

capitolo

# 12



# ARIA



## 12. ARIA

12.1	La rete di monitoraggio della qualità dell'aria.....	189
12.2	Le emissioni in atmosfera.....	190
12.2.1	Emissioni di ossidi di zolfo ( $SO_x$ ).....	190
12.2.2	Emissioni di ossidi di azoto ( $NO_x$ ).....	190
12.2.3	Emissioni di monossido di carbonio (CO).....	191
12.2.4	Emissioni di PM10.....	192
12.2.5	Emissioni di PM2,5.....	192
12.2.6	Emissioni di ammoniaca ( $NH_3$ ).....	193
12.2.7	Emissioni di benzene ( $C_6H_6$ ).....	194
12.2.8	Emissioni di piombo (Pb).....	195
12.3	La qualità dell'aria.....	195
12.3.1	Concentrazioni di polveri fini (PM10).....	196
12.3.2	Concentrazioni di biossido di azoto ( $NO_2$ ).....	197
12.3.3	Concentrazioni di biossido di zolfo ( $SO_2$ ).....	198
12.3.4	Concentrazioni di monossido di carbonio (CO).....	199
12.3.5	Concentrazioni di ozono ( $O_3$ ).....	200
12.4	Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute pubblica.....	201
12.5	La gestione della qualità dell'aria.....	202

**a cura di:**

**Patrizia Famà**

*Settore informazione e qualità dell'ambiente APPA*

**con la collaborazione di:**

Agenda 21 Consulting S.r.l.

Gabriele Tonidandel  
*Settore Tecnico APPA*

Marco Niro  
*Settore informazione e qualità dell'ambiente APPA (redazione)*

L'aria ambiente è la miscela dei gas che costituiscono l'atmosfera. La sua composizione naturale può essere alterata dall'immissione di altre sostanze gassose, liquide o solide dando in questo modo origine al fenomeno dell'inquinamento atmosferico.

Queste sostanze, dette anche inquinanti atmosferici, possono raggiungere livelli di concentrazione tali da provocare effetti nocivi alle persone e più in generale all'intero ecosistema. La presenza di questi inquinanti atmosferici risulta avere effetti a diversi livelli. Al livello "locale" si arriva al tema della "qualità dell'aria". L'inquinamento atmosferico nelle aree urbane può avere diversi effetti: rischi per la salute associati principalmente all'inalazione di gas e particelle, l'accelerazione del deterioramento di edifici (inclusi i monumenti) e danni a vegetazione ed ecosistemi.

La Comunità Europea a partire dal 1980 ha posto limiti e valori guida per tutti i principali inquinanti mentre l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), a partire dal 1992, ne ha aggiornato più volte le linee guida.

Anche la Provincia autonoma di Trento persegue gli obiettivi di risanamento della qualità dell'aria laddove questa supera i limiti e di mantenimento laddove la qualità dell'aria è già o è ancora buona.

A tale fine, il Piano provinciale di tutela della qualità dell'Aria (2007) costituisce uno dei documenti di riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle politiche settoriali e per l'armonizzazione dei diversi atti di programmazione e pianificazione, con particolare riferimento a trasporti ed energia.

## 12.1 La rete di monitoraggio della qualità dell'aria

La prima stazione per il monitoraggio della qualità dell'aria in Trentino risale al 1970 ed era costituita da un'unità mobile che poteva rilevare, con tecniche semi-manuali, soltanto le concentrazioni di Particolato Totale Sospeso (PTS) e di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>). Nei primi anni ottanta sono state installate le prime stazioni di monitoraggio fisse. Dal 1° gennaio 2008 la rete di monitoraggio ha assunto la seguente configurazione:

Località	Inquinanti analizzati
Borgo Valsugana	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Particolato sottile PM10
Riva del Garda	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Particolato sottile PM10
Rovereto – Largo Posta	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Particolato sottile PM10
Trento – Via Bolzano	Ossido di carbonio (CO), Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Particolato sottile PM10, Particolato sottile PM2,5, Benzene, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Metalli
Trento – Parco S. Chiara	Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ), Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Particolato sottile PM10
Piana Rotaliana	Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Particolato sottile PM10
Monte Gaza	Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ), Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Particolato sottile PM10
Stazione Mobile 1	Ossido di carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ), Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Particolato sottile PM10
Stazione Mobile 2	Ossido di carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ), Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Particolato sottile PM10

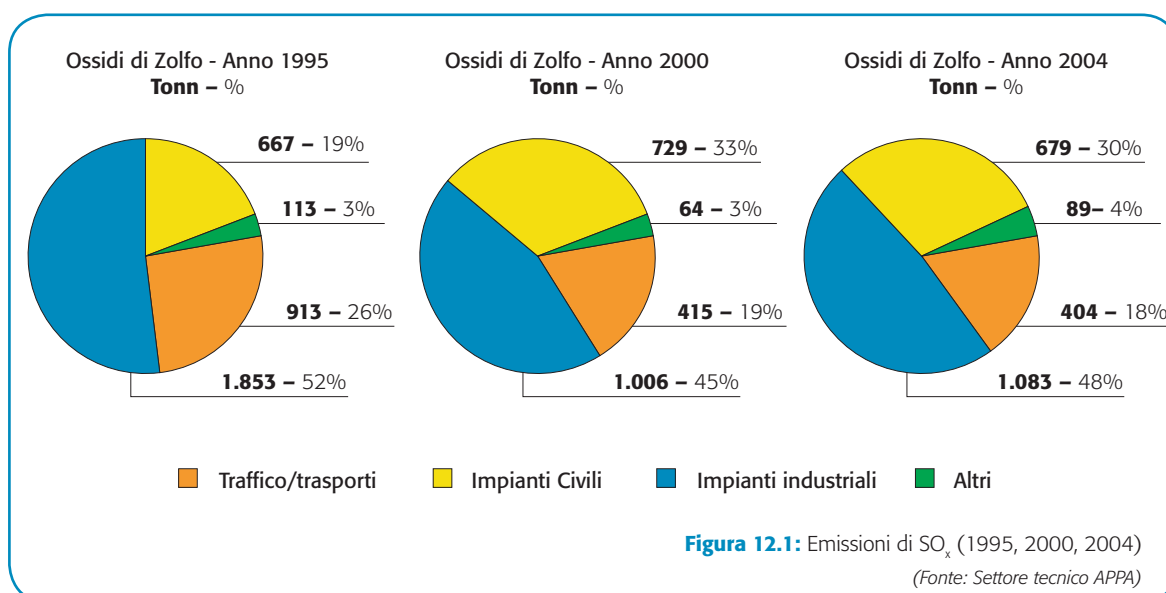
**Tabella 12.1:** elenco delle stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Trento al 1 gennaio 2008  
(Fonte: Settore tecnico APPA)

## 12.2 Le emissioni in atmosfera

### 12.2.1 Emissioni di ossidi di zolfo ( $SO_x$ )

Nel 2004 le emissioni di ossidi di zolfo sono attribuite per circa il 48% ad impianti di combustione industriale e ai processi con combustione (più di 1000 t), per circa il 30% agli impianti di combustione non industriali (679 t) e per il 18% ai trasporti stradali (con 404 t).

I dati evidenziano una diminuzione del 36% delle emissioni di  $SO_x$  dal 1995 al 2004, mentre rispetto al 2000 si riscontra un leggero aumento, pari al 2%. La forte diminuzione rispetto al 1995 è legata essenzialmente alla diminuzione del tenore di zolfo nei combustibili da autotrazione.

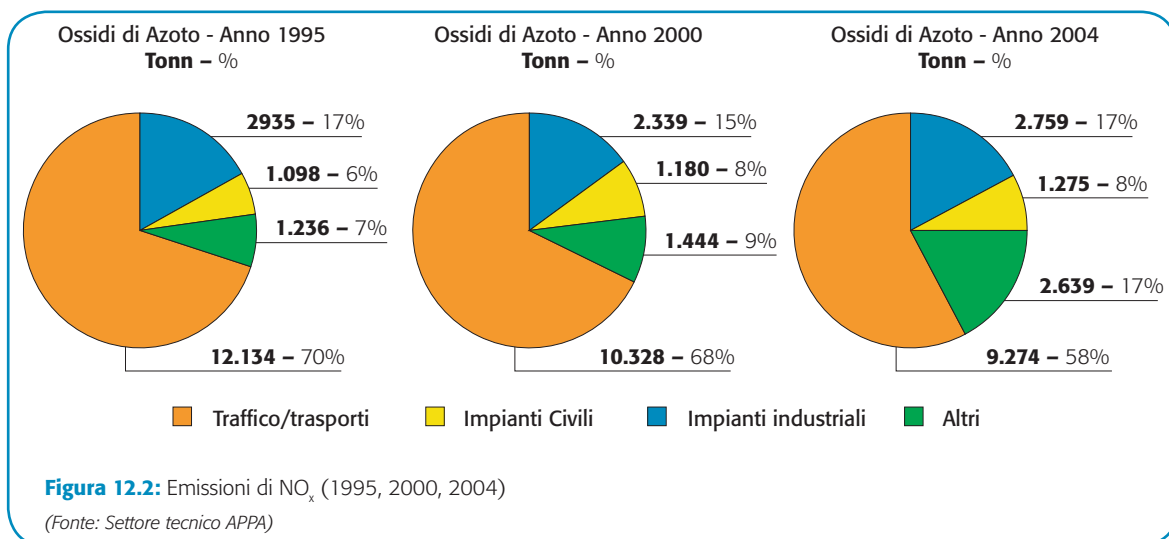


Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
1. Emissioni di ossidi di zolfo ( $SO_x$ )	Aria	P	D	☹️	↕️	P	1995-2004

### 12.2.2 Emissioni di ossidi di azoto ( $NO_x$ )

Nel 2004 le emissioni di ossidi di azoto sono dovute per circa il 58% ai trasporti (con oltre 9000 t); altri contributi rilevanti sono dovuti agli impianti di combustione industriale e ai processi con combustione (17% da impianti puntuali o localizzati) e ad altre sorgenti mobili e macchine.

Le emissioni provinciali di ossidi di azoto risultano inferiori dell'8% nel 2004 rispetto al 1995: ciò è connesso essenzialmente alla riduzione delle emissioni dei trasporti. Rispetto al 2000 invece si evidenzia un incremento del 4% delle emissioni.

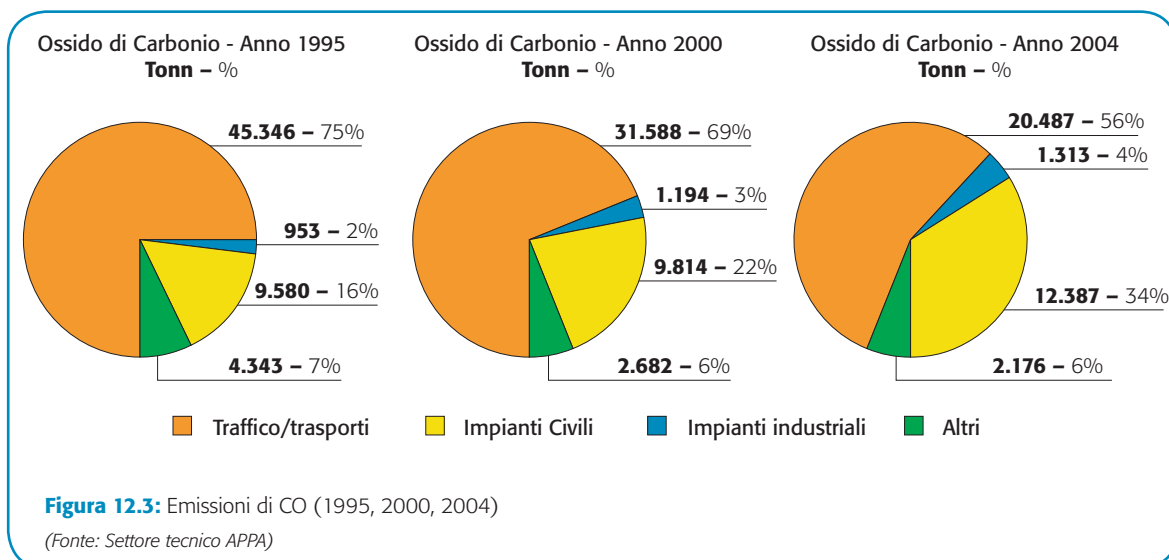




Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
2. Emissioni di ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	Aria	P	D	☹️	↕️	P	1995-2004

### 12.2.3 Emissioni di monossido di carbonio (CO)

Nel 2004 le emissioni di monossido di carbonio sono assegnate per circa il 56% ai trasporti (con oltre 20.000 t). Risulta importante, tra gli altri contributi, quello degli impianti di combustione non industriali (domestici, del terziario e dell'agricoltura) che, con oltre 12000 t, costituisce il 34% del totale provinciale.

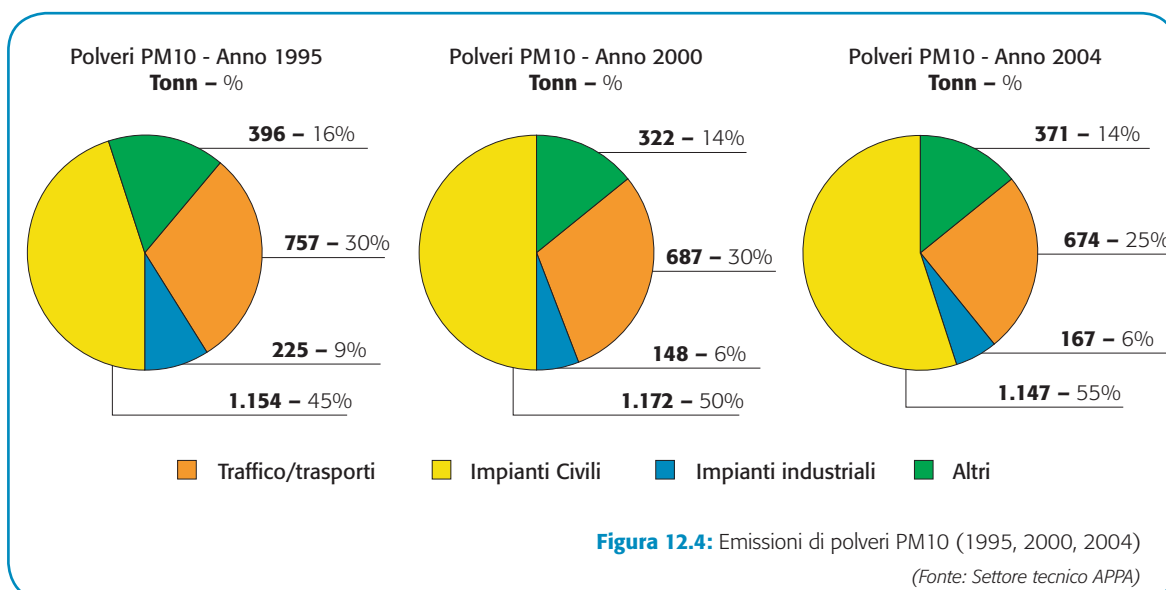
A scala temporale si evidenzia un andamento in netta diminuzione del monossido di carbonio: le emissioni nel 2004 si riducono del 40% rispetto al 1995 e del 20% rispetto al 2000. Ciò è dovuto essenzialmente alla riduzione delle emissioni dai trasporti.





Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
3. Emissioni di monossido di carbonio (CO)	Aria	P	D			P	1995-2004

### 12.2.4 Emissioni di PM10

Nel 2004, le emissioni complessive di PM10 sono dovute per circa il 55% agli impianti di combustione non industriali, per circa il 25% ai trasporti e per il restante 20% alle altre sorgenti. Le emissioni nel 2004 aumentano del 6% rispetto al 1995 e del 15% rispetto al 2000.

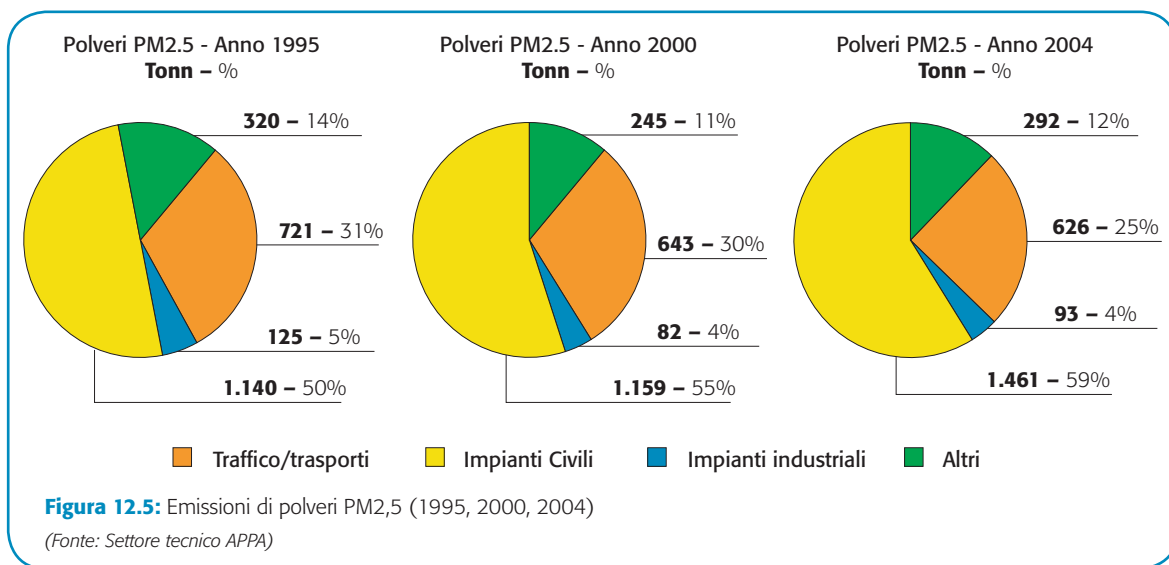


Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
4. Emissioni di polveri fini (PM10)	Aria	P	D			P	1995-2004

### 12.2.5 Emissioni di PM2,5

Nell'ultimo anno in esame, le emissioni complessive di PM2,5 sono dovute per circa il 59% agli impianti di combustione non industriali, per circa il 25% ai trasporti, per circa il 10% alle altre sorgenti mobili.

Le emissioni provinciali di PM2,5 aumentano nel 2004 del 7% rispetto al 1995 e del 16% rispetto al 2000. Analogamente al dato relativo al PM10, l'aumento è dovuto soprattutto all'incremento di consumi da impianti di combustione non industriale, mentre per quanto riguarda i trasporti si evidenzia una progressiva diminuzione delle emissioni.

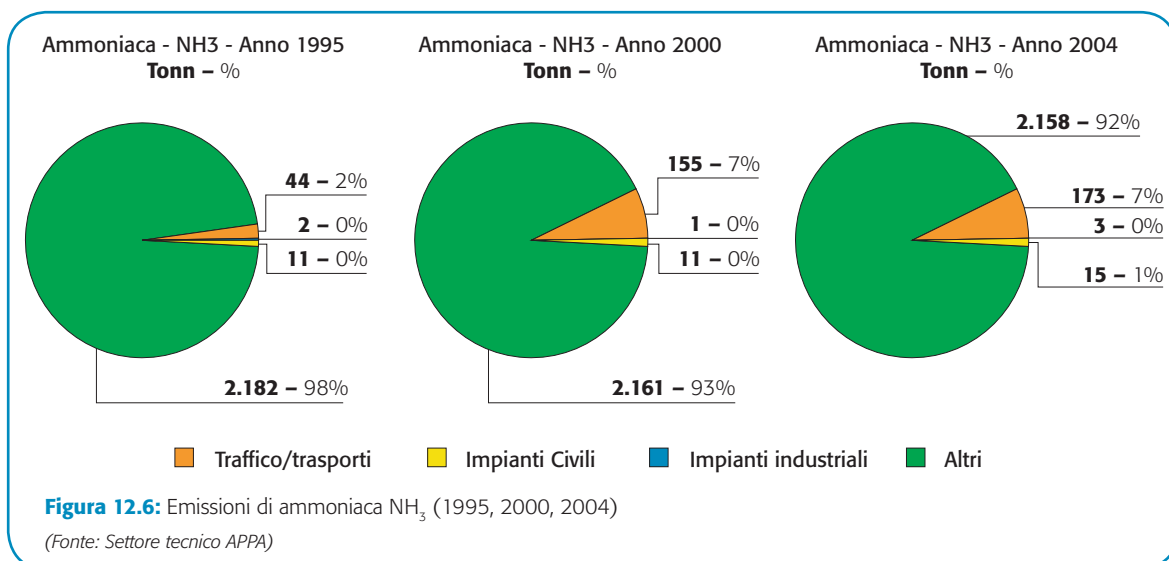


Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
4. Emissioni di polveri fini (PM2,5)	Aria	P	D			P	1995-2004



### 12.2.6 Emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>)

Il peso maggiore relativamente a questo inquinante è rappresentato dalle emissioni del settore agricoltura (86% e circa 2000 t), dovute sia all'allevamento che ai fertilizzanti utilizzati nelle coltivazioni.

Le emissioni presentano un andamento in leggera crescita negli anni: le emissioni nel 2004 aumentano del 5% rispetto al 1995 e dell'1% rispetto al 2000. Ciò è legato essenzialmente all'incremento delle emissioni dei trasporti dovuto all'introduzione obbligatoria, a partire dalle automobili Euro 1, della marmitta catalitica.



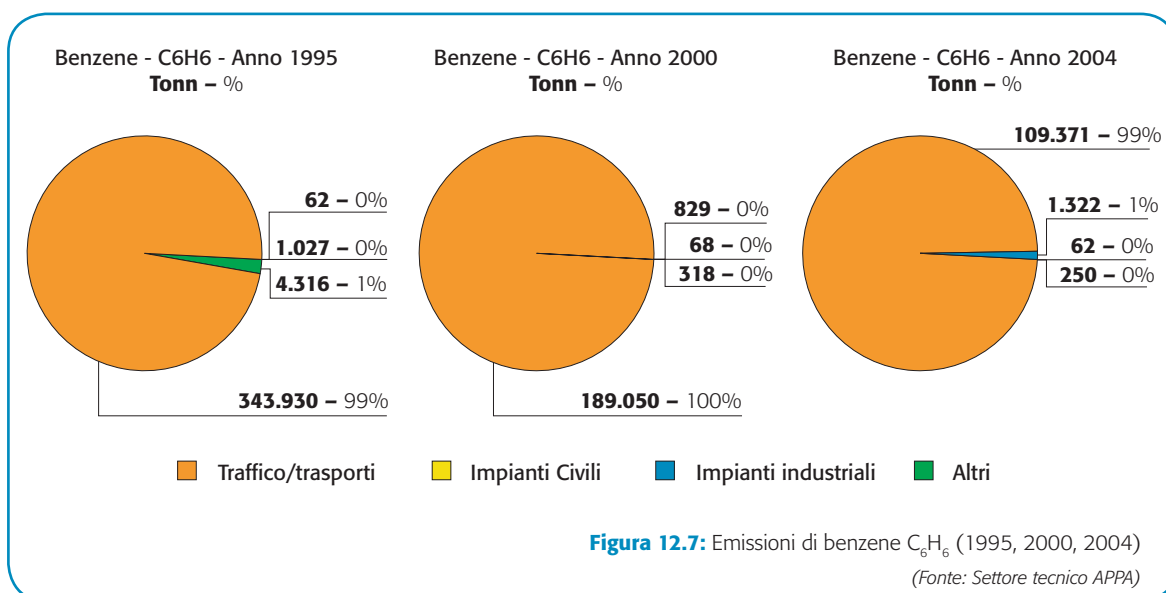




Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
6. Emissioni di ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	Aria	P	D			P	1995-2004

### 12.2.7 Emissioni di benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Da evidenziare un contributo preponderante da parte del macrosettore dei trasporti in termini di emissioni provinciali di benzene (circa 110.000 t nel 2004, 99%); mentre quantità relativamente esigue di benzene sono prodotte da parte del macrosettore processi senza combustione e da parte degli impianti di combustione industriale e processi con combustione.

Le emissioni provinciali evidenziano un andamento in netta diminuzione negli anni: le emissioni nel 2004 calano del 68% rispetto al 1995 e del 42% rispetto al 2000, principalmente a causa della riduzione del contenuto di benzene nei carburanti e della progressiva diffusione delle marmitte catalitiche.



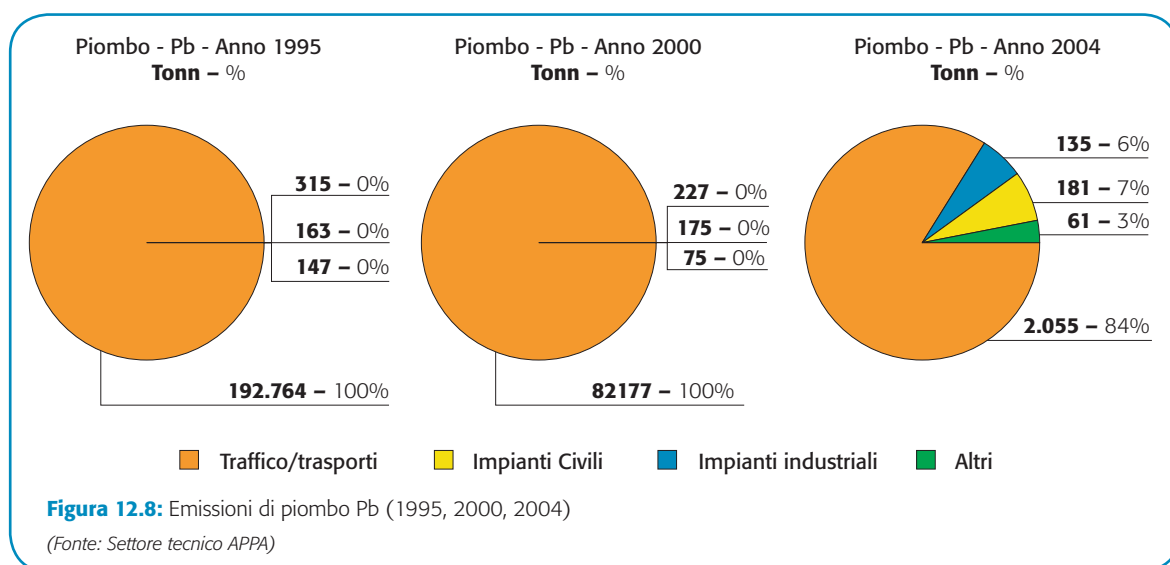
Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
7. Emissioni di benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Aria	P	D			P	1995-2004



### 12.2.8 Emissioni di piombo (Pb)

In termini di emissioni di piombo il macrosettore dei trasporti ne rappresenta la fonte maggiore sul territorio provinciale con circa 2000 Kg (84%).

Il dato di maggior rilievo è tuttavia rappresentato dall'andamento in netta diminuzione negli anni: le emissioni nel 2004 diminuiscono del 99% rispetto al 1995 e del 97% rispetto al 2000. Il miglioramento è legato essenzialmente alla riduzione delle emissioni dai trasporti ed in particolare alla completa eliminazione del piombo dai carburanti.



Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
7. Emissioni di piombo (Pb)	Aria	P	D	😊	↗	P	1995-2004

### 12.3 La qualità dell'aria

Di seguito si descrivono le variazioni di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici monitorati nelle stazioni del Trentino (periodo 2003-2007) ed il numero di superamenti dei valori massimi di accettabilità per la salute umana e per gli ecosistemi.

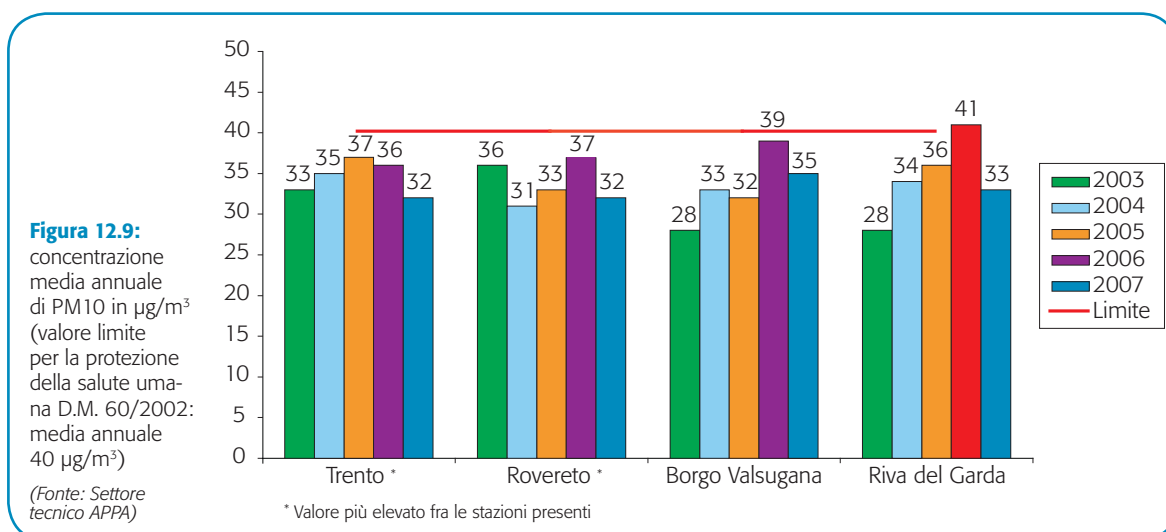
Ad oggi, per quanto attiene la qualità dell'aria in Trentino, le concentrazioni più elevate nel raffronto con i limiti di qualità dell'aria si riferiscono alle polveri fini (PM10), al biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e all'ozono (O<sub>3</sub>). Per tutti gli altri inquinanti monitorati (SO<sub>2</sub>, CO, Benzene, Piombo) le concentrazioni sono invece inferiori ai limiti ed evidenziano quindi il raggiungimento degli obiettivi di qualità senza la necessità di dover intraprendere ulteriori specifiche misure di contenimento.

### 12.3.1 Concentrazioni di polveri fini (PM10)

La copertura territoriale per il monitoraggio delle polveri fini (PM10) include 8 stazioni fisse, per le quali si riporta in figura 12.9 l'andamento della concentrazione media annua dell'inquinante riferita al periodo 2003-2007.

Come evidenzia il grafico, la situazione peggiore per concentrazione di polveri fini si registra nel 2006. Le concentrazioni più alte si registra sempre nel 2006 a Riva del Garda con 41 µg/m<sup>3</sup>, superando il valore limite per la protezione della salute umana (D.M. 60/2002); valori comunque significativi si rilevano a Borgo Valsugana (39 µg/m<sup>3</sup> nel 2006) a Trento stazione di Gardolo (37 µg/m<sup>3</sup> nel 2005) e nella stazione di Rovereto largo Posta (37 µg/m<sup>3</sup> nel 2006). Parte rilevante per la situazione creatasi nel 2006 è da attribuire ad una stagione autunnale ed invernale 2006/2007 anomala dal punto di vista meteorologico, con frequenza di temperature superiori alla norma, fenomeni di inversione termica e precipitazioni sotto la media del periodo.

Nel quinquennio in esame, le concentrazioni di PM10 più basse, equivalenti a 28 µg/m<sup>3</sup>, si misurano nel 2003 a Borgo Valsugana e a Riva del Garda, nel 2004 a Rovereto largo Posta e a Trento via Veneto e nel 2007 a Trento in zona parco S. Chiara.

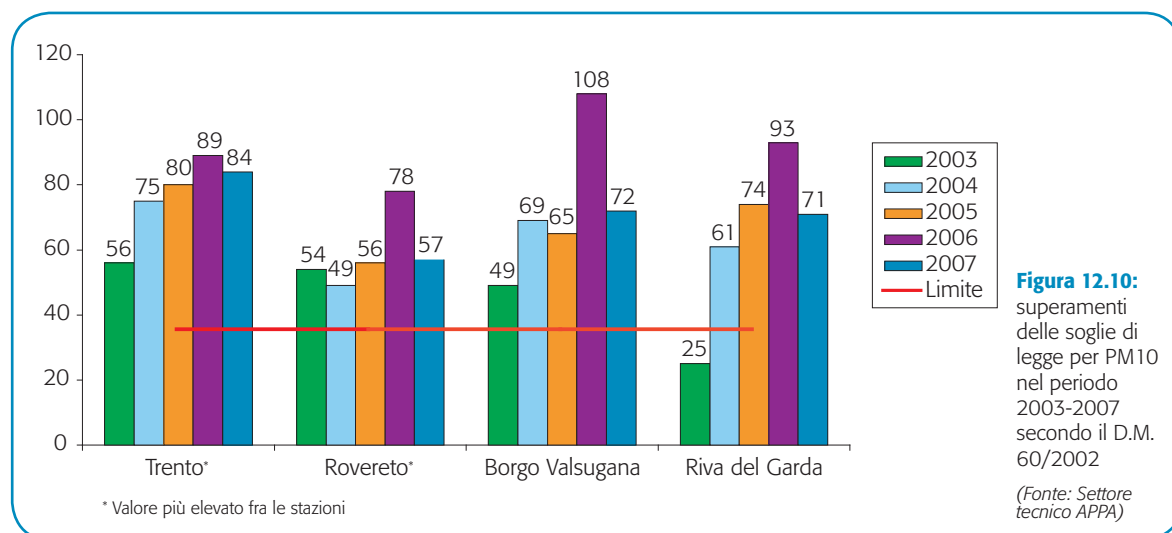


Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
9. Concentrazioni di polveri fini (PM10)	Aria	S	D	☹️	↕️	P	2003-2007

Possiamo comunque stabilire che l'inquinamento da polveri sottili ha un andamento al-talenante nel periodo in esame; si passa infatti da valori medi di 31- 31,5 µg /m<sup>3</sup> per gli anni 2003 e 2004 a 34-36 µg/m<sup>3</sup> nel 2005 e 2006, per poi decrescere nel 2007 a 32µg/m<sup>3</sup>.

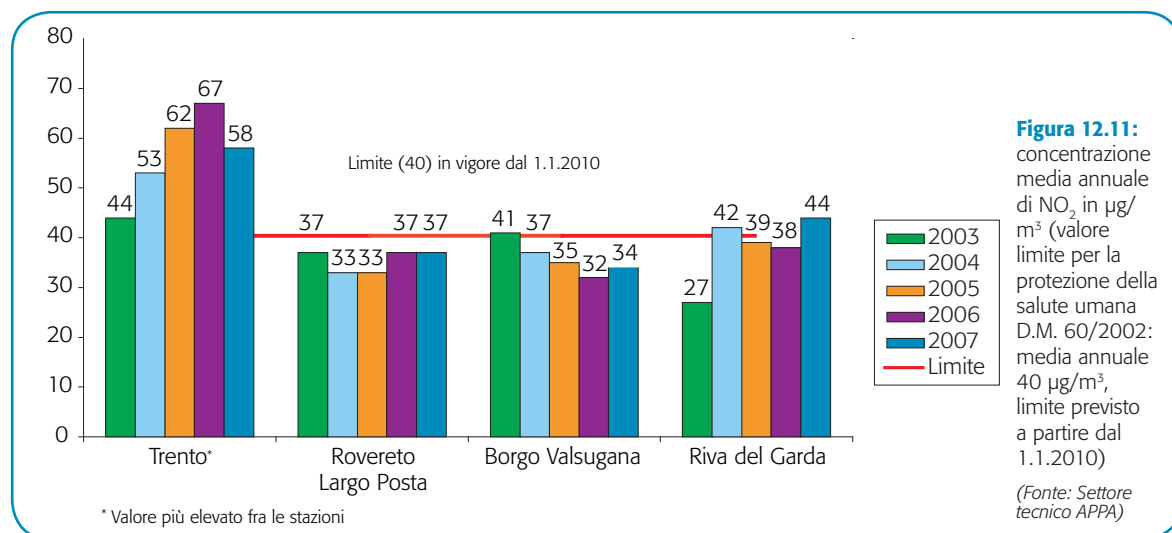
Il grafico in figura 12.10 riepiloga il numero di superamenti in provincia di Trento del limite della media giornaliera del PM10 definiti dal D.M. 60/2002. Il numero di giorni consentiti con concentrazione >50 µg/m<sup>3</sup> è fissato a 35.

Tranne che nel 2003 a Riva del Garda, in tutti i siti e per tutto il periodo in esame il limite di 35 giorni/anno di superamento è diffusamente e costantemente superato. Così come per le concentrazioni medie annuali, anche per questo indicatore l'anno peggiore è stato il 2006.



### 12.3.2 Concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

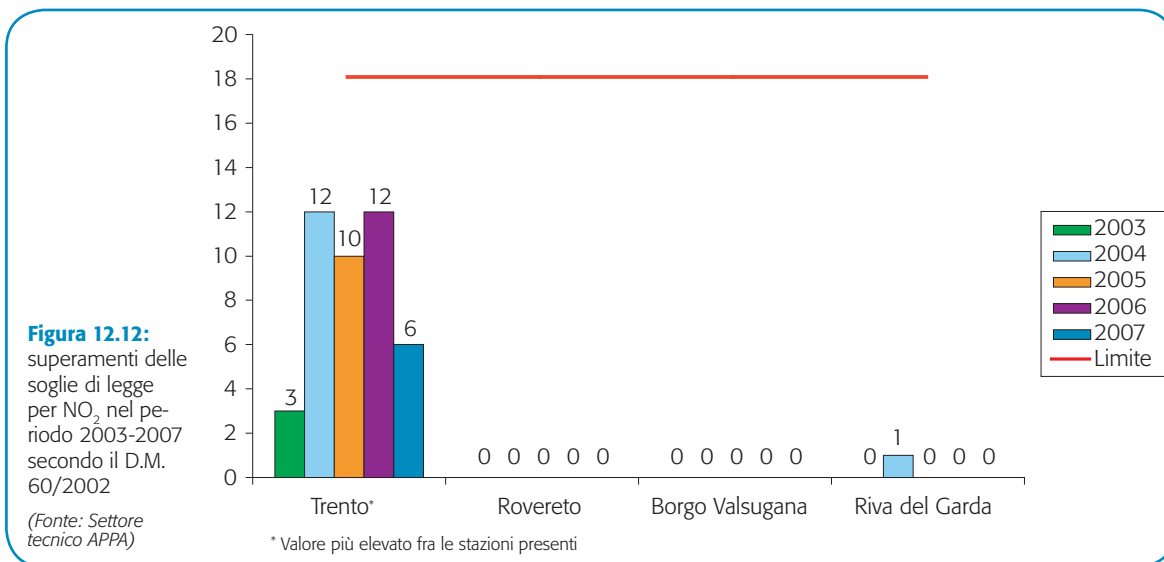
La copertura territoriale per il monitoraggio di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) include 6 stazioni fisse, per le quali si riporta nel grafico in figura 12.11 l'andamento della concentrazione media annua dell'inquinante riferita al periodo 2003-2007.



Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
10. Concentrazioni di biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	Aria	S	D	☹️	↕️	P	2003-2007

La figura 12.12 riassume il numero di superamenti in provincia di Trento del limite di media oraria definito dal D. M. 60/2002 e fissato in  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 18 volte nell'arco di un anno.

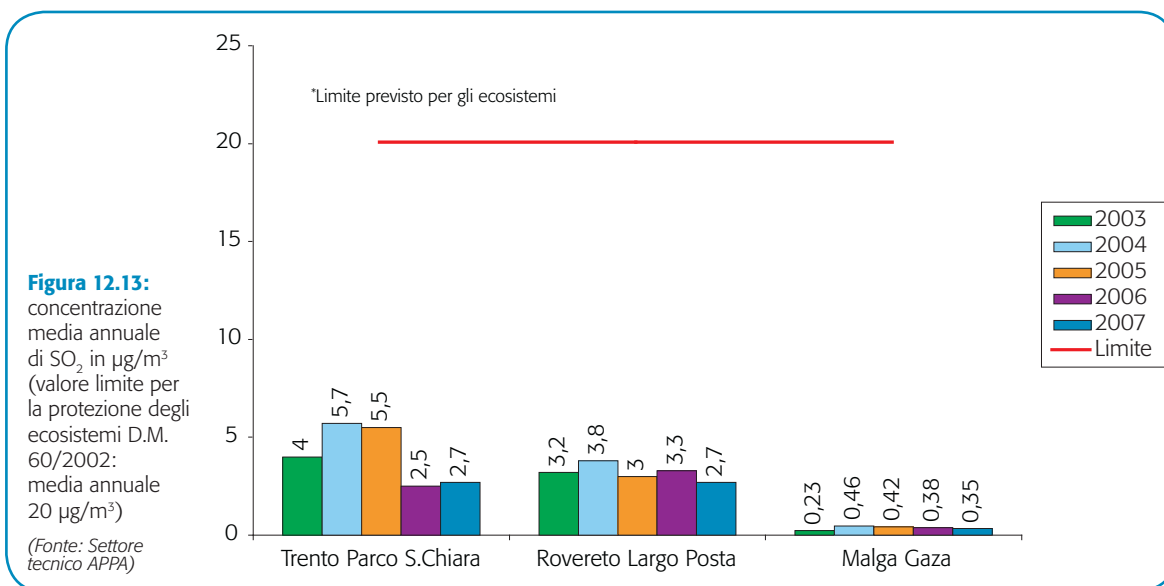
Il limite orario non viene superato in alcuna stazione e, si escludono le stazioni di Trento, non è mai stato superato nemmeno in un'occasione fatta eccezione per un episodio nel 2004 a Riva del Garda.



### 12.3.3 Concentrazioni di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ )

La copertura territoriale per il monitoraggio di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) include 3 stazioni fisse, per le quali si riporta nel grafico in figura 12.13 l'andamento della concentrazione media annua dell'inquinante riferita al periodo 2003-2007.

Tutti i valori risultano ampiamente inferiori ai limiti normativi (media annuale per gli ecosistemi  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) con presenza di  $\text{SO}_2$  ovunque prossima ai limiti di rilevabilità strumentale. I valori più "alti" si registrano per tutto l'arco temporale nella città di Trento.



Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
11. Concentrazioni di biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	Aria	S	D	😊	↗	P	2003-2007

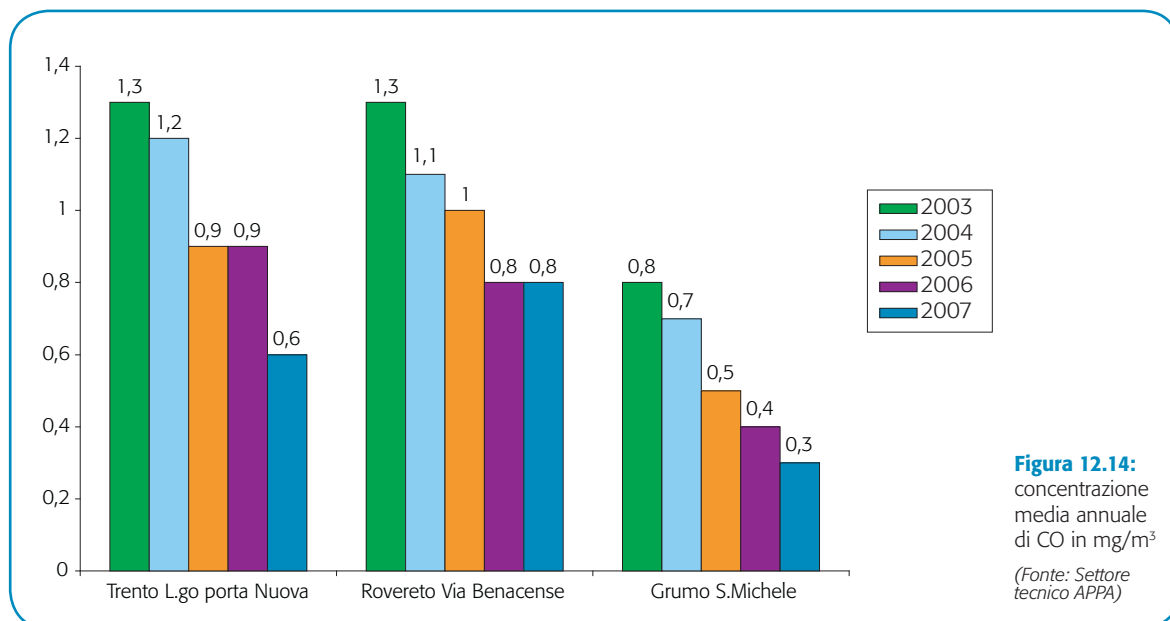
### 12.3.4 Concentrazioni di monossido di carbonio (CO)

La copertura territoriale per il monitoraggio monossido di carbonio (CO) include 3 stazioni fisse, per le quali si riporta nel grafico in figura 12.14 l'andamento della concentrazione media annua dell'inquinante riferita al periodo 2003-2007.

Anche per il monossido di carbonio, così come per il biossido di zolfo, le concentrazioni annuali sono lontane dai valori limite. I valori risultano inoltre in sostanziale continua decrescita praticamente in tutte le stazioni (nel 2007: Rovereto 0,8 mg/m<sup>3</sup>, S. Michele 0,3 mg/m<sup>3</sup>, Trento 0,6 mg/m<sup>3</sup>).

Il limite di 10 mg/m<sup>3</sup>, stabilito come valore della media mobile di 8 ore da non superare ai fini della protezione della salute umana, viene abbondantemente rispettato in tutte le stazioni di monitoraggio.

Il netto decremento delle concentrazioni di CO è stato reso possibile soprattutto dal miglioramento tecnologico del parco veicoli circolante (catalizzazione resa obbligatoria dalle norme europee).



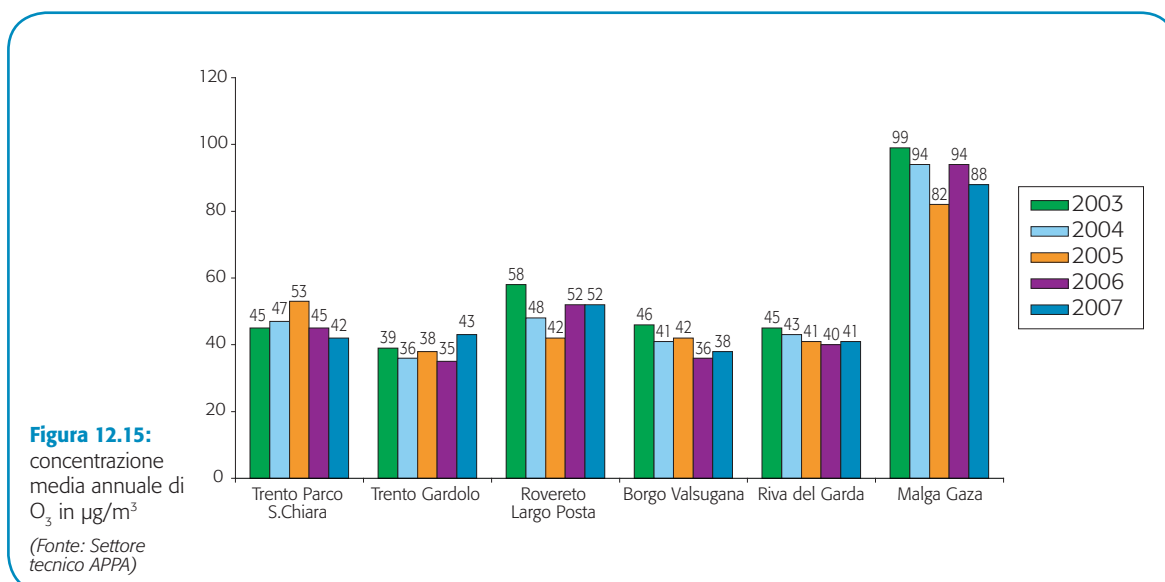
Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
12. Concentrazioni di monossido di carbonio (CO)	Aria	S	D	😊	↗	P	2003-2007

### 12.3.5 Concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>)

La copertura territoriale per il ozono (O<sub>3</sub>) include 6 stazioni fisse, per le quali si riporta in figura 12.15 l'andamento della concentrazione media annua dell'inquinante riferita al periodo 2003-2007.

L'andamento delle concentrazioni di ozono nel corso degli anni è variabile e ciò dipende essenzialmente dalla variabilità meteorologica ed in particolare dall'andamento climatico nei mesi estivi.

Vi sono poi altri fattori che influenzano il valore di fondo dell'ozono. Il più rilevante, ben evidenziato dal grafico in figura 12.15 che riporta l'andamento delle medie annuali, è rappresentato dalla quota laddove il "fondo naturale" è molto più basso nei fondovalle che non in montagna. Questo spiega i valori medi annuali di concentrazione praticamente doppi presso la stazione di Malga Gaza (1601 m.s.l.m.) rispetto a tutti gli altri siti di fondovalle.



Indicatore	Tematica	Tipol.	Disponib.	Situazione	Trend	Disponibilità spaziale	Disponibilità temporale
13. Concentrazioni di ozono (O <sub>3</sub> )	Aria	S	D		↔	P	2003-2007

Di fatto quindi il valore di media annuale non è particolarmente significativo al punto che per l'ozono i riferimenti normativi (decreto lgs. n. 183 del 21 maggio 2004 - recepimento della direttiva europea 2002/3/CE) non prevedono limiti di media annuale ma "valori bersaglio", "obiettivi" a lungo termine, "soglie" di informazione e allarme.

Nella tabella 12.2 sono riassunte le statistiche di superamento delle soglie di attenzione, di allarme e della media consecutiva di 8 ore ovvero dei riferimenti posti a tutela della salute della popolazione.

	Numero superi "soglia di informazione" (180 µg/m <sup>3</sup> )					Numero superi "soglia di allarme" (240 µg/m <sup>3</sup> )					Numero superi limite media 8 ore (120 µg/m <sup>3</sup> )				
	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007
Borgo Valsugana	71	13	5	10	17	2	0	1	0	0	87	36	54	35	30
Riva del Garda	61	13	17	37	24	4	0	1	1	0	76	49	48	41	46
Rovereto Largo Posta	42	3	3	23	42	0	0	0	0	0	83	34	27	56	76
Trento Gardolo	17	11	6	4	3	0	0	0	0	0	53	33	32	39	23
Trento Parco S. Chiara	109	14	11	23	16	0	0	0	0	0	83	52	69	56	68
Monte Gaza	243	52	3	43	34	4	0	0	0	0	142	101	56	79	88

**Tabella 12.2:** superamenti delle soglie di legge per l'ozono nel periodo 2003-2007 secondo il D.Lgs. 183/2004

(Fonte: Settore tecnico APPA)

Posto che per le soglie di informazione e di allarme la norma prevede, nel momento in cui si presentano i superamenti, delle azioni immediate, per il limite della media di 8 ore consecutive è previsto un primo "valore bersaglio" per il 2010 fissato in massimo 25 giorni/anno di superamento ed un "obiettivo a lungo termine" che non prevede la possibilità di alcun superamento.

La tabella 12.2 evidenzia come il rispetto di entrambe le previsioni sia, allo stato, di difficile realizzazione.

Da rilevare infine l'anomalia dei dati del 2003 che peraltro è ben correlata con l'anomalia climatica di quell'estate che fu calda ben oltre la norma.

## 12.4 Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute pubblica

Nel Rapporto Epidemiologico del 2006, redatto dal Servizio sanitario provinciale della PAT, vengono riportati dati e informazioni sugli effetti sanitari riferiti alla popolazione trentina per inquinamento da polveri fini (PM10).

Per quanto concerne gli effetti acuti registrati in Trentino (senza considerare gli effetti sanitari a lungo termine) si enumerano 4.519 ricoveri ospedalieri per malattie dell'apparato respiratorio e 9.587 ricoveri per malattie cardiache. La loro correlazione ad esposizione ad elevate concentrazioni di inquinanti atmosferici è stata stimata attraverso il software AirQ. Il programma, sperimentato e validato dall'OMS, prevede il raggruppamento dei dati della media giornaliera di PM10 (media di tutte le stazioni), rilevati nel corso del 2005, in una serie di contrazioni con intervallo di 10 µg/m<sup>3</sup>; vengono inoltre inseriti i dati locali di mortalità (tasso grezzo) e di ospedalizzazione per malattie cardiovascolari e/o respiratorie.

I calcoli sono stati eseguiti a diversi valori limite dei media giornaliera: rispettivamente 10-20-30-40-50-60 µg/m<sup>3</sup> di PM10 (tabella 12.3). I valori di rischio relativo di default del software sono 1,008 (da 1,0048 a 1,012) per le malattie respiratorie e 1,009 (da 1,006 a 1,013) per le malattie cardiovascolari.

In tabella 12.3 per ogni patologia sono indicati la stima del numero dei ricoveri attribuibili ad esposizione a differenti livelli di concentrazione di PM10. Confrontando le stime d'impatto tra il 2005 e il 2006, con una soglia superiore a 40 µg/m<sup>3</sup> (valore limite per la protezione della salute umana) si rileva un trend in aumento dei ricoveri ospedalieri imputabili a patologie connesse all'esposizione da PM10.



Valore soglia sotto il quale si presume assenza di un effetto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Stima ricoveri per malattie respiratorie		Stima ricoveri per malattie	
	2003	2004	2005	2006
10	114	110	268	261
20	78	77	183	184
30	49	51	116	120
40	28	32	67	75
50	15	18	36	44

**Tabella 12.3:** ricoveri per malattie respiratorie e cardiovascolari attribuibili all'esposizione al PM10 (2005 - 2006)

(Fonte: Rapporto Epidemiologico 2006 del Servizio sanitario provinciale)

Rispetto alla mortalità, il programma AirQ consente di stimare il numero dei decessi nell'anno considerato attribuibili alle concentrazioni di PM10 cui è stata esposta la popolazione. I valori di rischio relativo di *default* del software sono: 1,0074 (da 1,0062 a 1,0086) per mortalità generale, 1,008 (da 1,005 a 1,018) per mortalità cardiovascolare e 1,012 (da 1,0048 a 1,037) per mortalità dovuta a patologie respiratorie. La stima del numero dei morti in eccesso da attribuire al PM10 è stata effettuata per intervalli di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , fino al valore di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Come si può osservare dalla tabella 12.4, il numero dei morti attribuibili diminuisce all'aumentare del valore soglia che si prende in considerazione o, detto con altre parole, tanto più alta è la soglia considerata "accettabile" tanto minore risulta il numero dei morti "attribuibili" al suo superamento; il contributo dei morti tende ad aumentare dal 2005 al 2006 indipendentemente dalla soglia di riferimento.

Valore soglia sotto il quale si presume assenza di un effetto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Stima numero totale dei decessi attribuibili 2005	Stima numero totale dei decessi attribuibili 2006
10	84,3	96,7
20	57,5	68
30	36,3	44,5
40	20,9	27,7
50	11,3	16,2

**Tabella 12.4:** mortalità totale, per malattie cardiovascolari e dell'apparato respiratorio attribuibili all'esposizione al PM10 (2005 - 2006)

(Fonte: Rapporto Epidemiologico 2006 del Servizio sanitario provinciale)

## 12.5 La gestione della qualità dell'aria

Nel 2004 è stato adottato in provincia di Trento il nuovo Piano d'Azione per il contenimento degli inquinanti atmosferici (D.G.P. n. 2507 del 29/10/2004), che contiene una serie di priorità elencate in tabella 12.5.

Tipologie di interventi da adottare per il miglioramento della qualità dell'aria	Analisi dettagliata degli interventi
Zonizzazione	Sono stati compresi nella zona di risanamento A (TN0401) 30 comuni tra cui rientrano i centri urbani più importanti (Trento, Rovereto, Pergine, Borgo Valsugana e Riva del Garda), oggetto di piani d'azione per il rientro nei valori limite. Tutti gli altri comuni della provincia (193) sono di conseguenza classificati nella zona B di mantenimento.
Criteri e procedure per l'adozione di provvedimenti per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico in zona A	Limitazioni del traffico Blocco della circolazione
Provvedimenti di tipo stagionale permanente	Veicoli diesel e benzina pre-Euro1 sottoposti a blocco della circolazione a prescindere dai livelli di concentrazione degli inquinanti in aria, dal 1 novembre al 31 marzo di ogni anno.
Individuazioni delle fasi di intervento in situazioni di inquinamento acuto	<p>Fase 1: scatta quando i limiti degli inquinanti PM10, NO<sub>2</sub>, CO, e SO<sub>2</sub>, definiti dal D.M. 60/2002 sono superati in almeno 2 delle stazioni di monitoraggio presenti nei comuni di zona A per 2 giorni consecutivi. In questo caso i comuni competenti, in collaborazione con l'amministrazione provinciale, informano la popolazione invitandola ad assumere comportamenti favorevoli ad una limitazione dell'inquinamento.</p> <p>Fase 2: scatta quando i limiti degli inquinanti PM10, NO<sub>2</sub>, CO, e SO<sub>2</sub>, definiti dal D.M. 60/2002 sono superati in almeno 2 delle stazioni di monitoraggio presenti nei comuni di zona A per 4 giorni consecutivi. I comuni competenti, assumono il provvedimento di blocco di circolazione per i veicoli diesel e benzina pre-Euro1, ciclomotori e motocicli pre-Euro1.</p>

**Tabella 12.5:** elenco delle tipologie di intervento espresse nel Piano provinciale d'Azione per il contenimento degli inquinanti atmosferici.

