

RELAZIONE ANNUALE SULLA QUALITÀ DELL'ARIA DELLA CITTÀ DI TRIESTE
REDATTA SULLA BASE DEI RISCONTRI ANALITICI FORNITI DALLA RETE DI
MONITORAGGIO.

Premessa

La presente relazione riporta le informazioni fornite nel periodo 1/1/2003 – 31/12/2003 dalle stazioni fisse di monitoraggio, descrive lo stato di qualità dell'aria della città di Trieste e rappresenta un contributo indispensabile all'Amministrazione Comunale per predisporre il rapporto annuale previsto dal D.M. 21 aprile 1999, n.163 art.2 comma 1 b).

Il monitoraggio prevede l'acquisizione, in continuo, di dati relativi alle concentrazioni di inquinanti quali monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), particolato sospeso totale (PTS e relativa frazione PM₁₀), benzene, ozono (O₃) e idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A.) in punti di campionamento prefissati e posizionati in:

- piazza Libertà;
- via Tor Bandena;
- via Battisti;
- piazza Goldoni;
- piazza Vico;
- via Carpineto;
- monte S. Pantaleone;
- via S. Sabba.

In un ulteriore punto di campionamento, ubicato in piazza Garibaldi, è prevista unicamente la rilevazione delle concentrazioni di benzene ed idrocarburi policiclici aromatici. Si segnala altresì che la postazione di via S. Sabba è divenuta operativa a partire dal mese di luglio 2003.

Anche durante l'anno trascorso, è infine proseguita, da parte del Dipartimento Provinciale di Trieste dell'ARPA FVG, l'acquisizione dei dati forniti da tre centraline di rilevamento di proprietà della Servola s.p.a., posizionate rispettivamente in via Svevo, via Pitacco ed a Muggia ove è prevista la determinazione, in continuo, delle concentrazioni di monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), particolato sospeso totale (PTS e relativa frazione PM₁₀).

Nella allegata [tabella 1](#) viene riportato uno schema riassuntivo della rete di rilevamento della qualità dell'aria in provincia di Trieste.

Questa distribuzione su territorio comunale, è ritenuta essere rappresentativa in quanto i punti di prelievo sono ubicati in aree significative per quanto attiene la presenza dei parametri indici del livello di qualità atmosferica e pertanto in grado di:

- documentare il rispetto ovvero il superamento dei valori limite fissati dalle vigenti normative relativamente ai parametri esaminati;
- consentire la tempestiva gestione di eventuali episodi acuti di inquinamento atmosferico.

Commento dei risultati

a) Ossido di carbonio

Ai sensi della normativa vigente (D.M. 2 aprile 2002 n.60 e D.P.C.M. 28.03.1983, all.I tab.A) i valori limite per la protezione della salute umana sono rispettivamente:

- 40 mg/m³ (concentrazione massima oraria);
- 10 mg/m³ (concentrazione media massima trascinata sulle 8 ore).

Al fine di sintetizzare in maniera schematica l'imponente quantità di dati acquisiti nel corso dell'anno 2003, sono state sintetizzate le due successive tabelle che riportano, **riferito ai dodici mesi** rispettivamente, **il valore massimo giornaliero delle concentrazioni medie orarie di Monossido di Carbonio** espresse in mg/m³ (tabella 2), ed **il valore massimo giornaliero della concentrazione media trascinata sulle 8 ore**, sempre espressa in mg/m³ (tabella 3) che è stato acquisito nelle singole stazioni di rilevamento.

Si è ritenuto, in tal modo, di consentire una più semplice ed immediata lettura e comprensione della situazione, senza compromettere la rappresentatività dell'informazione acquisita.

Tabella 2. Valori massimi orari di CO (mg/m³) rilevati nel corso dell'anno 2003 nelle singole postazioni e nei dodici mesi.
Valore di riferimento 40 mg/m³.

	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03
Libertà	5.6	9.1	6.0	3.5	4.5	12.1	3.0	4.1	5.0	3.6	5.0	4.3
Battisti	15.7	17.5	10.6	9.2	9.0	4.7	4.8	8.4	10.8	9.0	8.9	12.0
Vico	11.0	12.2	8.9	6.1	11.7	6.6	11.3	4.4	7.6	5.6	8.6	8.0
Goldoni	8.3	10.6	11.4	5.3	7.6	6.2	3.1	9.9	4.9	5.7	6.7	9.0
Carpineto	6.9	3.5	3.9	3.9	5.8	3.2	5.6	3.5	4.3	4.6	3.9	3.3
S.Pantaleone	4.0	8.3	9.0	3.6	6.8	4.0	2.4	3.3	3.4	1.6	2.1	3.1
Pitacco	4.8	6.0	3.0	3.6	5.6	7.7	7.3	7.5	2.1	5.6	5.4	7.1
Svevo	5.8	6.1	3.2	2.1	2.4	2.0	3.0	3.5	4.1	3.4	4.3	6.0
Muggia	4.2	9.0	2.6	1.5	2.4	1.1	1.3	1.5	3.2	2.7	2.7	3.3
Tor Bandena	2.2	2.5	-	-	2.8	2.1	1.9	2.5	4.2	4.2	4.0	4.7
S.Sabba	-	-	-	->	-	-	0.9>	1.8	4.5	1.4	1.1	1.3

**Tabella 3. Valori massimi della media trascinata sulle 8 ore di CO (mg/m³) rilevati nel corso dell'anno 2003 nelle singole postazioni e nei dodici mesi.
valore di riferimento 10 mg/m³.**

	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03
Libertà	3.4	3.5	2.7	1.9	1.9	3.2	2.0	1.7	2.3	2.1	2.6	2.7
Battisti	11.9	6.6	6.2	5.2	4.7	2.9	2.8	3.1	4.1	6.1	4.8	5.6
Vico	7.9	5.5	5.5	3.2	3.4	3.5	3.7	2.7	3.9	3.9	4.6	5.0
Goldoni	5.9	5.7	6.0	3.1	4.8	3.7	2.1	5.7	4.0	3.7	4.2	5.2
Carpineto	3.1	2.0	1.9	1.3	1.9	1.3	2.0	1.5	2.0	1.6	2.3	2.1
S.Pantaleone	2.2	8.3	4.2	2.0	2.6	2.9	1.6	2.0	2.0	0.7	1.1	0.9
Pitacco	2.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.4	3.6	2.9	1.0	2.5	2.1	3.4
Svevo	3.9	2.4	1.8	1.2	0.9	0.9	1.1	1.4	1.7	2.3	2.4	3.1
Muggia	3.1	1.6	1.6	1.1	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.7	1.9	2.0
Tor Bandena	1.0	1.6	-	-	1.2	1.0	0.7	0.9	1.9	2.5	2.8	2.8
S.Sabba	-	-	-	-	-	-	0.3	0.7	0.8	0.7	0.8	0.9

Dalla osservazione delle tabelle sopra presentate si può rilevare come il valore limite della media oraria, pari a 40 mg/m³, **non sia mai stato superato**, nel corso dell'anno 2003, in nessuna delle postazioni esaminate mentre quello riferito alla media trascinata sulle 8 ore (10 mg/m³) **abbia raggiunto** in via Battisti, nel mese di gennaio 2003, **il valore massimo di 11.9 mg/m³**. Si segnala inoltre che il valore di 10 mg/m³ risulta essere stato superato in altre 7 occasioni, sempre nel mese di gennaio e sempre nella postazione di via Battisti.

La valutazione dei dati presentati consente di trarre le seguenti considerazioni, che ricalcano, sostanzialmente, quelle già riferite nel corso delle precedenti relazioni:

- pur rimanendo sostanzialmente nei limiti previsti dalla normativa vigente, ad eccezione di alcune particolari situazioni e limitatamente alla media trascinata sulle 8 ore, via Battisti risulta, limitatamente a questo parametro, la zona a maggiore criticità. Ciò è verosimile conseguenza del pesante impatto da traffico veicolare che in particolare in quella zona risulta, in diverse fasi della giornata, sensibilmente rallentato sia da una serie sequenziale di semafori ma soprattutto dalla pressoché continua presenza di autovetture non regolarmente parcheggiate;
- si conferma la tendenza ad un andamento stagionale delle concentrazioni con livelli in genere più elevati durante il periodo invernale, verosimilmente attribuibile ad un aumento dell'intensità del traffico, alla componente aggiuntiva derivante dagli impianti di riscaldamento nonché a condizioni meteorologiche che possono favorire, in determinate situazioni di alta pressione associate a scarsa ventilazione, il ristagno dei gas inquinanti.

b) Biossido di zolfo(SO₂)

In accordo alla vigente normativa (Decreto 2 aprile 2002 n.60), sono previsti un **valore limite orario** (350 µg/m³ da non superarsi più di 24 volte per anno civile) ed un **valore limite sulle 24 ore** (125 µg/m³ da non superarsi più di 3 volte per anno civile).

Anche per il Biossido di Zolfo, i valori di concentrazione relativi all'anno 2003, sono stati sintetizzati nelle due successive tabelle che riportano, **riferito ai dodici mesi**, rispettivamente, **il valore massimo orario** espresso in µg/m³(tabella 4), ed **il valore massimo giornaliero**, sempre espresso in µg/m³ (tabella 5), acquisiti nelle singole stazioni di rilevamento.

Tabella 4. Valori massimi orari di SO₂ (µg/m³) rilevati nel corso dell'anno 2003 nelle singole postazioni e nei dodici mesi.

	Valore di riferimento 350 µg/m³.											
	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03
Libertà	55	53	44	42	30	51	69	73	51	48	32	45
Vico	59	60	96	59	401	51	76	121	68	51	61	74
Goldoni	-	15	68	36	117	47	42	21	61	61	54	60
Carpineto	45	36	59	43	59	32	23	27	110	75	67	48
S.Pantaleone	65	168	154	46	106	91	116	67	89	78	165	119
Pitacco	132	85	142	70	70	55	111	110	103	75	55	62
Svevo	110	52	153	56	77	50	44	72	74	35	44	43
Muggia	89	96	53	86	28	63	25	30	83	44	26	128
S.Sabba	-	-	-	-	-	-	358	704	123	132	65	53

Tabella 5. Valori massimi giornalieri di SO₂ (µg/m³) rilevati nel corso dell'anno 2003 nelle singole postazioni e nei dodici mesi.

	Valore di riferimento 125 µg/m³.											
	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03
Libertà	25	22	21	24	20	14	11	14	22	18	19	21
Vico	33	30	53	22	85	1	18	24	30	26	30	26
Goldoni	-	2	28	14	31	14	8	7	20	27	37	35
Carpineto	11	22	16	11	14	10	11	10	42	26	24	16
S.Pantaleone	17	41	58	18	20	18	23	15	34	13	21	49
Pitacco	24	19	30	28	23	21	29	34	36	34	22	16
Svevo	23	20	37	24	27	11	10	22	21	14	17	15
Muggia	26	17	14	16	9	8	9	10	10	11	17	42
S.Sabba	-	-	-	-	-	-	1	38	22	21	21	23

Come si può osservare, mentre i valori massimi giornalieri (valore di riferimento $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in tutte le postazioni esaminate sono risultati ampiamente inferiori ai limiti normativi, il valore massimo orario (valore di riferimento $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato superato una volta, nel mese di marzo, in Piazza Vico ($401 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mentre nella postazione di S.Sabba, oltre ai segnalati valori massimi orari di 358 e $704 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sempre nei mesi di luglio ed agosto, sono stati registrati ulteriori 4 superamenti del previsto valore massimo orario.

c) Biossido di azoto (NO_2)

Il D.M. 22 aprile 2002 n.60, prevede per questo parametro, un **valore limite orario pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$** da non superare più di 18 volte per anno civile ed un **valore limite annuale** che per l'anno 2003 è stato fissato in **$54 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Le successive tabelle 6 e 7 sintetizzano per questo parametro, il **valore massimo orario**, espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e riferito ai dodici mesi ed il **valore medio annuale**, sempre espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, acquisito nelle singole stazioni di rilevamento.

Tabella 6. Valori massimi orari di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rilevati nel corso dell'anno 2003 nelle singole postazioni e nei singoli mesi.

	Valore di riferimento $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.											
	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03	10/03	11/03	12/03
Libertà	-	-	246	140	239	-	130	228	164	118	70	94
Vico	88	140	111	98	94	174	303	158	207	249	111	175
Goldoni	217	213	159	105	121	117	96	176	188	123	203	258
Carpineto	108	110	162	108	90	72	93	130	156	84	87	108
S.Pantaleone	-	-	-	-	56	-	168	188	87	60	53	61
Pitacco	158	122	175	122	115	172	143	208	138	87	-	131
Svevo	214	174	287	391	129	98	104	124	195	180	137	155
S.Sabba	-	-	-	-	-	67	123	159	149	180	137	155

Tabella 7. Valore medio annuale di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) rilevato nel corso dell'anno 2003 nelle singole postazioni.

	Valore di riferimento $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$.	
STAZIONI	Valore medio annuo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Piazza Libertà	51	
Piazza Vico	55	
Piazza Goldoni	50	
Via Carpineto	32	
S. Pantaleone	20	
Via Pitacco	38	
Via Svevo	43	
S.Sabba	40	

La valutazione dei risultati esposti consente di trarre le seguenti considerazioni:

- i dati riportati in tabella 6, da cui si evidenziano, per questo parametro, ripetuti e diffusi superamenti dei previsti limiti normativi, specie nelle zone interessate da traffico veicolare, testimoniano un sensibile peggioramento qualitativo dell'aria urbana della città di Trieste rispetto all'anno 2002 quando erano stati registrati 4 superamenti in piazza Vico (valore massimo $216\mu\text{g}/\text{m}^3$), 1 superamento in piazza Goldoni (valore massimo $210\mu\text{g}/\text{m}^3$) ed 1 superamento in via Svevo (valore massimo $201\mu\text{g}/\text{m}^3$). Nel corso dell'anno 2003, invece, sono stati registrati **12 superamenti in piazza Libertà** (valore massimo $246\mu\text{g}/\text{m}^3$), **7 superamenti in piazza Vico** (valore massimo $303\mu\text{g}/\text{m}^3$), **1 superamento in via Pitacco** (valore massimo $208\mu\text{g}/\text{m}^3$), **11 superamenti in via Svevo** (valore massimo $391\mu\text{g}/\text{m}^3$) e **ben 18 superamenti in piazza Goldoni** (valore massimo $258\mu\text{g}/\text{m}^3$) a testimonianza di un trend, che qualora non modificato, potrebbe rapidamente portare al superamento dei limiti del D.M. 60/2002 che prevede un numero massimo di valori eccedenti il valore di $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ **non superiore a 18**;
- diretta conseguenza di questa situazione il valore medio annuo che nel corso del 2003 è stato **superato con $55\mu\text{g}/\text{m}^3$** nella postazione di piazza Vico. Da segnalare che il D.M. 60/2002 prevede una progressiva riduzione dei valori medi annui di concentrazione per raggiungere, il 1° gennaio 2010, il valore di **$40\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Allo stato attuale, in assenza di sostanziali modificazioni, ben 4 postazioni (piazza Goldoni, piazza Libertà, piazza Vico e via Svevo) risulterebbero superare il valore normativo previsto peraltro per l'anno 2010.

d) Benzene

Ai sensi della vigente normativa (D.M. 60/2002), il valore limite per la protezione della salute umana è fissato, fino al 31 dicembre 2005, in **$10\mu\text{g}/\text{m}^3$** , (valore medio annuo) e a partire da quella data sono previste successive e progressive riduzioni annuali per raggiungere, al 1 gennaio 2010, il valore limite di **$5\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Relativamente al metodo di riferimento per il campionamento e l'analisi del benzene, nelle more dell'approvazione di un metodo normalizzato, basato sulle norme CEN, va segnalato che il riferimento operativo è quello indicato all'allegato VI del D.M 25 novembre 1994, con misure che devono essere effettuate, in modo discontinuo, per almeno 15 giorni ogni mese.

Nel corso dell'anno 2003 le rilevazioni delle concentrazioni di questo inquinante sono proseguite nelle stazioni di campionamento situate in piazza Garibaldi, via Battisti, piazza Goldoni, piazza Libertà e via Tor Bandena.

I valori di concentrazione acquisiti in piazza Garibaldi, via Battisti, piazza Goldoni, via Tor Bandena e piazza Libertà vengono presentati nelle figure [n.1](#), [n.2](#), [n.3](#), [n.4](#) e [n.5](#) che riportano i valori medi su base annuale (media trascinata) e relativo grafico.

Dalla osservazione delle sopraccitate figure si conferma che la tendenza alla diminuzione delle concentrazioni, riscontrata a partire dall'anno 2001, è proseguita anche nell'anno appena trascorso per cui, al momento, in tutte le postazioni monitorate, la situazione appare del tutto rassicurante con le concentrazioni riscontrate ampiamente in linea con i limiti attualmente vigenti.

Inoltre, a conferma di quanto affermato ed al fine di meglio comprendere l'andamento di questo inquinante nel tempo, nelle figure dalla [n. 6](#), [n.7](#), [n.8](#), [n.9](#) e [n.10](#) sono riportati, in forma grafica, i valori medi (media trascinata su base annuale) rilevati rispettivamente in piazza Garibaldi, via Battisti e piazza Goldoni nel periodo 1/1/2001-31/12/2003 mentre per Tor Bandena e Piazza Libertà il periodo considerato è compreso nell'intervallo tra il 1/1/2002 ed il 31/12/2003, essendo per l'appunto iniziate a partire dall'anno 2002 le determinazioni del benzene in tali postazioni.

Come si può rilevare, è continuata anche nel corso dell'anno 2003 ed in tutte le postazioni in esame, una progressiva diminuzione delle concentrazioni del benzene, per cui non solo è stato anticipatamente raggiunto il limite previsto dal D.M. 60/2002 al 31 dicembre 2005 con **$10\mu\text{g}/\text{m}^3$** ma sembra avviata una tendenza che, se confermata nei prossimi anni, potrebbe assicurare anche il raggiungimento del valore limite per la protezione della salute umana fissato per l'anno 2010 in **$5\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Proseguendo una iniziativa già avviata in anni precedenti allo scopo di produrre una più dettagliata mappatura delle concentrazioni di questo inquinante nell'area urbana, anche nel corso dell'anno 2003 sono state effettuate, in 28 postazioni della città di Trieste, una serie di determinazioni mediante l'utilizzo di campionatori passivi di tipo diffusivo (radielli), posizionati nelle sottoriportate località, accanto alle quali viene indicato il valore medio della concentrazione di benzene relativa al periodo dicembre 2002- dicembre 2003, espresso in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Piazza Foraggi	4.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazza Garibaldi	9.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazza Goldoni	6.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Canova	8.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazza Dalmazia	6.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Battisti	7.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazza Libertà	4.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Largo Mioni	4.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazza Borsa	4.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Fabio Severo	6.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Rossetti	6.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via dell'Istria- Osp. Pediatrico	4.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazza Sansovino	5.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazzetta Belvedere- Roiano	3.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Rota- S.Giusto	2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Mercato Vecchio	5.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monte S.Pantaleone	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Commerciale	4.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riva Grumula	3.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via D'Alviano	4.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Baiamonti	4.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Carpineto	3.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazzale Valmaura	5.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Pitacco	4.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Passo Goldoni	8.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via S. Pellico	9.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Corso Italia	7.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Via Gallina	5.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

L'adozione di questa metodologia di monitoraggio consente, a bassi costi e senza l'utilizzo dei classici campionatori, una significativa estensione del territorio urbano monitorato e conseguentemente delle conoscenze relative alla diffusione spaziale della sostanza in esame.

I risultati relativi all'anno 2003, riportati anche nella figura [n.11](#) per una più completa evidenza, nel ribadire sostanzialmente quelli acquisiti mediante utilizzo di metodiche strumentali tradizionali, confermano alcune criticità in quelle zone del centro città (piazza Garibaldi, Passo Goldoni, corso Italia, via Canova, via Battisti e via Pellico) più direttamente interessate da un elevato traffico veicolare, mentre più confortanti risultano i dati relativi alle altre aree, in particolare quelle più periferiche e/o a minore impatto da traffico.

Sulla base di queste considerazioni, il **valore medio**, nell'anno 2003, delle concentrazioni di benzene relativamente alle 28 postazioni di campionatori passivi distribuiti su una estesa area del comune di Trieste, è **risultato essere di 5.7 µg/ m³**.

Si segnala, per completezza d'informazione, che nell'anno 2002 i valori medi di concentrazione di una analoga campagna d'indagine, condotta allora su 30 postazioni di cui 28 erano comuni con la serie di campionamenti effettuati nel 2003, erano risultati essere, sempre come valore medio annuo, pari a **6.1 µg/ m³**.

Infine il confronto con le analoghe stazioni nei piani di monitoraggio degli anni 2001, 2002 e 2003, evidenzia un costante miglioramento essendo i tre valori medi annui rispettivamente **6.6 µg/ m³** (anno 2001), **6.1 µg/ m³** (anno 2002) e **5.7 µg/ m³** (anno 2003).

e) Idrocarburi Policiclici Aromatici (benzo(a)pirene)

Per questa categoria di inquinanti, la normativa di riferimento, in attesa dell'emanazione di una specifica Direttiva, è il DM 25.11.1994, che prevede, a partire dal 1/1/1999, come obiettivo di qualità, il valore di 1 ng/m³.

Nel corso dell'anno 2003, questa serie di composti è stata monitorata nelle postazioni di piazza Garibaldi e via Carpineto. In quest'ultima postazione le rilevazioni degli I.P.A. sono state effettuate sulla frazione fine PM₁₀ del particolato totale sospeso.

Nelle figure [n.12](#) e [n.13](#) vengono presentati i risultati relativi a piazza Garibaldi: in particolare, in figura [12](#), viene riportato il grafico dei valori medi mensili dell'anno 2003 di Benz(a)pyrene, espressi in nanogrammi/mc mentre in figura 13 viene evidenziato, sotto forma di istogramma, l'andamento, per lo stesso composto e nella stessa unità di misura, della media mobile dei valori mensili riferiti al periodo 1/1/2002-31/12/2003.

In analoga forma grafica, nelle figure [n. 14](#) e [n. 15](#), vengono presentati i dati relativi a via Carpineto.

L'osservazione delle quattro figure sopra ricordate (dalla n. 12 alla n. 15) consente di rilevare, quale dato più significativo, una decisa diminuzione delle concentrazioni di questo idrocarburo in piazza Garibaldi, con livelli che rientrano ampiamente nel previsto valore di 1 ng/m³ inteso come obiettivo di qualità. mentre si conferma assolutamente tranquillizzante la situazione registrata nella postazione di via Carpineto.

Si ribadisce infine, in entrambe le postazioni esaminate, il già osservato andamento stagionale, con valori più elevati nel periodo invernale.

f) Polveri

Il D.M. 60/2002 prevede entro il 1 gennaio 2005, il raggiungimento del Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana, fissato in 50 µg/ m³, **da non superarsi più di 35 volte per anno civile**.

Entro tale data il legislatore ha stabilito dei margini di tolleranza decrescenti: su tale base, **per l'anno 2003** il valore limite per il materiale articolato PM₁₀, era stabilito alla concentrazione di **60 µg/ m³**.

Tale valore è stato superato, nelle singole stazioni di campionamento, con la numerosità riportata nella seguente tabella n. 8.

Tabella 8. Numero dei superamenti registrati per PM₁₀ nel corso dell'anno 2003 nelle singole postazioni.

Valore di riferimento 60 µg/ m³.

Stazioni	Numero superamenti
Piazza Libertà	18
Piazza Goldoni	21
Via Carpineto	14
Via Pitacco	22
Via Svevo	26
Muggia	9

Sempre il Decreto 2 aprile 2002, n. 60 fissa in $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ il valore limite annuale per la protezione della salute umana. I valori medi annuali sono espressi nella successiva tabella n. 9.

Tabella 9. Valore medio annuo di PM_{10} registrato nel corso dell'anno 2003 nelle singole postazioni.

Valore di riferimento $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Stazioni	Valore medio annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Piazza Libertà	27
Piazza Goldoni	31
Via Carpineto	26
Via Pitacco	31
Via Svevo	33
Muggia	30

Nella [figura n.13](#), al fine di consentire una più agevole valutazione dell'andamento nel tempo delle concentrazioni dell'inquinante in oggetto, vengono infine presentati gli andamenti dei valori medi mensili nelle sei postazioni monitorate da cui risulta, evidente, che le maggiori criticità almeno nell'anno appena trascorso si sono evidenziate nel periodo gennaio - marzo mentre, grazie prevalentemente alle favorevoli condizioni meteorologiche, il fenomeno non si è ripetuto negli ultimi mesi dell'anno.

L'osservazione dei dati riportati nelle relative tabelle e figura, consente di trarre le seguenti considerazioni:

- la situazione rilevata nel corso dell'anno 2003, limitatamente a questo parametro, risulta sicuramente migliore di quella registrata l'anno precedente in quanto come già segnalato, anche grazie a condizioni meteorologiche favorevoli registrate negli ultimi mesi dell'anno scorso, in nessuna delle postazioni esaminate, è stato raggiunto il valore limite annuale per la protezione della salute umana fissato in **40 µg/ m³**. I valori medi registrati e compresi tra i 26 µg/ m³ di via Carpineto ed i 33µg/ m³ di via Svevo confermano inoltre la già osservata e segnalata sostanziale ubiquitarietà, in tutta l'area esaminata, di questo inquinante;
- premesso che il conteggio dei superamenti (35 per anno civile) non va applicato al valore limite aumentato del margine di tolleranza, ma al solo valore limite che, come tale, entrerà in vigore a partire dal 1° gennaio 2005 e che sarà di 50µg/ m³, vanno comunque segnalati (vedi tabella 8) i 26 superamenti di via Svevo, i 22 di via Pitacco ed i 21 di piazza Goldoni, del previsto valore limite di 60µg/ m³. Indice questo, a nostro avviso, di una situazione sicuramente non tranquillizzante che deve imporre una attenta riflessione e la necessità di prevedere, in un immediato futuro e con la massima sollecitudine, interventi pianificati di contenimento e/o riduzione delle concentrazioni delle polveri;
- si evidenzia, relativamente agli andamenti annuali, sia una spiccata stagionalità, con le criticità maggiori nel periodo invernale, ove ai contributi "normali" si aggiungono quelli degli impianti di riscaldamento e del "fisiologico" incremento del traffico, che il ruolo chiave che viene ad essere assunto dalle condizioni meteorologiche, che in certe condizioni favoriscono il ristagno degli inquinanti nei bassi strati atmosferici, in altre ne agevolano la dispersione.

g) Ozono (O₃)

La vigente normativa in materia (D.M. 16/5/96) fissa rispettivamente in **180 e 360 µg/m³** (concentrazione oraria) i **livelli di attenzione e di allarme**.

Nel corso dell'anno 2003 i rilevamenti di ozono, effettuati nelle stazioni di campionamento posizionate in piazza Goldoni e Monte S.Pantaleone, non hanno mai evidenziato il superamento del livello di allarme mentre, anche a seguito della particolare situazione meteorologica con persistenti alte pressioni che hanno caratterizzato l'estate trascorsa, il livello di attenzione è stato superato in piazza Goldoni 78 volte, con una concentrazione massima registrata alle ore 14 del giorno 27 luglio 2003 pari a 290 µg/m³.

Nella postazione di Monte S.Pantaleone si sono registrati invece 14 superamenti orari, con il valore massimo riscontrato alle ore 17 del 21 settembre 2003 con 232 µg/m³.

Considerazioni conclusive.

I riscontri analitici relativi alla situazione atmosferica della città di Trieste ribadiscono anche per l'anno 2003, una condizione tipica delle realtà metropolitane in cui la "componente traffico" incide in maniera non esclusiva ma sicuramente significativa sulla qualità dell'aria urbana.

La valutazione comparativa dei dati acquisiti nel corso dell'anno 2003 con i limiti normativi indicati nel D.M. 2 aprile 2002, n. 60, consente di mettere in evidenza alcune situazioni che caratterizzano la qualità dell'aria della città di Trieste.

Le concentrazioni di Ossido di Carbonio e Biossido di Zolfo ad esempio, pur nell'ambito di naturali, prevedibili oscillazioni, si sono mantenute nello stesso ordine di grandezza di quelle registrate negli anni precedenti ed ampiamente in linea con le indicazioni riportate nel D.M. 60/2002.

Decisamente diversa si presenta invece la situazione dell'Ossido di Azoto, parametro per il quale nel corso dell'anno 2003 si è registrato un sensibile incremento sia delle sue concentrazioni che del numero di superamenti del valore massimo orario fissato in 200 µg/ m³. Ai sensi del D.M. 60/2002 il valore massimo orario non può essere superato, nel corso dell'anno, per più di 18 volte. Questo numero di superamenti è stato raggiunto in piazza Goldoni, mentre 12 sono stati quelli registrati in piazza Libertà, 11 in via Svevo, 7 in piazza Vico ed 1 in via Pitacco, a testimonianza di un problema diffuso su tutta l'area urbana triestina.

Inoltre l'introduzione del Valore Limite Annuale per la protezione della salute umana (54µg/ m³ per l'anno 2003), ha di fatto posto, per questo parametro, un ulteriore limite restrittivo destinato, tra l'altro, nel corso dei prossimi anni a ridursi ulteriormente per raggiungere, il 1° gennaio 2010, il valore di 40 µg/ m³. Considerato che nel corso del 2003 il relativo Valore Limite è stato superato in piazza Vico (55 µg/ m³) mentre in piazza Libertà e piazza Goldoni si sono rispettivamente raggiunti valori pari a 51 e 50 µg/ m³ e solamente nelle stazioni più periferiche viene rispettato il valore di 40 µg/ m³ si ritiene assolutamente necessario prevedere, quanto prima, interventi mirati sia a comprendere la genesi del fenomeno che a contenere le concentrazioni in atmosfera di tale gas.

Per quanto riguarda il benzene, anche nel corso dell'anno 2003 è proseguito l'incoraggiante "trend", già osservato negli anni precedenti, con una progressiva diminuzione delle concentrazioni che, in tutte le postazioni monitorate, risultano ormai rientrate nei limiti previsti dalla vigente normativa. Va peraltro ricordato che questo progressivo e costante miglioramento, deve essere visto non come un punto d'arrivo ma come requisito indispensabile per il raggiungimento del valore limite fissato, alla data del 1° gennaio 2010, in $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Confortanti anche i riscontri forniti dalla campagna di monitoraggio che prevedeva l'utilizzo di campionatori passivi (radielli) distribuiti su un'ampia area di tutto il territorio comunale: dal confronto con analoghi dati, acquisiti nelle stesse stazioni nel corso dell'anno 2002, si è registrata una diminuzione delle concentrazioni medie da 6.1 a $5.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Un giudizio sostanzialmente positivo può essere anche espresso anche nei confronti dell'evoluzione temporale delle concentrazioni del Benz(a)pyrene dal momento che nella postazione di piazza Garibaldi esse sono risultate decisamente in regresso rientrando ampiamente nei limiti previsti dalla vigente normativa. Sempre relativamente a questo parametro, si conferma altresì la situazione assolutamente tranquillizzante registrata nella postazione di via Carpineto.

Per certi aspetti più articolata e complessa la situazione relativa alla presenza in atmosfera della frazione PM_{10} del Particellato Totale Sospeso.

Si ritiene infatti che l'apparente miglioramento della situazione registrato nel corso del 2003, non sia tanto il primo segnale di una modificazione di un trend rimasto negli ultimi anni sostanzialmente invariato o il frutto di una serie di interventi strutturali mirati al contenimento della diffusione di questo inquinante quanto la conseguenza di un periodo di condizioni meteorologiche che hanno consentito, nel periodo autunnale ed inizio inverno dell'anno trascorso, un adeguato ricambio atmosferico.

Pertanto la distribuzione pressoché ubiquitaria di questo inquinante in tutta l'area urbana, pur a livelli di concentrazione inferiori, ed il numero di superamenti del valore di riferimento, comprensivo del margine di tolleranza, che si è registrato nel corso dell'anno 2003, fanno comunque ritenere che in assenza di sostanziali modificazioni, frutto di pianificati interventi migliorativi e/o correttivi, risulterà oltremodo difficile raggiungere, alla data del 1° gennaio 2005, il previsto valore limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che non dovrà essere superato più di 35 volte per anno civile.

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

dott. ing. Stelio Vatta