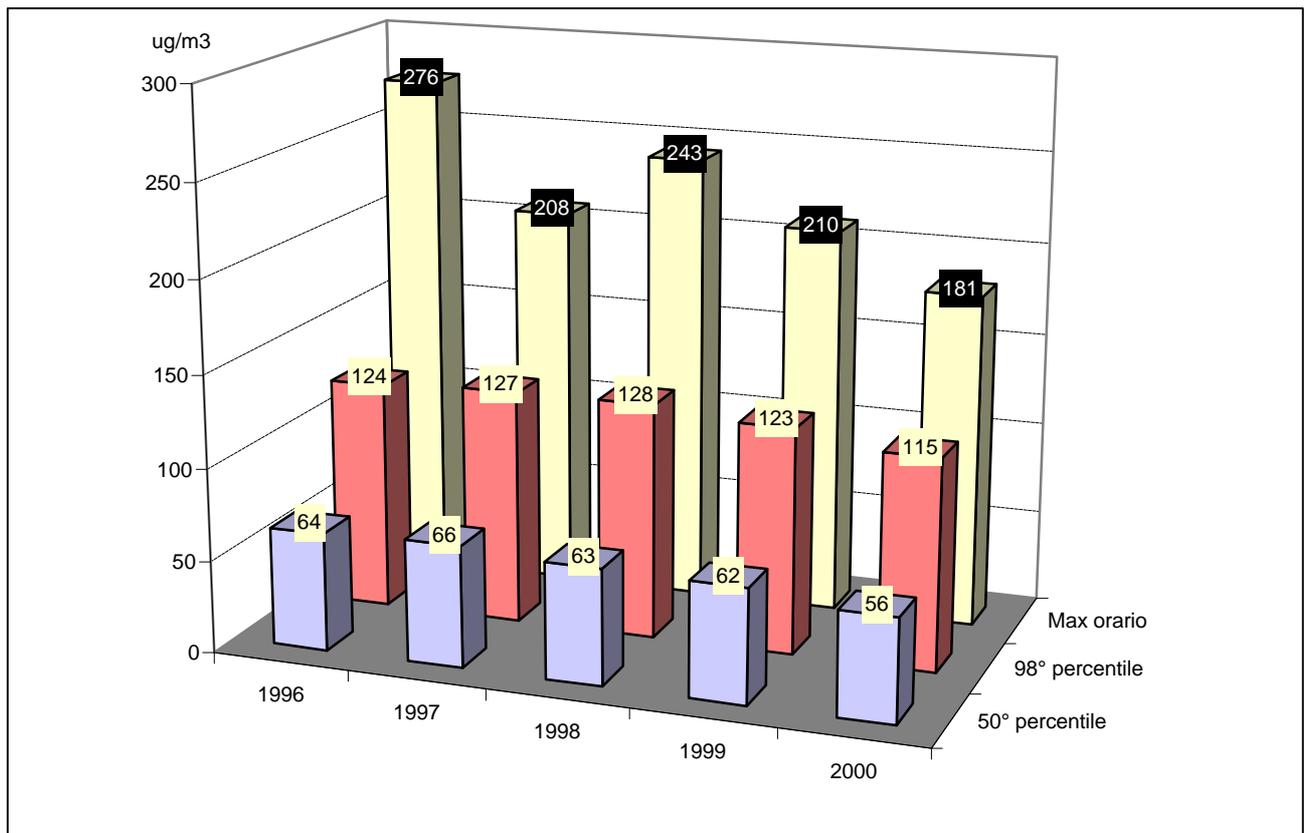
| Mese | Giorni Validi (*) | % ore valide | Media Medie orarie | Max orario | Min orario |
|-------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| gennaio | 28 | 94 | 67 | 128 | 16 |
| febbraio | 29 | 98 | 64 | 140 | 15 |
| marzo | 28 | 89 | 47 | 139 | 9 |
| aprile | 22 | 74 | | 109 | 0 |
| maggio | 30 | 92 | 30 | 108 | 4 |
| giugno | 30 | 97 | 33 | 92 | 6 |
| luglio | 27 | 88 | 29 | 93 | 0 |
| agosto | 31 | 97 | 23 | 86 | 0 |
| settembre | 28 | 91 | 34 | 108 | 2 |
| ottobre | 29 | 93 | 47 | 125 | 0 |
| novembre | 30 | 98 | 48 | 119 | 12 |
| dicembre | 31 | 98 | 56 | 119 | 17 |

Tabella 4.2.5 Confronti fra dati statistici annuali di NO₂

| | | | | | | | Giorni di superamento livelli | |
|-------------------------|---------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | % dati orari validi | Media medie orarie $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Dev. stand. $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 98° perc. $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 50° perc. $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Max orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
| PARCO QUERINI | | | | | | | | |
| 2000 | 82 | 36 | 19 | 81 | 36 | 116 | 0 | 0 |
| 1999 | 90 | 32 | 21 | 86 | 28 | 152 | 0 | 0 |
| 1998 | 90 | 41 | 27 | 110 | 38 | 202 | 3 | 0 |
| 1997 | 86 | 33 | 21 | 79 | 30 | 133 | 0 | 0 |
| VIA D'ANNUNZIO | | | | | | | | |
| 2000 | 97 | 41 | 19 | 82 | 43 | 113 | 0 | 0 |
| 1999 | 92 | 38 | 17 | 80 | 37 | 111 | 0 | 0 |
| 1998 | 88 | 37 | 17 | 82 | 35 | 166 | 0 | 0 |
| 1997 | 93 | 46 | 25 | 110 | 42 | 192 | 0 | 0 |
| 1996 | 89 | 48 | 20 | 92 | 47 | 140 | 0 | 0 |
| 1995 | 82 | 41 | 18 | 83 | 40 | 111 | 0 | 0 |
| 1994 | 80 | 43 | 18 | 83 | 41 | 140 | 0 | 0 |
| 1993 | 90 | 44 | 23 | 103 | 41 | 168 | 0 | 0 |
| 1992 | 73 | | | | | 190 | 0 | 0 |
| 1991 | 86 | 48 | 24 | 108 | 47 | 180 | 0 | 0 |
| BORGO SCROFFA | | | | | | | | |
| 2000 | 97 | 65 | 26 | 129 | 63 | 192 | 0 | 0 |
| 1999 | 96 | 70 | 28 | 137 | 67 | 249 | 3 | 0 |
| 1998 | 98 | 71 | 29 | 145 | 68 | 247 | 11 | 0 |
| 1997 | 96 | 72 | 27 | 137 | 70 | 212 | 6 | 0 |
| 1996 | 66 | | | | | 276 | 1 | 0 |
| QUARTIERE ITALIA | | | | | | | | |
| 2000 | 93 | 43 | 22 | 96 | 42 | 140 | 0 | 0 |
| 1999 | 86 | 48 | 23 | 99 | 47 | 143 | 0 | 0 |
| 1998 | 74 | | | | | 165 | 0 | 0 |

Analogamente a quanto fatto per il Monossido di Carbonio misurato nella stazione di BORGIO SCROFFA, si riportano nel grafico successivo anche alcuni dati statistici relativi al Biossido di Azoto rilevato da questa stazione e che si riferiscono all'intervallo temporale Maggio-Dicembre, ricordando che proprio da Maggio 2000 è partita la sperimentazione viaria interessante l'omonimo incrocio.

Grafico 4.2.1 Confronti fra alcuni dati statistici di NO₂ limitati all'intervallo 01/05 – 31/12 e alla stazione di BORGIO SCROFFA



4.3 Ozono (O₃)

Le misure di Ozono troposferico vengono effettuate nella stazione di Parco Querini dal 1997 e di Via D'Annunzio dal 1994 .

Tabella 4.3.1 Valori statistici mensili di O₃ in µg/m³ relativi alla stazione di PARCO QUERINI per l'anno 2000

| Mese | Giorni Validi (*) | Media Medie Gior. | Max Media Gior. | Min Media Gior. | % ore valide | Max orario | Min orario | Max media mobile 8 h |
|-----------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------|------------|------------|----------------------|
| gennaio | 31 | 10 | 29 | 6 | 99 | 59 | 4 | 46 |
| febbraio | 25 | 14 | 32 | 4 | 87 | 107 | 3 | 82 |
| marzo | 31 | 33 | 52 | 12 | 99 | 125 | 3 | 106 |
| aprile | 30 | 52 | 83 | 9 | 100 | 178 | 2 | 155 |
| maggio | 31 | 69 | 101 | 42 | 99 | 211 | 3 | 195 |
| giugno | 30 | 89 | 129 | 47 | 99 | 256 | 4 | 227 |
| luglio | 27 | 82 | 133 | 47 | 90 | 223 | 4 | 204 |
| agosto | 20 | | 132 | 53 | 75 | 246 | 5 | 215 |
| settembre | 25 | 53 | 81 | 22 | 88 | 197 | 2 | 169 |
| ottobre | 31 | 15 | 34 | 3 | 100 | 107 | 2 | 89 |
| novembre | 30 | 7 | 16 | 3 | 98 | 53 | 0 | 35 |
| dicembre | 31 | 5 | 13 | 3 | 99 | 45 | 2 | 26 |

(*) Si considerano giorni validi i giorni in cui siano disponibili almeno 18 valori orari validi

Tabella 4.3.2 Valori statistici mensili di O₃ in µg/m³ relativi alla stazione di VIA D'ANNUNZIO per l'anno 2000

| Mese | Giorni Validi | Media Medie Gior. | Max Media Gior. | Min Media Gior. | % ore valide | Max orario | Min orario | Max media mobile 8 h |
|-----------|---------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------|------------|------------|----------------------|
| gennaio | 31 | 11 | 32 | 7 | 98 | 67 | 2 | 53 |
| febbraio | 29 | 16 | 37 | 5 | 98 | 114 | 3 | 94 |
| marzo | 31 | 35 | 58 | 14 | 98 | 125 | 4 | 102 |
| aprile | 30 | 49 | 83 | 11 | 98 | 158 | 4 | 145 |
| maggio | 26 | 65 | 95 | 45 | 86 | 200 | 6 | 183 |
| giugno | 30 | 82 | 120 | 40 | 98 | 236 | 0 | 207 |
| luglio | 31 | 74 | 111 | 44 | 98 | 202 | 3 | 185 |
| agosto | 31 | 82 | 119 | 42 | 98 | 240 | 4 | 205 |
| settembre | 30 | 48 | 77 | 25 | 98 | 182 | 2 | 166 |
| ottobre | 31 | 18 | 34 | 3 | 97 | 111 | 2 | 85 |
| novembre | 30 | 11 | 23 | 5 | 98 | 72 | 3 | 48 |
| dicembre | 31 | 6 | 15 | 2 | 98 | 49 | 1 | 28 |

Tabella 4.3.3 Episodi di superamento dei livelli di attenzione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per l'O₃ durante il 2000 nella stazione di PARCO QUERINI

| Mese | Data inizio | Ora | Data fine | Ora | Durata | Max orario | Data max | Ora |
|-----------|-------------|-----|------------|-----|--------|------------|------------|-----|
| Maggio | | | | | | | | |
| | 17-05-2000 | 14 | 17-05-2000 | 19 | 6 | 211 | 17-05-2000 | 18 |
| Giugno | | | | | | | | |
| | 02-06-2000 | 15 | 02-06-2000 | 18 | 4 | 196 | 02-06-2000 | 17 |
| | 03-06-2000 | 13 | 03-06-2000 | 19 | 7 | 219 | 03-06-2000 | 16 |
| | 04-06-2000 | 12 | 04-06-2000 | 17 | 6 | 216 | 04-06-2000 | 15 |
| | 05-06-2000 | 17 | 05-06-2000 | 17 | 1 | 182 | 05-06-2000 | 17 |
| | 09-06-2000 | 13 | 09-06-2000 | 16 | 4 | 198 | 09-06-2000 | 15 |
| | 10-06-2000 | 11 | 10-06-2000 | 17 | 7 | 256 | 10-06-2000 | 14 |
| | 19-06-2000 | 16 | 19-06-2000 | 16 | 1 | 188 | 19-06-2000 | 16 |
| | 20-06-2000 | 12 | 20-06-2000 | 18 | 7 | 245 | 20-06-2000 | 15 |
| | 21-06-2000 | 11 | 21-06-2000 | 16 | 6 | 222 | 21-06-2000 | 13 |
| | 22-06-2000 | 12 | 22-06-2000 | 15 | 4 | 199 | 22-06-2000 | 13 |
| | 23-06-2000 | 13 | 23-06-2000 | 16 | 4 | 202 | 23-06-2000 | 15 |
| Luglio | | | | | | | | |
| | 02-07-2000 | 17 | 02-07-2000 | 18 | 2 | 191 | 02-07-2000 | 17 |
| | 05-07-2000 | 15 | 05-07-2000 | 15 | 1 | 185 | 05-07-2000 | 15 |
| | 06-07-2000 | 13 | 06-07-2000 | 19 | 7 | 214 | 06-07-2000 | 17 |
| | 07-07-2000 | 12 | 07-07-2000 | 19 | 8 | 223 | 07-07-2000 | 15 |
| | 27-07-2000 | 18 | 27-07-2000 | 18 | 1 | 180 | 27-07-2000 | 18 |
| Agosto | | | | | | | | |
| | 02-08-2000 | 14 | 02-08-2000 | 17 | 4 | 206 | 02-08-2000 | 15 |
| | 03-08-2000 | 14 | 03-08-2000 | 18 | 5 | 200 | 03-08-2000 | 16 |
| | 11-08-2000 | 14 | 11-08-2000 | 17 | 4 | 194 | 11-08-2000 | 15 |
| | 16-08-2000 | 17 | 16-08-2000 | 18 | 2 | 181 | 16-08-2000 | 17 |
| | 17-08-2000 | 14 | 17-08-2000 | 18 | 5 | 211 | 17-08-2000 | 16 |
| | 18-08-2000 | 13 | 18-08-2000 | 19 | 7 | 211 | 18-08-2000 | 17 |
| | 19-08-2000 | 12 | 19-08-2000 | 19 | 8 | 246 | 19-08-2000 | 17 |
| | 20-08-2000 | 12 | 20-08-2000 | 17 | 6 | 210 | 20-08-2000 | 14 |
| | 21-08-2000 | 14 | 21-08-2000 | 15 | 2 | 194 | 21-08-2000 | 14 |
| | 22-08-2000 | 12 | 22-08-2000 | 13 | 2 | 189 | 22-08-2000 | 13 |
| | 22-08-2000 | 15 | 22-08-2000 | 15 | 1 | 184 | 22-08-2000 | 15 |
| | 23-08-2000 | 13 | 23-08-2000 | 15 | 3 | 209 | 23-08-2000 | 15 |
| | 23-08-2000 | 17 | 23-08-2000 | 17 | 1 | 198 | 23-08-2000 | 17 |
| | 24-08-2000 | 14 | 24-08-2000 | 18 | 5 | 202 | 24-08-2000 | 17 |
| | 25-08-2000 | 12 | 25-08-2000 | 18 | 7 | 228 | 25-08-2000 | 16 |
| | 26-08-2000 | 16 | 26-08-2000 | 17 | 2 | 190 | 26-08-2000 | 17 |
| Settembre | | | | | | | | |
| | 12-09-2000 | 17 | 12-09-2000 | 17 | 1 | 182 | 12-09-2000 | 17 |
| | 13-09-2000 | 15 | 13-09-2000 | 17 | 3 | 197 | 13-09-2000 | 15 |
| | 14-09-2000 | 15 | 14-09-2000 | 17 | 3 | 192 | 14-09-2000 | 17 |
| | 15-09-2000 | 15 | 15-09-2000 | 16 | 2 | 194 | 15-09-2000 | 15 |

Tabella 4.3.4 Episodi di superamento dei livelli di attenzione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) per l'O₃ durante il 2000 nella stazione di VIA D'ANNUNZIO

| Mese | Data inizio | Ora | Data fine | Ora | Durata | Max orario | Data max | Ora |
|-----------|-------------|-----|------------|-----|--------|------------|------------|-----|
| Maggio | | | | | | | | |
| | 17-05-2000 | 14 | 17-05-2000 | 18 | 5 | 200 | 17-05-2000 | 18 |
| Giugno | | | | | | | | |
| | 02-06-2000 | 16 | 02-06-2000 | 19 | 4 | 190 | 02-06-2000 | 18 |
| | 03-06-2000 | 13 | 03-06-2000 | 19 | 7 | 208 | 03-06-2000 | 18 |
| | 04-06-2000 | 12 | 04-06-2000 | 16 | 5 | 208 | 04-06-2000 | 15 |
| | 05-06-2000 | 14 | 05-06-2000 | 17 | 4 | 212 | 05-06-2000 | 15 |
| | 09-06-2000 | 14 | 09-06-2000 | 15 | 2 | 182 | 09-06-2000 | 15 |
| | 10-06-2000 | 11 | 10-06-2000 | 17 | 7 | 236 | 10-06-2000 | 14 |
| | 20-06-2000 | 12 | 20-06-2000 | 15 | 4 | 235 | 20-06-2000 | 14 |
| | 20-06-2000 | 17 | 20-06-2000 | 17 | 1 | 206 | 20-06-2000 | 17 |
| | 21-06-2000 | 12 | 21-06-2000 | 14 | 3 | 198 | 21-06-2000 | 13 |
| | 22-06-2000 | 12 | 22-06-2000 | 14 | 3 | 187 | 22-06-2000 | 12 |
| | 23-06-2000 | 15 | 23-06-2000 | 15 | 1 | 184 | 23-06-2000 | 15 |
| Luglio | | | | | | | | |
| | 06-07-2000 | 15 | 06-07-2000 | 18 | 4 | 202 | 06-07-2000 | 17 |
| | 07-07-2000 | 13 | 07-07-2000 | 16 | 4 | 202 | 07-07-2000 | 13 |
| Agosto | | | | | | | | |
| | 02-08-2000 | 14 | 02-08-2000 | 17 | 4 | 194 | 02-08-2000 | 17 |
| | 03-08-2000 | 15 | 03-08-2000 | 18 | 4 | 196 | 03-08-2000 | 16 |
| | 11-08-2000 | 14 | 11-08-2000 | 17 | 4 | 188 | 11-08-2000 | 17 |
| | 12-08-2000 | 13 | 12-08-2000 | 16 | 4 | 197 | 12-08-2000 | 14 |
| | 17-08-2000 | 14 | 17-08-2000 | 17 | 4 | 203 | 17-08-2000 | 15 |
| | 18-08-2000 | 15 | 18-08-2000 | 19 | 5 | 205 | 18-08-2000 | 17 |
| | 19-08-2000 | 13 | 19-08-2000 | 18 | 6 | 240 | 19-08-2000 | 17 |
| | 20-08-2000 | 13 | 20-08-2000 | 16 | 4 | 200 | 20-08-2000 | 15 |
| | 21-08-2000 | 14 | 21-08-2000 | 14 | 1 | 184 | 21-08-2000 | 14 |
| | 23-08-2000 | 14 | 23-08-2000 | 14 | 1 | 193 | 23-08-2000 | 14 |
| | 23-08-2000 | 17 | 23-08-2000 | 17 | 1 | 181 | 23-08-2000 | 17 |
| | 24-08-2000 | 15 | 24-08-2000 | 18 | 4 | 193 | 24-08-2000 | 17 |
| | 25-08-2000 | 14 | 25-08-2000 | 18 | 5 | 212 | 25-08-2000 | 16 |
| Settembre | | | | | | | | |
| | 12-09-2000 | 15 | 12-09-2000 | 15 | 1 | 180 | 12-09-2000 | 15 |
| | 12-09-2000 | 17 | 12-09-2000 | 17 | 1 | 182 | 12-09-2000 | 17 |
| | 13-09-2000 | 15 | 13-09-2000 | 15 | 1 | 180 | 13-09-2000 | 15 |

Tabella 4.3.5 Valori statistici di sintesi per l'O₃, in µg/m³

| STAZIONE | Anno | % dati orari validi | Media Dati orari | Max orario | Max media mobile 8 ore | Max media 00-08 | Max media 08-16 | Max media 12-20 | Max media 16-24 | Max Media Giorn. |
|-----------------------|-------------|---------------------|------------------|------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| PARCO QUERINI | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 94.9 | 43 | 256 | 227 | 81 | 216 | 210 | 147 | 133 |
| | 1999 | 98.8 | 36 | 231 | 185 | 70 | 172 | 185 | 152 | 118 |
| | 1998 | 96.9 | 42 | 256 | 231 | 82 | 196 | 228 | 157 | 128 |
| | 1997 | 85.2 | 52 | 210 | 188 | 87 | 160 | 188 | 136 | 117 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| VIA D'ANNUNZIO | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 97.3 | 41 | 240 | 207 | 78 | 194 | 199 | 146 | 120 |
| | 1999 | 94.8 | 41 | 217 | 184 | 68 | 156 | 182 | 132 | 103 |
| | 1998 | 96.0 | 50 | 250 | 220 | 77 | 181 | 218 | 158 | 120 |
| | 1997 | 97.3 | 53 | 231 | 201 | 91 | 173 | 197 | 136 | 122 |
| | 1996 | 78.2 | 49 | 262 | 232 | 197 | 200 | 230 | 166 | 139 |
| | 1995 | 86.2 | 38 | 245 | 225 | 82 | 193 | 223 | 172 | 128 |
| | 1994 | 83.6 | 43 | 242 | 216 | 73 | 202 | 202 | 122 | 120 |

Tabella 4.3.6 Numero giorni in cui si sono superati i vari livelli previsti da D.M. 16/05/96 per l'O₃

| Stazione | Anno | 110 µg/m ³ media mobile 8 ore | 110 µg/m ³ media 00-08 | 110 µg/m ³ media 08-16 | 110 µg/m ³ media 12-20 | 110 µg/m ³ media 16-24 | 200 µg/m ³ max orario | 65 µg/m ³ media giorn. | 180 µg/m ³ max orario (liv.att.) | 360 µg/m ³ max orario (liv.all.) |
|-----------------------|-------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| PARCO QUERINI | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 114 | 0 | 78 | 103 | 31 | 18 | 100 | 35 | 0 |
| | 1999 | 78 | 0 | 49 | 70 | 8 | 6 | 67 | 17 | 0 |
| | 1998 | 96 | 0 | 70 | 84 | 30 | 16 | 81 | 32 | 0 |
| | 1997 | 107 | 0 | 75 | 88 | 21 | 2 | 116 | 16 | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| VIA D'ANNUNZIO | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 113 | 0 | 73 | 98 | 21 | 13 | 93 | 27 | 0 |
| | 1999 | 74 | 0 | 38 | 62 | 6 | 5 | 64 | 10 | 0 |
| | 1998 | 104 | 0 | 65 | 87 | 24 | 10 | 104 | 27 | 0 |
| | 1997 | 125 | 0 | 90 | 103 | 23 | 10 | 127 | 31 | 0 |
| | 1996 | 90 | 0 | 59 | 79 | 16 | 13 | 81 | 27 | 0 |
| | 1995 | 81 | 0 | 53 | 68 | 19 | 15 | 56 | 23 | 0 |
| | 1994 | 97 | 0 | 63 | 81 | 6 | 10 | 73 | 26 | 0 |

Grafico 4.3.1 Andamento negli anni del 50° percentile dell' Ozono

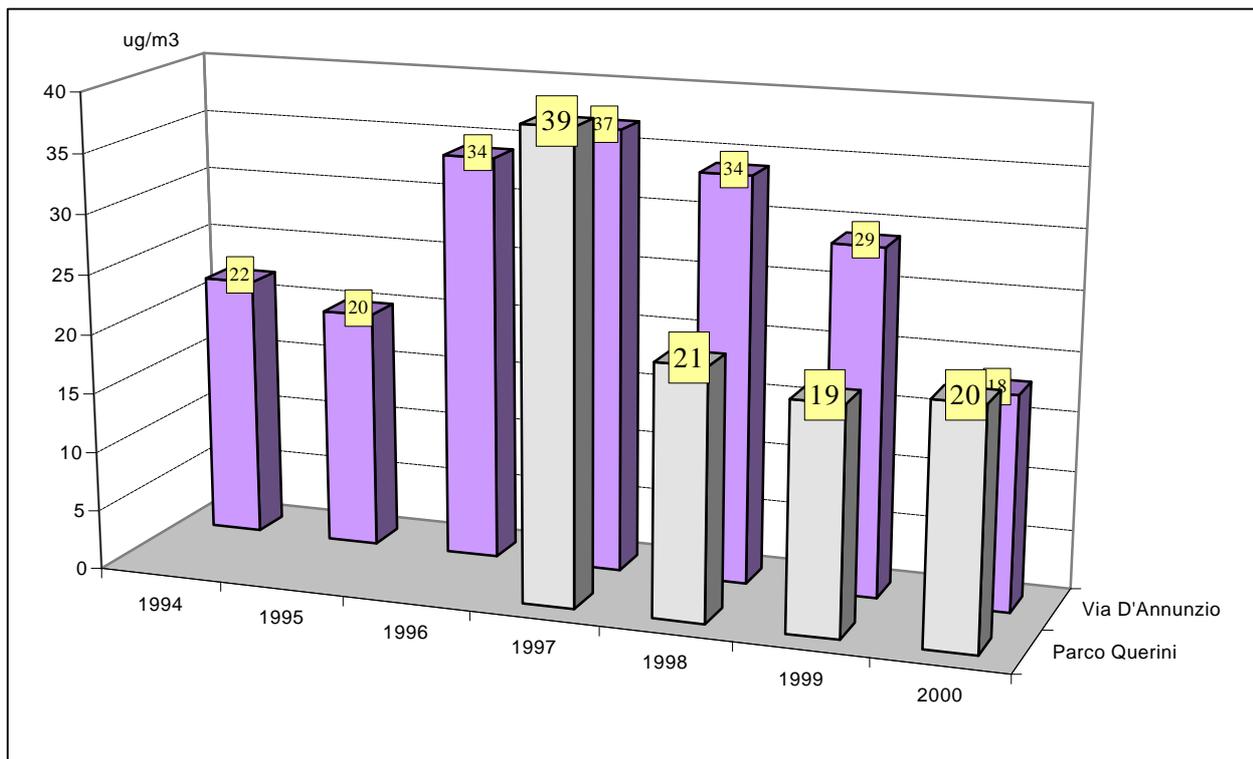


Grafico 4.3.2 Andamento negli anni del 98° percentile dell' Ozono

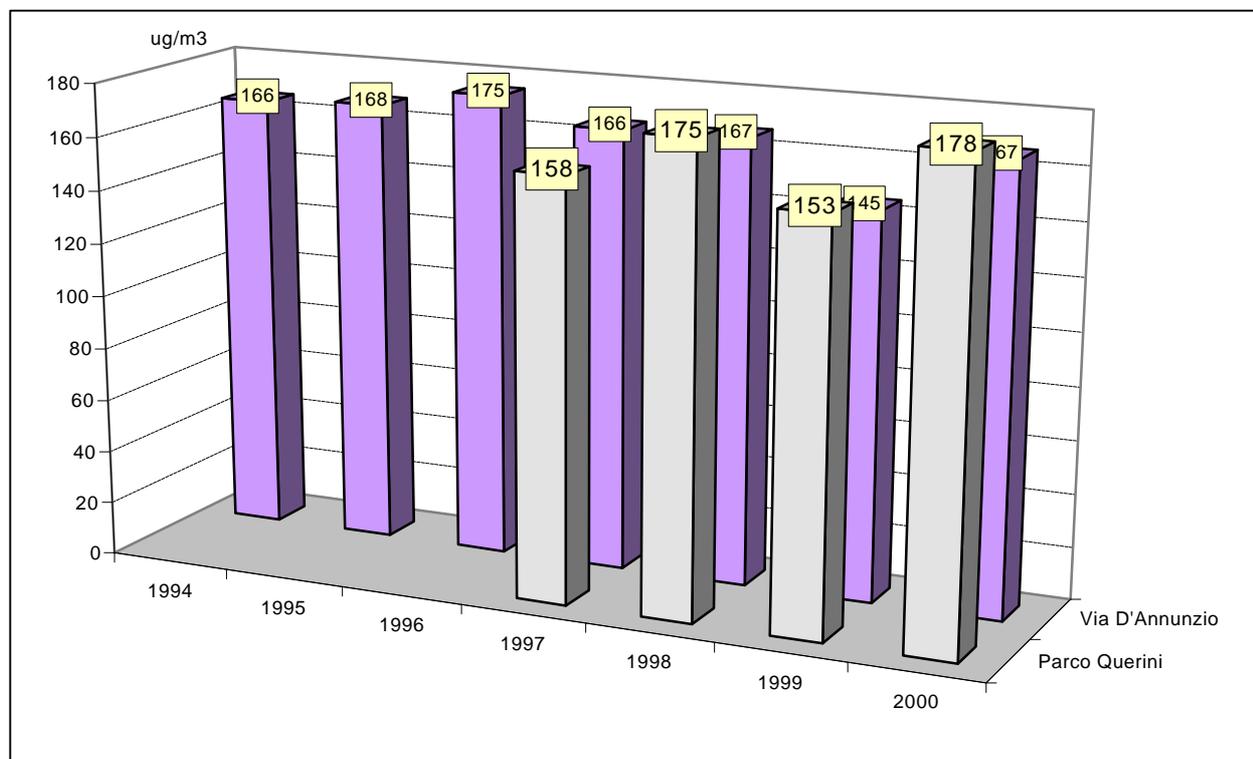
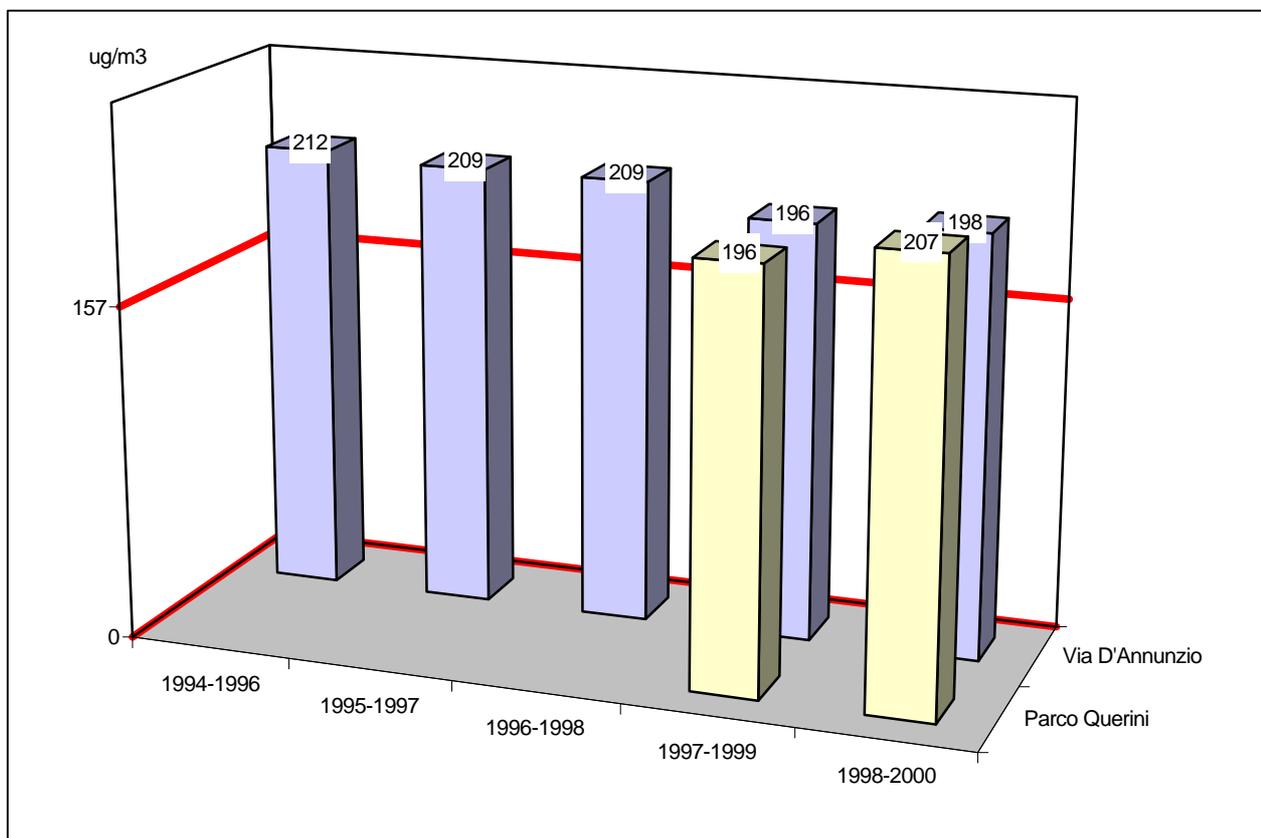


Grafico 4.3.3

L'EPA (l'Agenzia Americana per la protezione ambientale) fissa come standard di qualità dell'aria per l'Ozono il livello di 0.08 ppm (157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), il calcolo del valore corrispondente viene fatto facendo la media delle quarte più elevate medie mobili su 8 ore di ciascun anno di un triennio



Grafici 4.3.4 .5

Durate medie in ore-minuti degli episodi di superamento del livello di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

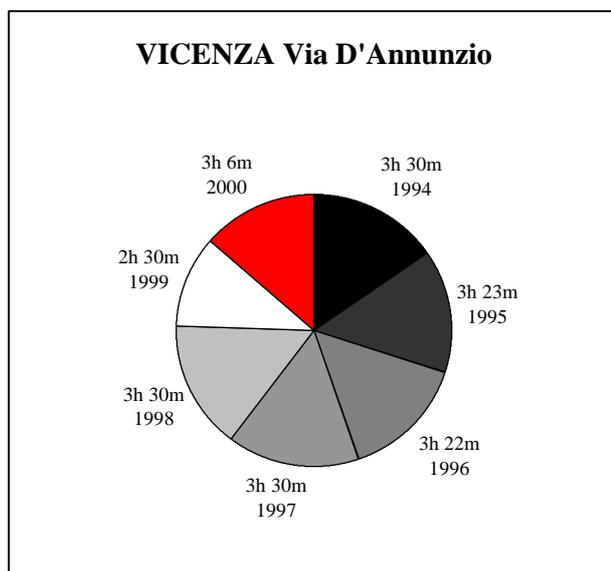
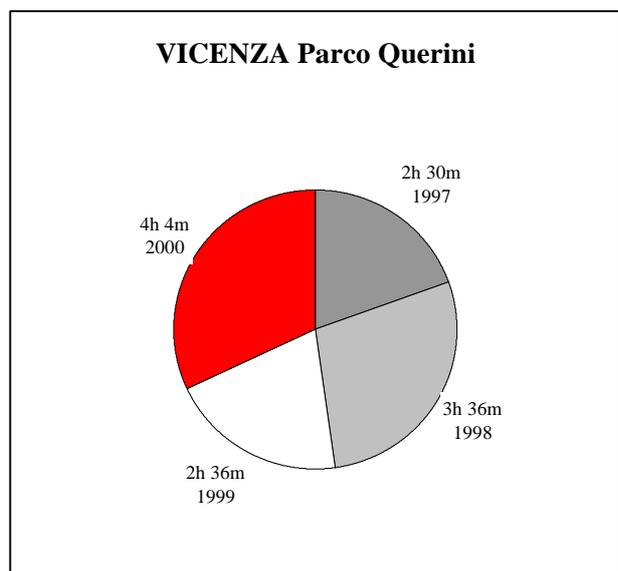


Grafico 4.3.6 Medie orarie giorno tipo della concentrazione di Ozono abbinato alla temperatura, mediate sul quadriennio 01/01/1997 – 31/12/2000

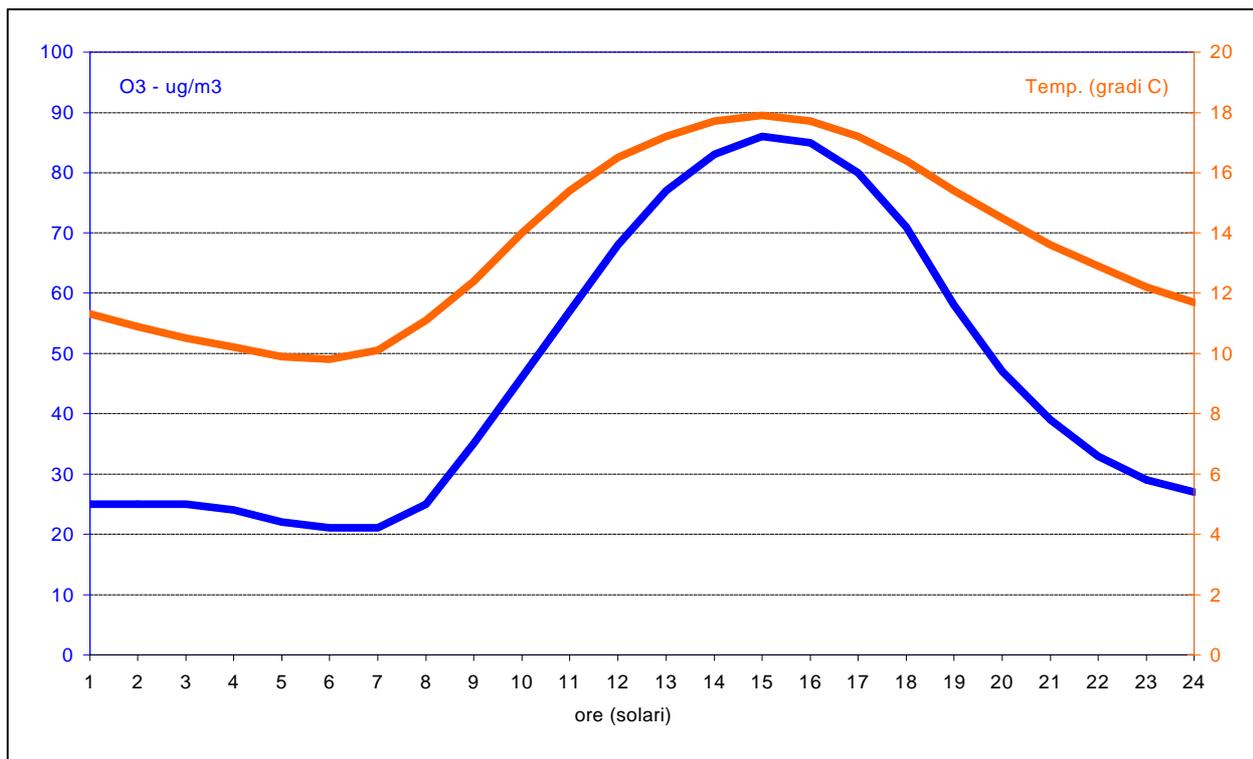
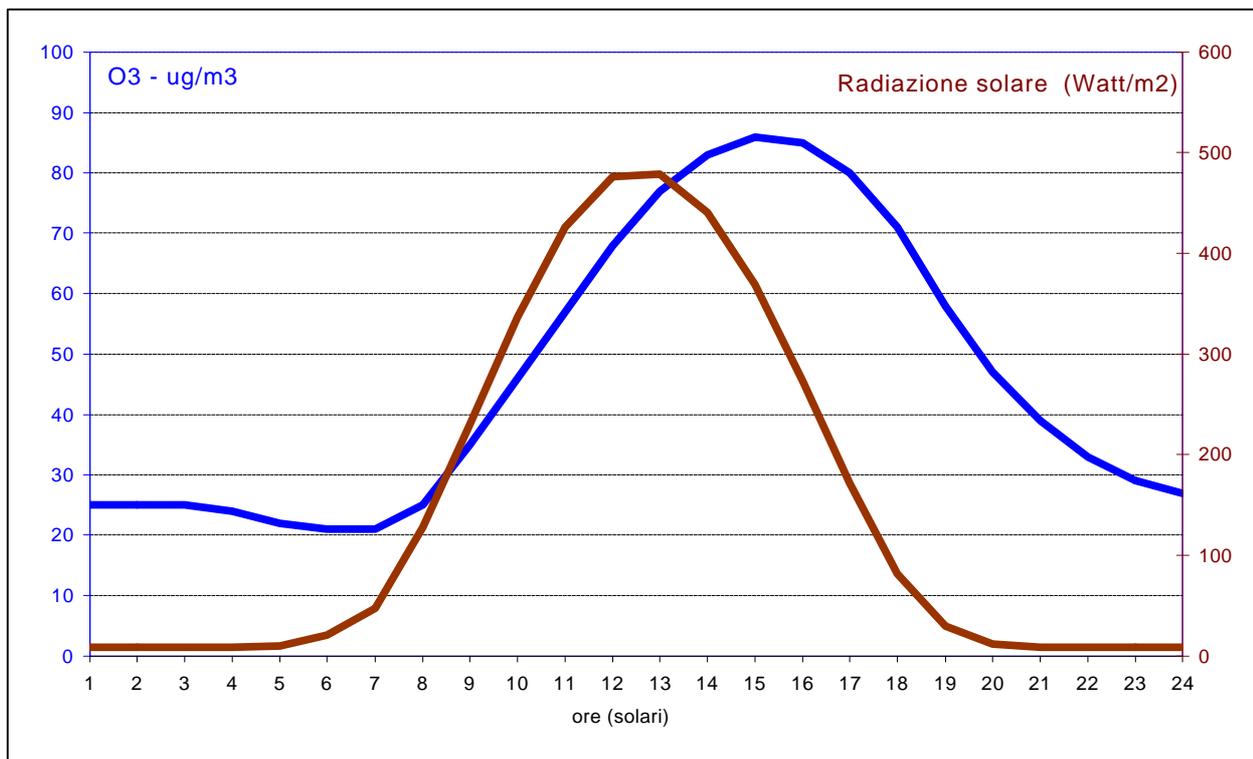


Grafico 4.3.7 Medie orarie giorno tipo della concentrazione di Ozono abbinato alla radiazione solare, mediate sul quadriennio 01/01/1997 – 31/12/2000



5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La prima e più immediata evidenza, che si ricava dall'elaborazione dei dati relativi agli inquinanti monitorati dalla rete urbana nell'anno 2000, consiste nella assenza di superamento dei **livelli di attenzione** relativi al **Monossido di Carbonio** ed al **Biossido d'Azoto**: il primo ha raggiunto infatti un valore massimo orario pari a **14,7 mg/m³** il giorno 10/02/2000 alle ore 19 nella stazione di Borgo Scroffa, mentre il secondo ha fatto registrare un valore massimo orario, nella stazione di Borgo Scroffa il giorno 14/02/2000 alle ore 20, pari a **192 µg/m³**. Il DM 15.04.1994 fissa i livelli di attenzione a 15 mg/m³ per il Monossido di Carbonio e a 200 µg/m³ per il Biossido d'Azoto .

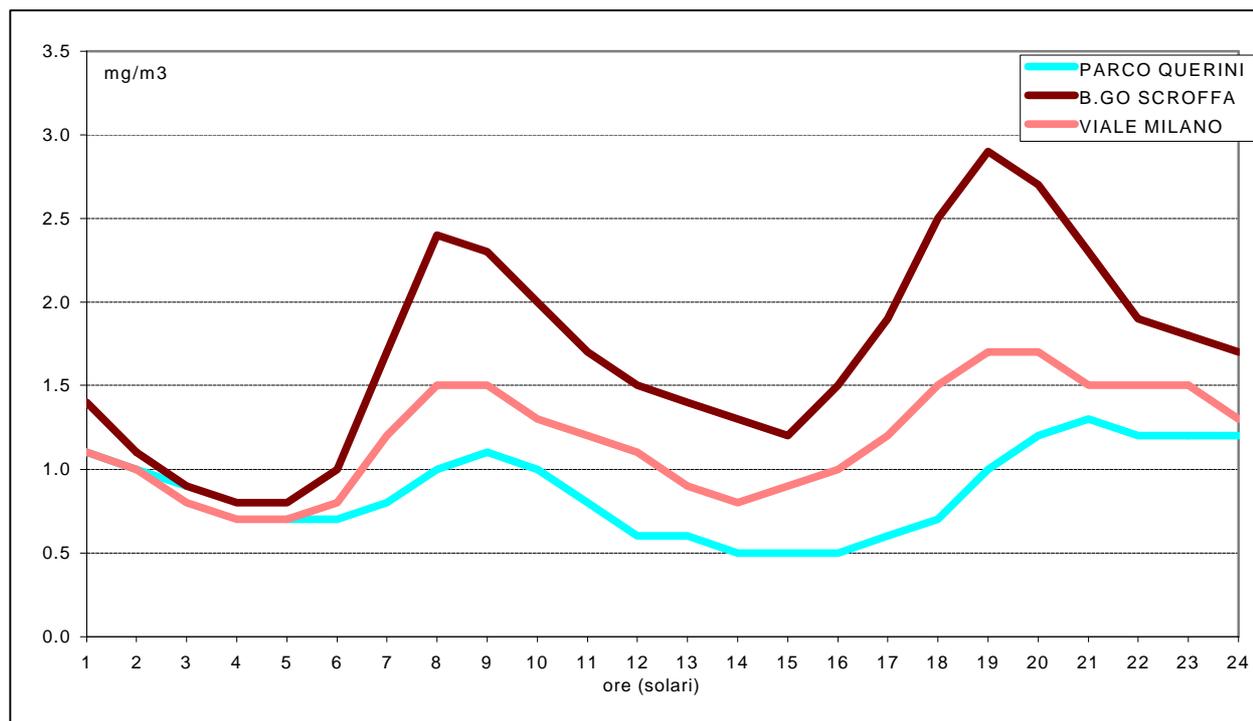
Per quel che riguarda i **valori guida di qualità** dell'aria relativi al **Biossido di Azoto**, stabiliti nel DPR 203/88 che, si ricorda, sono riferiti ai 50° e 98° percentili annuali dei valori orari e valgono 50 µg/m³ e i 135 µg/m³ rispettivamente, sono stati entrambi superati solamente dalla stazione di Borgo Scroffa, come si può osservare in *Tabella 4.2.5*, mentre la stazione di Quartiere Italia è stata interessata solamente dal superamento del 98° percentile. Si tratta di valori che, come si deduce dalla citata tabella, mostrano comunque un certo trend in diminuzione rispetto agli anni precedenti per entrambe le stazioni.

Infine per i **valori guida di qualità** dell'aria relativi al **Monossido di Carbonio**, lo stesso DPR 203/88 e prima ancora il DPCM 28.03.1983 introducevano come dato statistico significativo anche la media 8 ore calcolata sui tre ottetti 00-08, 09-16 e 17-24, fissando come valore limite per questo risultato 10 mg/m³. Questo valore limite è stato rispettato, nel corso del 2000, in tutte le stazioni in cui viene monitorato questo inquinante.

L'anno 2000 è stato caratterizzato da due eventi che hanno interessato la rete urbana. Il primo è stato lo spostamento, ad inizio febbraio, della stazione da Via Colombo a Viale Milano, in un angolo del parcheggio di Piazzale Bologna.

La stazione di Viale Milano, trattandosi di una stazione di tipo C, misura il Monossido di Carbonio che, si ricorda, in ambiente urbano è generato prevalentemente dai motori dei veicoli. I valori misurati, come è evidenziato dal successivo *Grafico 5.1* che riporta le medie orarie del giorno tipo annuale, calcolato facendo le medie di tutti i valori orari rispettivamente delle ore 1, 2 24, risultano essere intermedi fra quanto misurato dalla stazione di Borgo Scroffa (pure di tipo C) e quella di Parco Querini (tipo A).

Grafico 5.1 **Giorno tipo di CO, anno 2000**



Il secondo evento significativo, alla fine di aprile, è consistito nella modifica della circolazione fra Via Legione Gallieno e Borgo Scroffa (in prossimità dell'incrocio è installata l'omonima stazione).

Dai *Grafici 4.1.1 e 4.2.1*, riportanti alcuni parametri statistici limitati all'intervallo 1 Maggio→31 Dicembre, si osserva una diminuzione nella concentrazione sia di Monossido di Carbonio che di Biossido d'Azoto, rispetto agli anni precedenti.

E' sicuramente difficile da stabilire quale percentuale di questa diminuzione sia dovuta al miglioramento costante del parco macchine grazie alla diffusione delle auto catalizzate, quale sia dovuta alle differenti condizioni meteo-climatiche, che notoriamente hanno una grandissima importanza nel favorire o meno l'accumulo di sostanze inquinanti nell'aria, e quale infine derivi effettivamente dagli interventi sulla viabilità nella zona. Alcune indicazioni a riguardo possono essere ricavate dai successivi *Grafici 5.2, 5.3 e 5.4* in cui si sono messi a confronto alcuni dati statistici di Monossido di Carbonio e Biossido d'Azoto misurati dalla stazione di Borgo Scroffa con gli analoghi valori misurati dalle altre stazioni della rete urbana dotate di uguali analizzatori (i dati

si riferiscono al periodo della sperimentazione 01/05/2000 – 31/12/2000 confrontati con l'analogo intervallo dell'anno 1999).

Grafico 5.2 Medie orarie di CO relative all'intervallo temporale 01/05 – 31/12

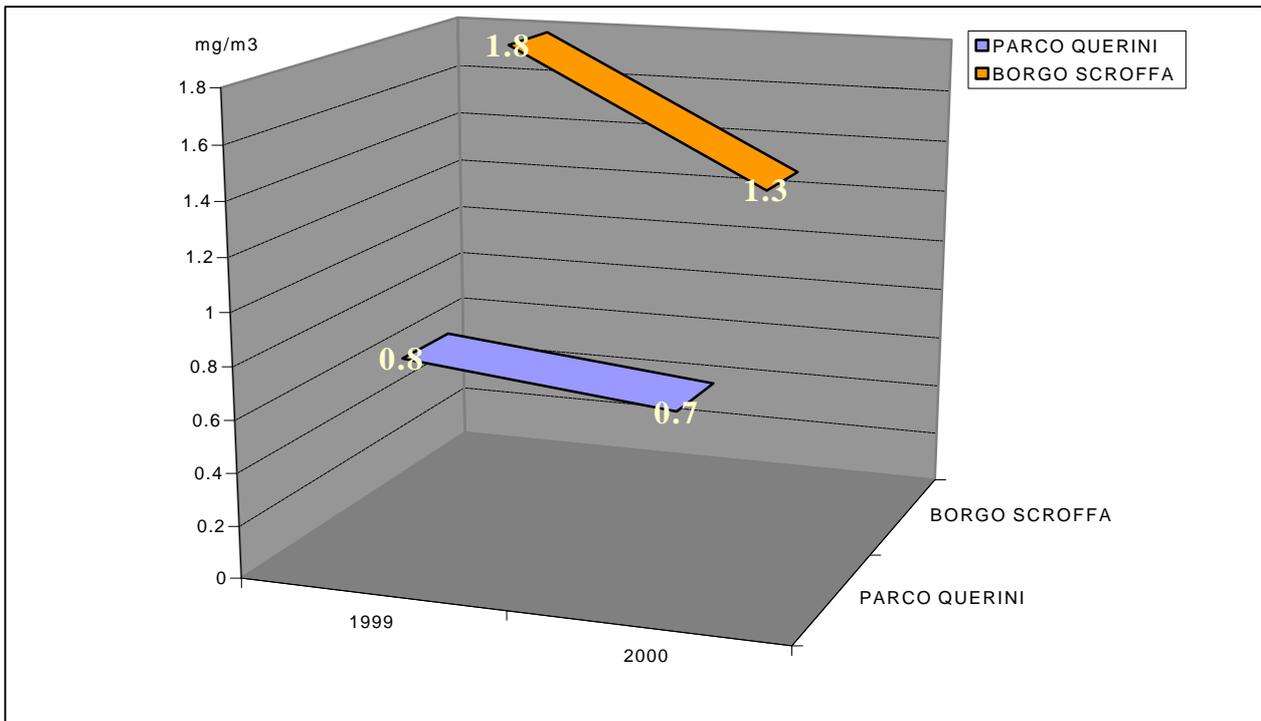


Grafico 5.3 50° percentili di NO₂ relativi all'intervallo temporale 01/05 – 31/12

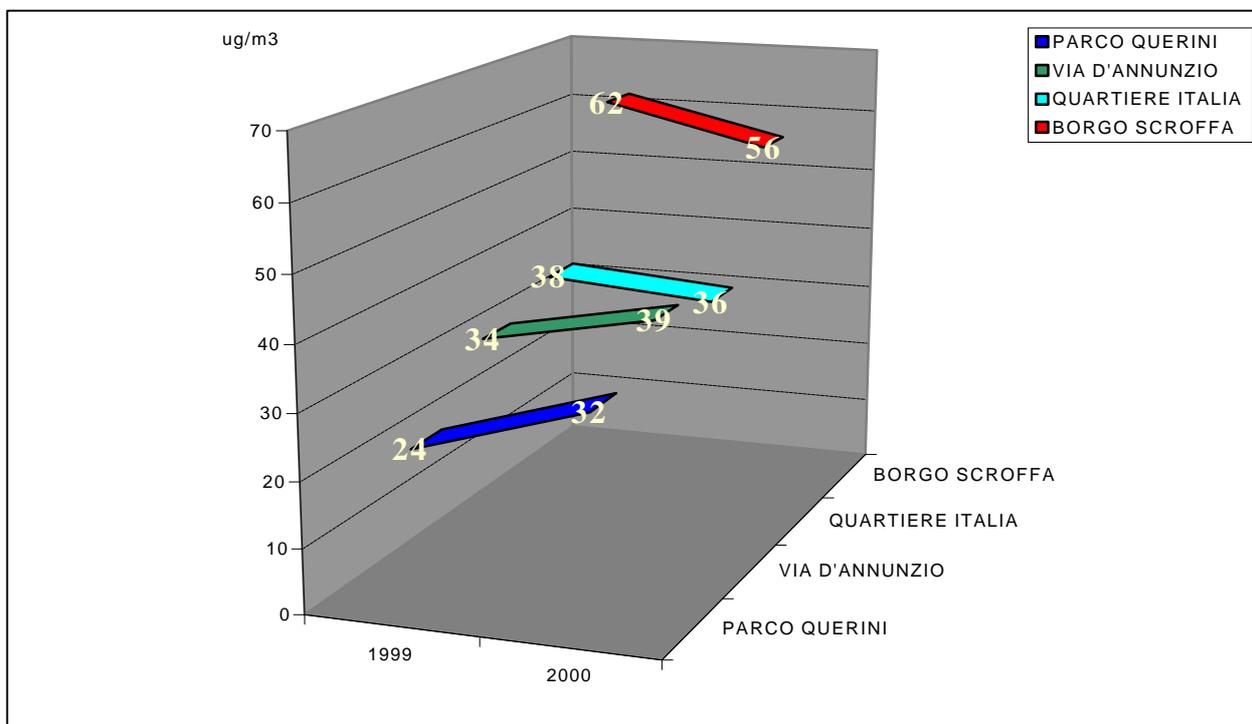
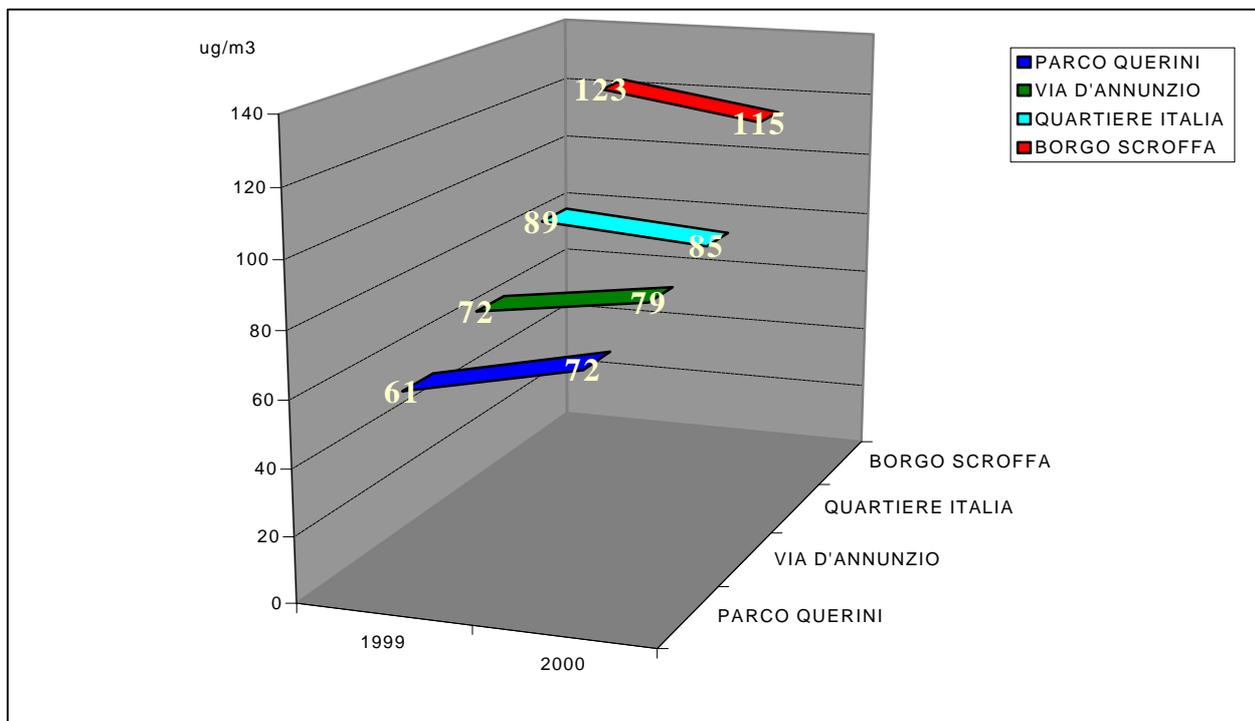


Grafico 5.4 98° percentili di NO₂ relativi all'intervallo temporale 01/05 – 31/12



Più marcato il gradiente delle medie orarie di CO, comunque anche i 50° e 98° percentili di NO₂ rivelano un trend in diminuzione in netta contro tendenza fra l'altro con gli analoghi valori calcolati per Parco Querini e Via D'Annunzio

L'inquinamento da Ozono viene trattato nella presente relazione privilegiando i dati e le considerazioni a valenza annuale mentre si è ampiamente analizzato in una relazione specifica emessa, come di consuetudine, alla fine dell'estate gli episodi acuti, tipicamente estivi, che nel 2000 sono stati particolarmente importanti e soprattutto numerosi.

L'Ozono è un inquinante di tipo secondario che ha fra i suoi precursori soprattutto composti organici volatili e composti azotati derivanti da molteplici attività industriali e civili. Il motore delle reazioni chimiche che portano alla sua formazione è costituito dalla radiazione solare e pertanto le sue concentrazioni più elevate si misurano nei caldi e assolati pomeriggi estivi (vedi *Grafici 4.3.6 e 4.3.7*). Valori elevati sono caratterizzati dalla concomitanza di un'area anticiclonica che interessa perlomeno l'area padana, con tempo prevalentemente soleggiato, venti deboli e temperature elevate, situazioni che nel corso dell'anno 2000 si sono presentate frequentemente soprattutto nei mesi di giugno ed agosto. Se queste situazioni perdurano per parecchi giorni il progressivo accumulo di precursori nell'aria favorisce il raggiungimento di valori di concentrazione sempre più elevati.

Nei *Grafici 4.3.1 e 4.3.2* sono riportati gli andamenti annuali del 50° e del 98° percentile per entrambe le stazioni di Parco Querini e Via D'Annunzio.

Mentre il 50° percentile è risultato abbastanza in linea se non inferiore rispetto gli anni precedenti, il 98° percentile risulta fra i più elevati da quando viene misurato l'Ozono a Vicenza, ulteriore conferma della numerosità degli episodi acuti in contrapposizione con l'andamento medio annuale che risulta invece in linea, se non in diminuzione, rispetto agli anni precedenti.

L'EPA, l'Agenzia Americana per la Protezione Ambientale, definisce come parametro statistico significativo per l'Ozono la media di tre medie mobili su 8 ore, in cui ciascuna media mobile è la quarta più elevata media mobile estratta da ogni singolo anno di un triennio. Si tratta quindi di un parametro statistico che, essendo mediato su tre anni, dovrebbe essere meno sensibile alle oscillazioni annuali. Il *Grafico 4.3.3* evidenzia una leggera tendenza all'aumento nell'ultimo triennio, 1998-2000, rispetto al precedente, per entrambe le stazioni. La stessa Agenzia fissa inoltre come standard di qualità dell'aria per l'Ozono il valore limite di 157 µg/m³ per il citato parametro statistico. Come è evidente dal grafico, a Vicenza questo limite è stato sempre superato.

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUZIONE | 2 |
| 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 4 |
| 3. STRUTTURA DELLE RETI NELLE AREE URBANE | 7 |
| 4. I DATI RILEVATI | 11 |
| 4.1 Monossido di Carbonio (CO) | 12 |
| 4.2 Biossido di Azoto (NO₂) | 16 |
| 4.3 Ozono (O₃) | 21 |
| 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE | 28 |

A cura di: **Gerardo Gonzo**