

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente
Settore tecnico per la tutela dell'ambiente
U.O. aria, agenti fisici e bonifiche

I – 38122 TRENTO via Mantova, 16
tel. +39 0461 494796 - fax +39 0461 497759
e-mail ariaagfsuolo.appa@provincia.tn.it - PEC sta.appa@pec.provincia.tn.it
<http://www.appa.provincia.tn.it>



RAPPORTO QUALITÀ DELL'ARIA

2014



Prot. n. S305/2016/487723/17.3 dd. 19/09/2019

Questo lavoro può essere liberamente utilizzato senza omissioni o aggiunte. Per eventuali riproduzioni, ristampe o utilizzo di estratti, deve essere richiesta l'autorizzazione all'A.P.P.A.

Indice

1	Introduzione.....	1
1.1	Zonizzazione	1
1.2	La rete di monitoraggio.....	3
2	PM10 e PM2,5.....	5
2.1	Caratteristiche	5
2.2	Riferimenti normativi.....	6
2.3	Dati raccolti.....	6
3	Biossido di azoto	11
3.1	Caratteristiche	11
3.2	Riferimenti normativi.....	11
3.3	Dati raccolti.....	12
4	Biossido di zolfo.....	15
4.1	Caratteristiche	15
4.2	Riferimenti normativi.....	15
4.3	Dati raccolti.....	15
5	Monossido di carbonio	17
5.1	Caratteristiche	17
5.2	Riferimenti normativi.....	17
5.3	Dati raccolti.....	17
6	Benzene	19
6.1	Caratteristiche	19
6.2	Riferimenti normativi.....	19
6.3	Dati raccolti.....	20
7	Ozono	21
7.1	Caratteristiche	21
7.2	Riferimenti normativi.....	22
7.3	Dati raccolti.....	23
8	Metalli	26
8.1	Caratteristiche	26
8.2	Riferimenti normativi.....	26
8.3	Dati raccolti.....	26
9	Benzo(a)pirene	29
9.1	Caratteristiche	29
9.2	Riferimenti normativi.....	29
9.3	Dati raccolti.....	29
10	Conclusioni	31

1 Introduzione

Ai sensi del Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”, le regioni e le province autonome elaborano e mettono a disposizione del pubblico relazioni annuali aventi ad oggetto gli inquinanti disciplinati dal decreto e contenenti una sintetica illustrazione circa i superamenti dei valori limite, dei valori obiettivo, degli obiettivi a lungo termine, delle soglie di informazione e delle soglie di allarme con riferimento ai periodi di mediazione previsti.

Il presente rapporto riassume i valori rilevati nel corso del 2014 dalla rete di monitoraggio provinciale, evidenziando i casi di mancato rispetto dei limiti imposti. Viene inoltre proposto un confronto con i valori rilevati negli anni precedenti, al fine di evidenziare gli andamenti dei diversi inquinanti nel tempo.

1.1 Zonizzazione

Ai sensi dell’art. 3 del Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155, è stata definita ed approvata, con deliberazione della G.P. n.1036 di data 20 maggio 2011, la nuova zonizzazione del territorio della Provincia Autonoma di Trento.

In particolare, per quanto riguarda l’ozono il territorio provinciale non presenta caratteristiche tali da poter definire zone a differente criticità. Per tali motivi si è definita un’unica zona corrispondente ai confini amministrativi provinciali (Figura 1).

Per quanto riguarda invece tutti gli altri inquinanti (ossidi di azoto, PM10, PM2,5, monossido di carbonio, ossidi di zolfo, benzo(a)pirene e metalli), sono invece state individuate 2 zone: la prima, denominata “Fondovalle”, comprende le aree in cui vi sono emissioni di inquinanti e presenza di popolazione, la seconda, denominata “Montagna”, corrisponde al territorio in cui emissioni di inquinanti e popolazione sono presenti in modo non significativo (Figura 2). La linea di separazione fra le 2 zone è stata fissata in corrispondenza della quota altimetrica pari a 1500 m s.l.m., in modo da includere nella prima zona tutti i centri abitati. Nella zona di fondovalle, che copre un’area di circa 3500 km², risiede infatti oltre il 99% della popolazione (Tabella 1).

Tabella 1: Zone.

Nome zona	Codice	Estensione	Popolazione	Inquinanti
Fondovalle	IT0403	3.505 km ²	523.682	NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, SO ₂ , C ₆ H ₆ , Pb, B(a)P, As, Cd, Ni
Montagna	IT0404	2.685 km ²	1.144	NO ₂ , PM10, PM2,5, CO, SO ₂ , C ₆ H ₆ , Pb, B(a)P, As, Cd, Ni
Zona Ozono	IT0405	6.190 km ²	524.826	O ₃



Figura 1: Zonizzazione per la tutela della salute umana – O₃

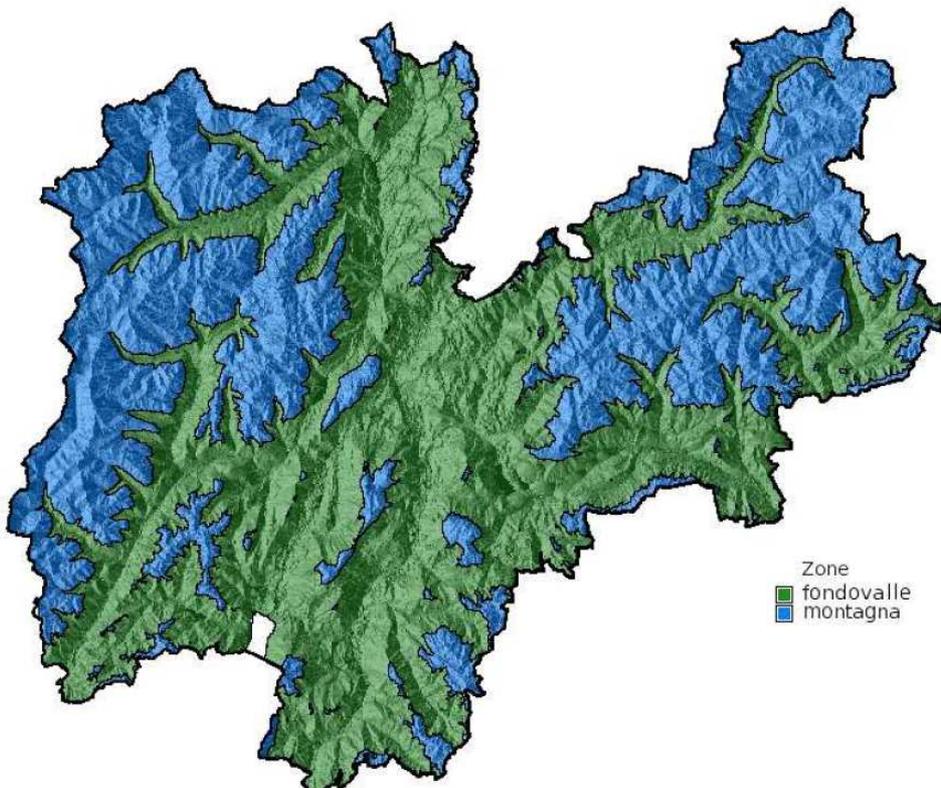


Figura 2: Zonizzazione per la tutela della salute umana - NO₂, PM10, PM2,5, CO, SO₂, C₆H₆, Pb, B(a)P, As, Cd, Ni.

1.2 La rete di monitoraggio

La rete di monitoraggio provinciale è attualmente composta da 7 stazioni fisse (Figura 3):

- 1 stazione di misurazione di traffico (Trento via Bolzano);
- 6 stazioni di misurazione di fondo, 4 delle quali localizzate in siti urbani o suburbani (Trento Parco S. Chiara, Rovereto, Riva del Garda, Borgo Valsugana) e 2 in siti rurali (Piana Rotaliana e Monte Gaza).

In base alla zonizzazione attualmente in vigore, per quanto riguarda gli inquinanti biossido di azoto, PM10, PM2,5, monossido di carbonio, ossidi di zolfo, benzo(a)pirene e metalli, la stazione di monitoraggio di Monte Gaza appartiene alla zona IT0404 “Montagna”, mentre tutte le altre stazioni sono posizionate nella zona IT0403 “Fondovalle”.

Gli inquinanti monitorati nel corso del 2014 sono stati:

- PM10 ed ossidi di azoto in tutte le 7 stazioni;
- PM2,5 nelle stazioni di Trento Parco S. Chiara, Rovereto e Borgo Valsugana;
- Monossido di carbonio e benzene nella stazione di misurazione di traffico;
- Ozono nelle 6 stazioni di misurazione di fondo;
- Biossido di zolfo nella stazione di Trento Parco S. Chiara;
- Arsenico, cadmio, nichel, piombo e benzo(a)pirene nella stazione di Trento Parco S. Chiara.

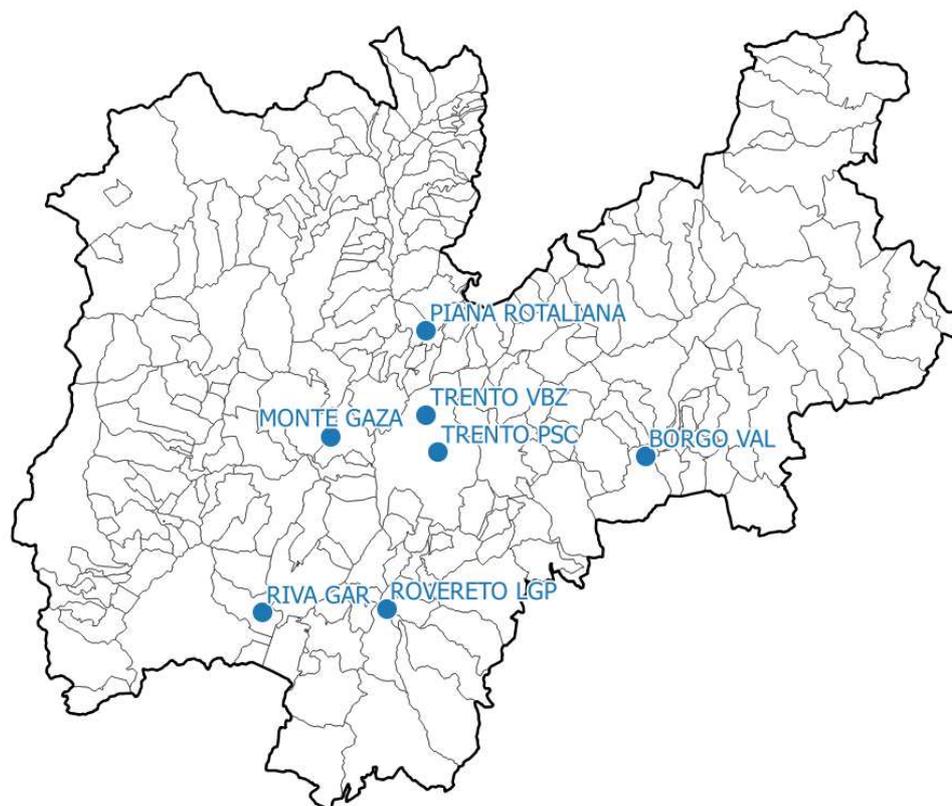


Figura 3: Localizzazione delle stazioni di monitoraggio attive nel 2014.

Tabella 2: Rete di monitoraggio al 31/12/2014.

Stazione	Tipo di zona	Tipo di stazione	Inquinanti misurati
TRENTO PSC	urbana	fondo	SO ₂ , PM10, PM2,5, NO _x , O ₃ , As, Cd, Ni ,Pb, B(a)P
TRENTO VBZ	urbana	traffico	CO, PM10, NO _x , C ₆ H ₆
ROVERETO LGP	urbana	fondo	PM10, PM2,5, NO _x , O ₃
BORGO VAL	suburbana	fondo	PM10, PM2,5, NO _x , O ₃
RIVA GAR	suburbana	fondo	PM10, NO _x , O ₃
PIANA ROTALIANA	rurale	fondo	PM10, NO _x , O ₃
MONTE GAZA	rurale	fondo	PM10, NO _x , O ₃

2 PM10 e PM2,5

2.1 Caratteristiche

Con il termine “polveri atmosferiche”, si intende un insieme eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria. Le singole particelle sono molto diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione. L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è definito come particolato sospeso PTS (Polveri Totali Sospese) o **PM** (dall'inglese “Particulate Matter”, materiale particellare).

Generalmente tali particelle sono costituite da una miscela di elementi quali carbonio (organico ed inorganico), fibre, silice, metalli (ferro, rame, piombo, nichel, cadmio, ...), nitrati, solfati, composti organici (idrocarburi, acidi organici, I.P.A., ...), materiale inerte (frammenti di suolo, spore, pollini, ...) e particelle liquide. Tale composizione dipende essenzialmente dal processo di formazione delle stesse particelle e dalle sostanze con cui sono giunte a contatto nella loro permanenza in atmosfera (ad esempio possono fungere da veicolanti di metalli pesanti).

Il diametro è compreso tra 0,005 e 150 μm . All'interno di tale intervallo le polveri atmosferiche sono suddivise in:

- particelle grossolane con diametro superiore a 10 μm ;
- particelle fini (PM10) con diametro inferiore a 10 μm ;
- particelle finissime (PM2,5) con diametro inferiore a 2,5 μm .

Le polveri atmosferiche possono essere di origine naturale o antropica. Le più importanti sorgenti naturali sono riconducibili ad erosione eolica ed in generale materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), aerosol biogenico (spore, pollini e frammenti vegetali), incendi boschivi, aerosol marino, emissioni vulcaniche, polveri desertiche. Le più rilevanti sorgenti antropiche sono costituite da combustione (riscaldamenti, centrali termoelettriche), soprattutto di carbone, oli, legno e rifiuti, trasporti (trasporti stradali, aeroplani, navi, treni,...), processi industriali (cementifici, fonderie, miniere,...) e combustione incontrollata di residui agricoli.

Le fonti di emissione di polveri nelle aree urbane sono principalmente due: traffico veicolare ed impianti di riscaldamento civili.

Le particelle solide sono originate non solo per emissione diretta (particelle primarie), ma anche per reazioni chimiche e fisiche in atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca, composti organici volatili ed ozono. In generale, le polveri atmosferiche cosiddette “secondarie” (solfati, nitrati, composti organici e ammoniacali), che si formano in atmosfera a causa di reazioni chimiche e fisiche a partire dai precursori, sono costituite prevalentemente da particelle fini e ultrafini (inferiori a 0,1 μm).

2.2 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce i valori limite per la concentrazione in aria ambiente di PM10 (Tabella 3). Stabilisce inoltre il valore limite (Tabella 4) ed il valore obiettivo (Tabella 5) per la concentrazione in aria ambiente di PM2,5.

Tabella 3: PM10 – valori limite.

Periodo di mediazione	Valore limite
1 giorno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile
Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 4: PM2,5 – valore limite.

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015	01.01.2015

Tabella 5: PM2,5 – valore obiettivo.

Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale il valore obiettivo dovrebbe essere raggiunto
Anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01.01.2010

2.3 Dati raccolti

In tutte le stazioni attive sul territorio provinciale viene attualmente misurato il **PM10**.

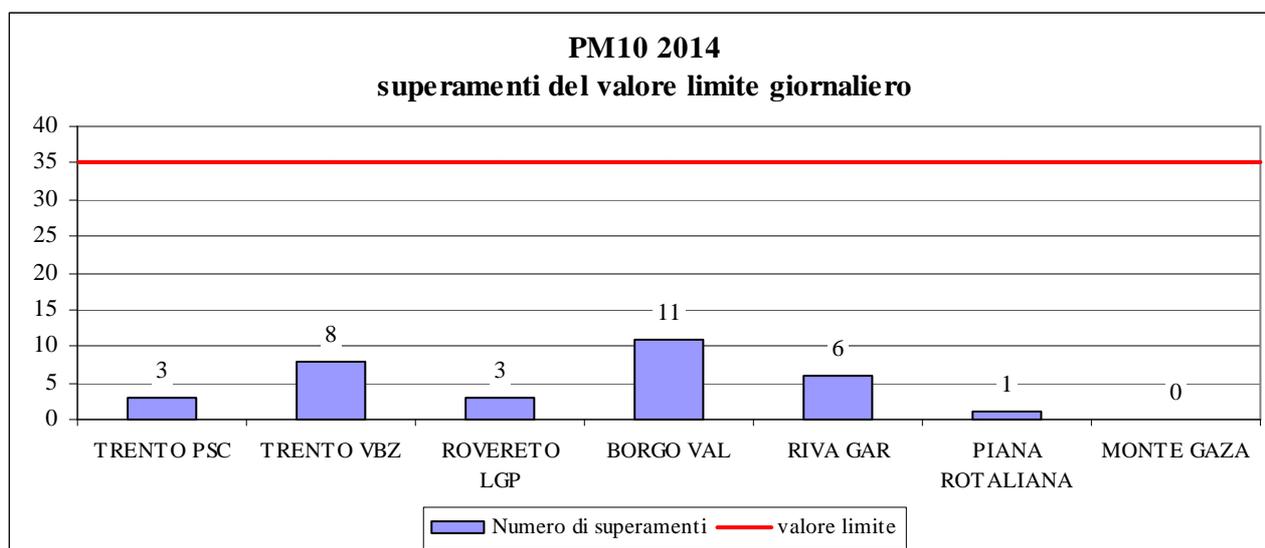
Dopo il superamento del valore limite giornaliero verificatosi nel 2011 e 2012 nelle stazioni di Trento via Bolzano e Borgo Valsugana, negli ultimi 2 anni tutte le stazioni presentano nuovamente valori entro il limite (Tabella 6). Il 2014, in particolare, presenta, in tutte le stazioni, i valori più bassi finora registrati.

Per quanto riguarda la media annuale, in tutte le stazioni i valori risultano inferiori al limite imposto (Tabella 7). Il rispetto del limite in tutte le stazioni si verifica ininterrottamente ormai dal 2007.

Tabella 6: PM10 – numero di giorni di superamento del limite giornaliero.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO LPN	68	82	62	38						
TRENTO VEN	55									
TRENTO PSC		46*	30	23	10	13	19	9	5	3
TRENTO GAR	81	89	56*							
TRENTO VBZ				41	16	33	44	38	24	8
ROVERETO LGP	56	78	57	38	16	21	21	14	8	3
ROVERETO BEN	42	57	42							
BORGO VAL	67	109	72	40	18	31	46	39	28	11
RIVA GAR	73	95	69	36	21	18	27	30	9	6
PIANA ROTALIANA					10	13	19	12	3	1
MONTE GAZA					0	0*	1	0*	0*	0

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90%

**Figura 4: PM10 – limite giornaliero 2014.**

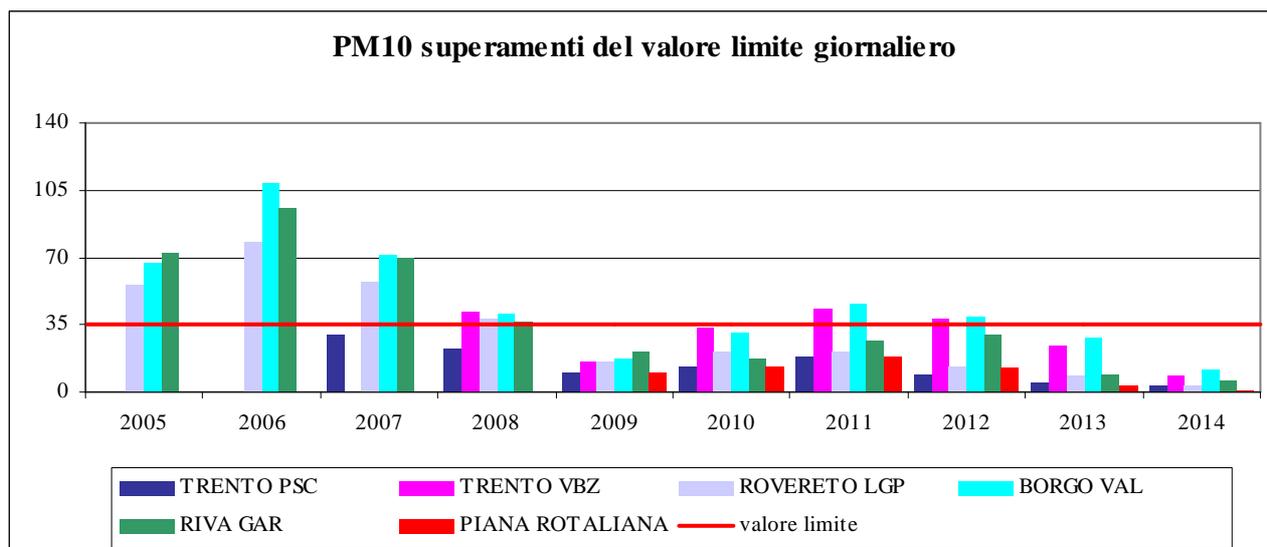


Figura 5: PM10 – superamenti del limite giornaliero 2005-14.

Tabella 7: PM10 – media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO LPN	36	36	32	30						
TRENTO VEN	33									
TRENTO PSC			28	26	24	24	26	23	21	19
TRENTO GAR	37	36	33*							
TRENTO VBZ				29	27	24	29	28	26	22
ROVERETO LGP	33	37	32	29	24	23	26	23	19	19
ROVERETO BEN	31	34	32							
BORGO VAL	32	39	35	30	24	25	32	29	26	22
RIVA GAR	36	41	33	28	27	22	27	27	21	18
PIANA ROTALIANA					24	22	25	22	18	17
MONTE GAZA					11	9*	9	7*	8*	8

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90%

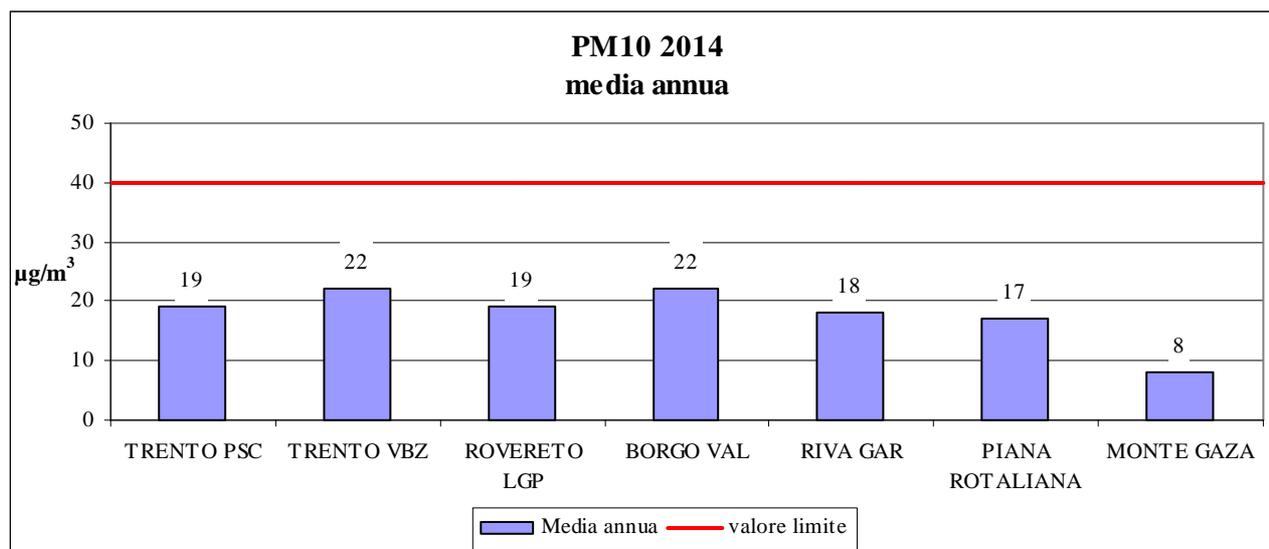


Figura 6: PM10 – media annua 2014.

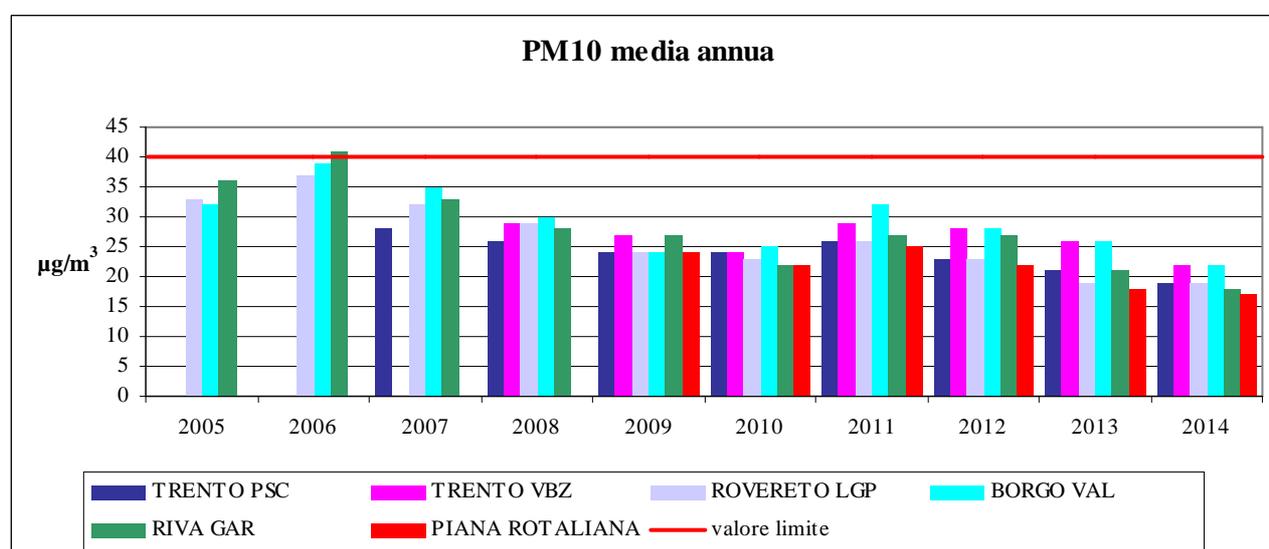


Figura 7: PM10 – media annua 2005-14.

Il **PM_{2,5}** attualmente viene misurato nelle stazioni di Borgo Valsugana, Rovereto Largo Posta, Trento Parco S. Chiara.

Nel 2014 la media annuale è risultata nelle stazioni di Rovereto Largo Posta e Trento Parco S. Chiara inferiore al valore obiettivo, confermando il trend degli ultimi anni. Per quanto riguarda la stazione di Borgo Valsugana, a causa di un guasto strumentale non è stato possibile il monitoraggio del PM_{2,5} in maniera uniforme nel corso dell'anno. I dati raccolti coprono comunque il periodo invernale, cioè quello in cui vengono registrate le concentrazioni più elevate. I valori registrati in tale periodo, ed il confronto con le altre stazioni, permettono di affermare che anche nella stazione di Borgo Valsugana il limite di media annua sarebbe stato rispettato.

Tabella 8: PM2,5 – media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO PSC						17	19	16	15	14
TRENTO VBZ					19	16	21	21*	16	
ROVERETO LGP							17*	17	15	13
BORGO VAL							20*	22	17	17**
PIANA ROTALIANA					14*	15	17	15*	12*	

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90%

** la percentuale di dati validi è pari al 54%, si è proceduto ad una stima obiettiva

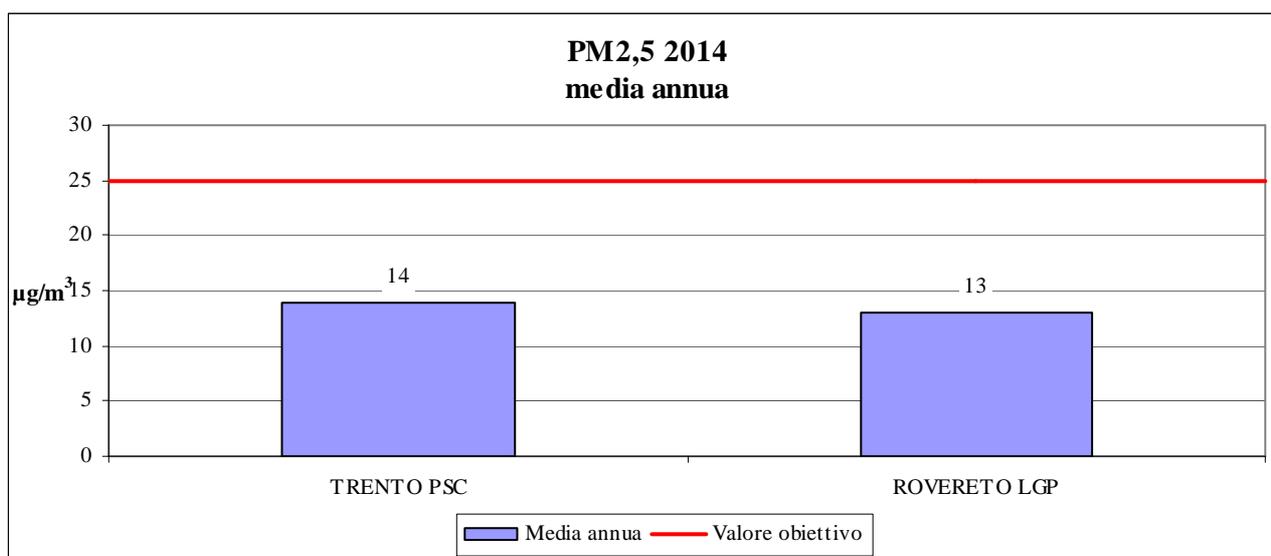


Figura 8: PM2,5 – media annua 2014.

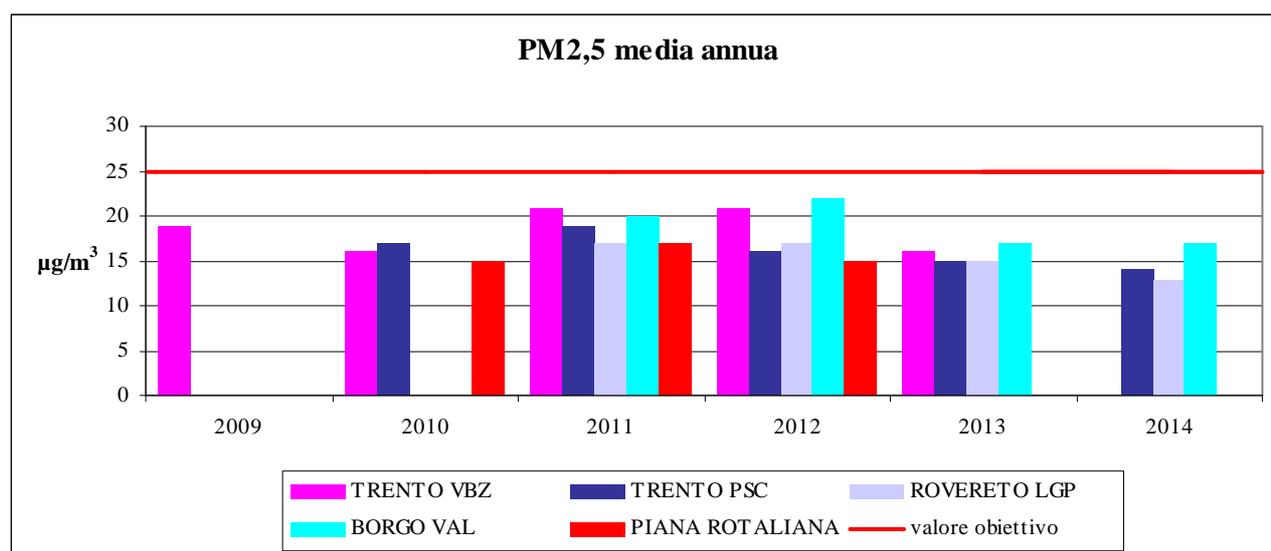


Figura 9: PM2,5 – media annua 2009-14.

3 Biossido di azoto

3.1 Caratteristiche

Il biossido di azoto NO_2 è un gas di colore rosso bruno, di odore forte e pungente, altamente tossico ed irritante.

In generale gli ossidi di azoto (NO , N_2O , NO_2 ed altri) sono generati dai processi di combustione, qualunque sia il combustibile utilizzato, per reazione diretta ad alta temperatura ($>1.200^\circ\text{C}$) tra l'azoto e l'ossigeno presenti nell'aria. I processi di combustione (centrali termoelettriche, riscaldamento, motori a combustione interna) emettono quale componente principale monossido di azoto (NO). Successivamente il monossido di azoto in presenza di ozono si trasforma in biossido di azoto. La formazione diretta di biossido di azoto dai processi di combustione è strettamente correlata agli elevati valori di pressione e temperatura che si realizzano all'interno delle camere di combustione dei motori.

I fumi di scarico degli autoveicoli contribuiscono enormemente all'inquinamento da NO . La quantità di emissioni dipende dalle caratteristiche del motore e dalla modalità del suo utilizzo (velocità, accelerazione, ecc.). In generale, la presenza di NO aumenta quando il motore lavora ad elevato numero di giri (arterie urbane a scorrimento veloce, autostrade, ecc.).

Il biossido di azoto può essere inoltre originato anche da processi produttivi senza combustione, come ad esempio la produzione di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc..., ed anche da sorgenti naturali (attività batterica, eruzioni vulcaniche, incendi).

3.2 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce i valori limite per la concentrazione in aria ambiente di biossido di azoto (Tabella 9). È stabilita anche una soglia di allarme pari a $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ misurata per 3 ore consecutive presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km^2 .

Tabella 9: NO_2 – valori limite.

Periodo di mediazione	Valore limite	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
1 ora	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile	01.01.2010
Anno civile	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	01.01.2010

Per alcune zone italiane, in base alla Decisione della commissione europea del 6/07/2012, è stato prorogato fino al 1° gennaio 2015 il termine per il raggiungimento del valore limite annuo di biossido di azoto. Le stazioni di fondovalle della Provincia autonoma di Trento rientrano in una delle zone per le quali è stata concessa tale deroga.

3.3 Dati raccolti

Il biossido di azoto è attualmente misurato in tutte le stazioni presenti sul territorio provinciale.

Nel corso del 2014, il valore orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è mai stato superato in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio.

Per quanto riguarda invece la media annua, nonostante sia confermato il trend positivo determinatosi a partire dal 2010, il valore registrato nella stazione di misurazione di traffico di Trento via Bolzano continua ad essere superiore al limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In tutte le stazioni di misurazione di fondo, al contrario, tale limite risulta sempre rispettato dal 2008 ad oggi. Il limite previsto per la media annua, a seguito della Decisione della commissione europea del 6/07/2012, entrerà in vigore a partire dal 1° gennaio 2015.

Tabella 10: NO₂ – numero di ore di superamento del limite orario.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO VEN	10									
TRENTO PSC	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TRENTO GAR	3	12	0*							
TRENTO VBZ				15	14	11	14	2	13	0
ROVERETO LGP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BORGO VAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIVA GAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIANA ROTALIANA					0	0	0	0	0	0
MONTE GAZA	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0	0	0

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90%

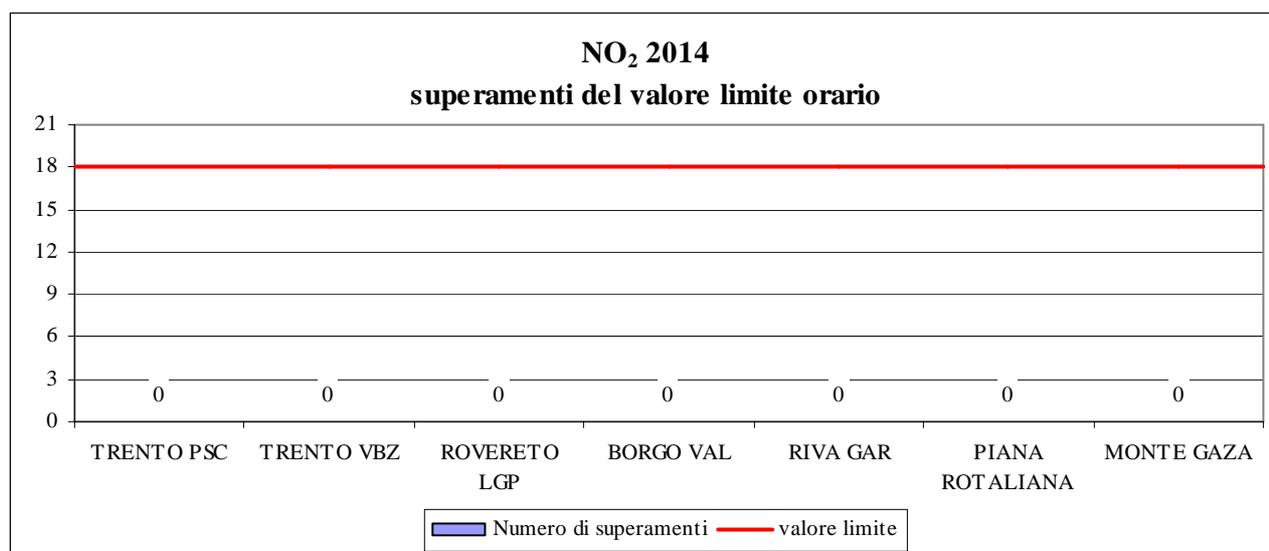


Figura 10: NO₂ – limite orario 2014.

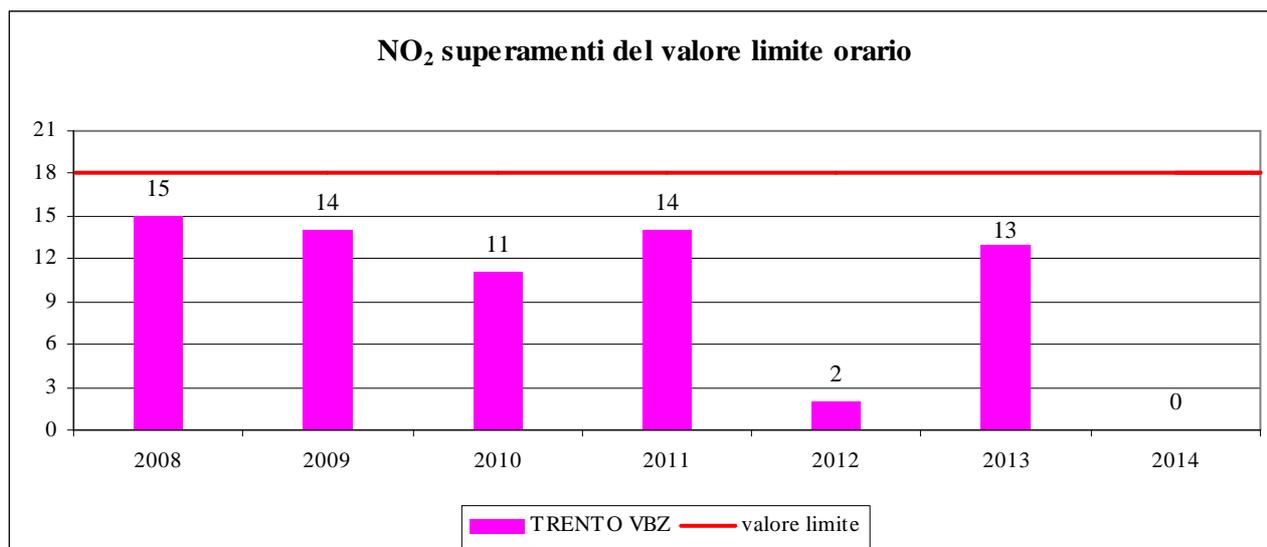


Figura 11: NO₂ – superamenti del limite orario 2008-14 nella stazione di Trento via Bolzano.

Tabella 11: NO₂ – media annua (µg/m³).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO VEN	54									
TRENTO PSC	47	41	39	37	36	32	31	33	37	34
TRENTO GAR	62	67	58*							
TRENTO VBZ				75	78	62	54	48	48	44
ROVERETO LGP	33	37	37	31	28	29	32	32	31	28
BORGO VAL	35	32	34	32	33	30	29	28	27	24
RIVA GAR	39	38	44	37	37	35	35	32	28	26
PIANA ROTALIANA					26	25	25	23	24	22
MONTE GAZA	5,3*	6,0*	4,8*	6,6*	5,7*	5,5*	6,0*	5,3	4,7	4,6

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90%

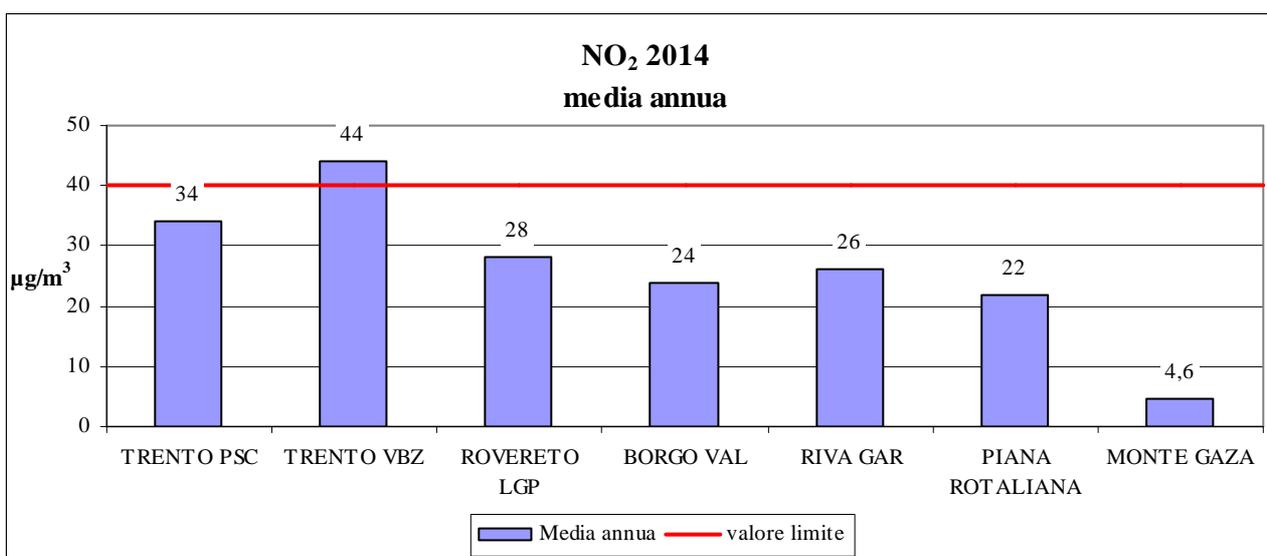


Figura 12: NO₂ – media annua 2014.

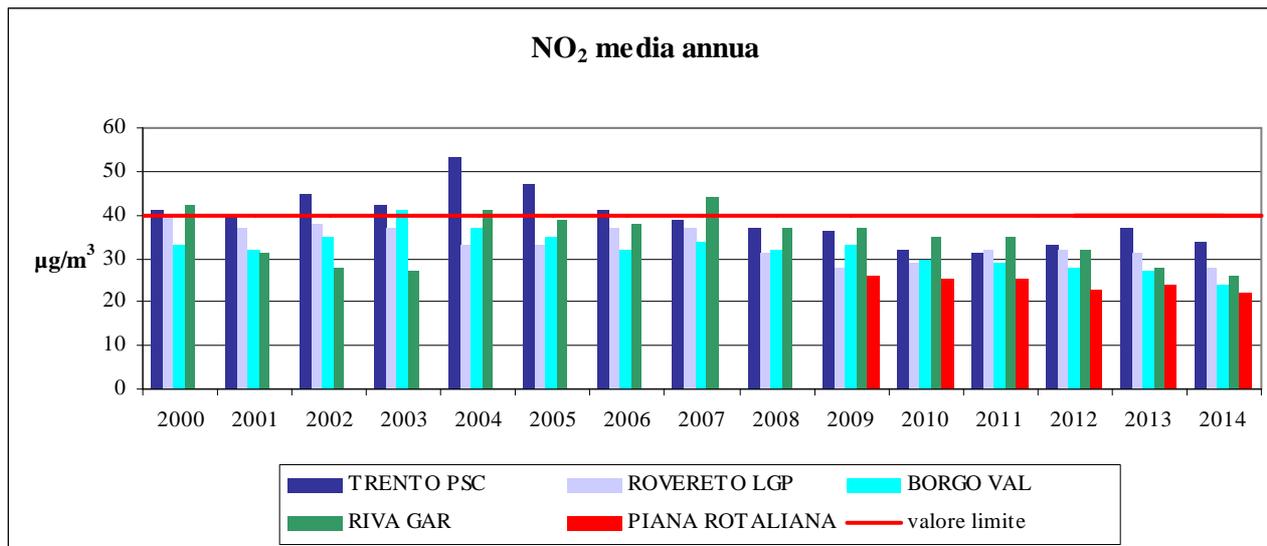


Figura 13: NO₂ – media annua nelle stazioni di misurazione di fondo 2000-14.

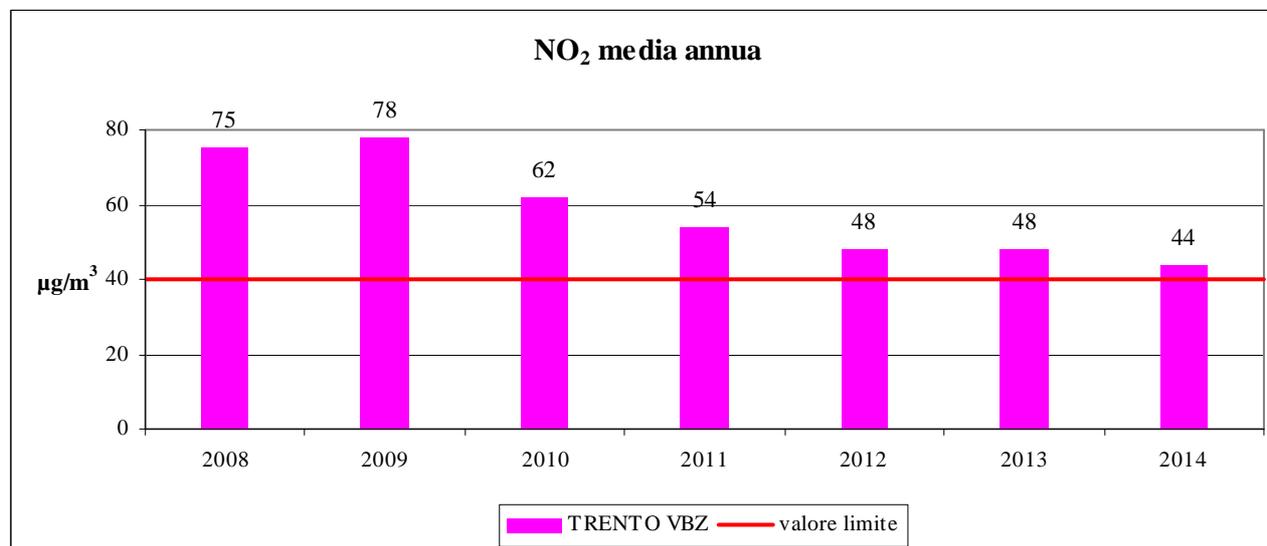


Figura 14: NO₂ – media annua nella stazione di misurazione di traffico 2008-14.

4 Biossido di zolfo

4.1 Caratteristiche

Il biossido di zolfo (SO_2) è un gas incolore, dall'odore pungente ed irritante. In atmosfera la presenza di biossido di zolfo è accompagnata da quella di triossido di zolfo (SO_3). Infatti il biossido (SO_2) può essere trasformato in triossido (SO_3) mediante processi indotti dall'irraggiamento solare. In atmosfera la presenza di SO_3 è condizionata dalla concentrazione di vapore acqueo, in combinazione col quale SO_3 forma facilmente acido solforico (H_2SO_4).

Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo zolfo è presente come impurità. Le fonti di emissione principali sono dunque gli impianti fissi di combustione (produzione di energia, riscaldamento, ...) ed alcuni particolari processi industriali (settore metallurgico). A conferma di ciò, si riscontra che la concentrazione in atmosfera di biossido di zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente, con i valori massimi nella stagione invernale, laddove sono in funzione gli impianti di riscaldamento domestici. Una percentuale minore di biossido di zolfo nell'aria (6-7%) proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel. Infine non è indifferente la quota prodotta dalle fonti naturali (vulcani), anche se la distribuzione uniforme e l'alta quota cui ha luogo l'emissione fanno sì che questo contributo non abbia effetti rilevanti. Il biossido di zolfo è inoltre presente in natura come prodotto dell'ossidazione dello zolfo.

4.2 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce i valori limite per la protezione della salute umana per la concentrazione in aria ambiente di biossido di zolfo (Tabella 12).

È stabilita anche una soglia di allarme pari a $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ misurata per 3 ore consecutive presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km^2 .

Tabella 12: SO_2 – valori limite.

Periodo di mediazione	Valore limite
1 ora	$350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile
1 giorno	$125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile

4.3 Dati raccolti

Le concentrazioni di biossido di zolfo, sempre modeste in Trentino, sono sensibilmente diminuite nel tempo per effetto del progressivo uso di combustibili con contenuto di zolfo minore rispetto al passato. In particolare ha avuto un ruolo fondamentale la progressiva conversione degli impianti di riscaldamento domestici da gasolio a metano.

Il biossido di zolfo è stato misurato in diverse stazioni nel corso degli ultimi anni. Fino al 2011 è stato misurato nelle 2 stazioni di fondo urbano di Trento e Rovereto e nella stazione di fondo rurale di Monte Gaza. Dal 2012 è attiva per questo inquinante la sola stazione di Trento Parco S. Chiara.

Nel 2014 non si sono verificati superamenti né del limite orario, né di quello giornaliero. In Figura 15 si può osservare l'andamento della media annua di SO₂.

Tabella 13: SO₂ – media annua (µg/m³).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO PSC	5,5	2,5	2,7	3,0	2,4	1,6	2,1	1,6	1,6	1,6
ROVERETO LGP	3,0	3,3	2,7	2,6	2,7	2,1	2,0			
MONTE GAZA	0,4*	0,4	0,3*	0,3	0,4	0,6*	0,6*			

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90%

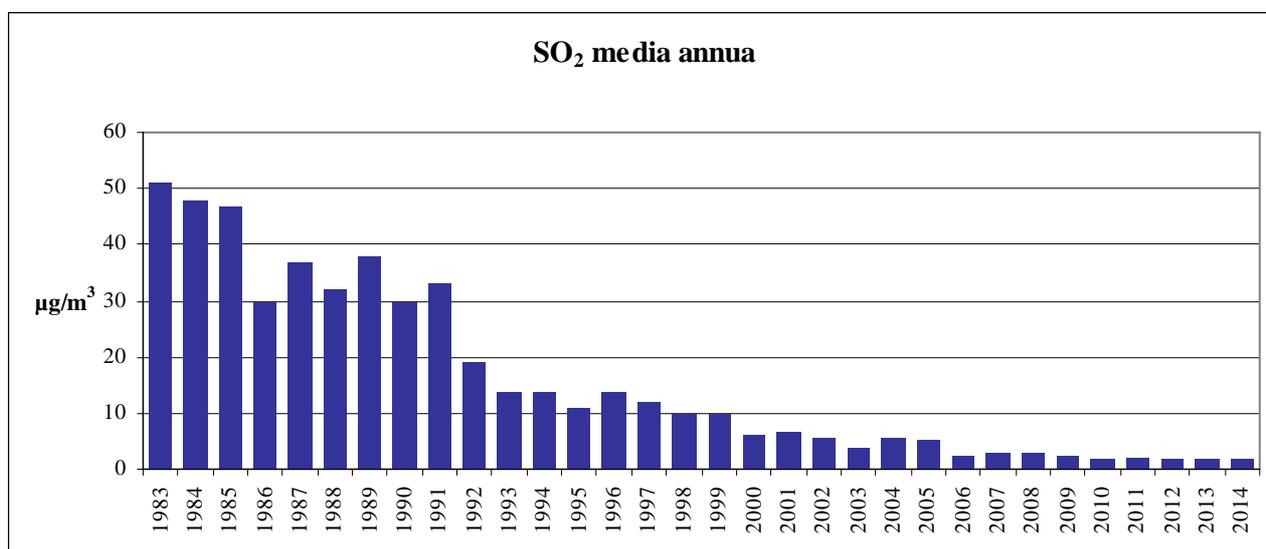


Figura 15: SO₂ – media annua 1983-2014.

5 Monossido di carbonio

5.1 Caratteristiche

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, insapore, inodore ed è un po' più leggero dell'aria. Esso rappresenta l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera.

Il monossido di carbonio si forma principalmente dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. Quando la combustione avviene in condizioni ideali si forma esclusivamente anidride carbonica (CO₂), mentre quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente si forma anche il monossido di carbonio. La principale sorgente di questa sostanza è rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% della produzione complessiva, in ambito urbano anche fino al 90-95%), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. La concentrazione di monossido di carbonio emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente correlata alle condizioni di funzionamento del motore. Si registrano concentrazioni più elevate con motore a bassi regimi ed in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti termici ed alcuni processi industriali, come ad esempio la produzione di acciaio.

Il monossido di carbonio è un inquinante primario con un tempo di permanenza in atmosfera relativamente lungo e con una bassa reattività chimica. Pertanto le concentrazioni in atmosfera maggiori di questo inquinante si riscontrano in prossimità delle sorgenti principali (aree urbane con traffico veicolare intenso). Inoltre, la concentrazione spaziale su piccola scala del monossido di carbonio risente in modo rilevante dell'interazione tra le condizioni micrometeorologiche e la struttura delle strade (possibilità di "effetto Canyon").

5.2 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce il valore limite per la concentrazione in aria ambiente di monossido di carbonio (Tabella 14).

Tabella 14: CO – valore limite.

Periodo di mediazione	Valore limite
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³

5.3 Dati raccolti

L'introduzione massiccia ed obbligatoria dei sistemi catalitici su tutti i veicoli a motore ha consentito una progressiva e risolutiva decrescita delle concentrazioni di CO in aria ambiente (Figura 16). A seguito di tale sostanziale riduzione delle concentrazioni registrata negli anni, il numero di punti di monitoraggio è stato ridotto, ed attualmente la misura è effettuata nella sola stazione di monitoraggio di traffico di Trento via Bolzano. Anche nel corso del 2014, così come negli anni precedenti, il valore limite previsto è stato rispettato.

Tabella 15: CO – media annua (mg/m³).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO LPN	0,9	0,9	0,6	0,9						
TRENTO VBZ				0,7	0,9	0,9	0,5	0,7	0,7	0,6

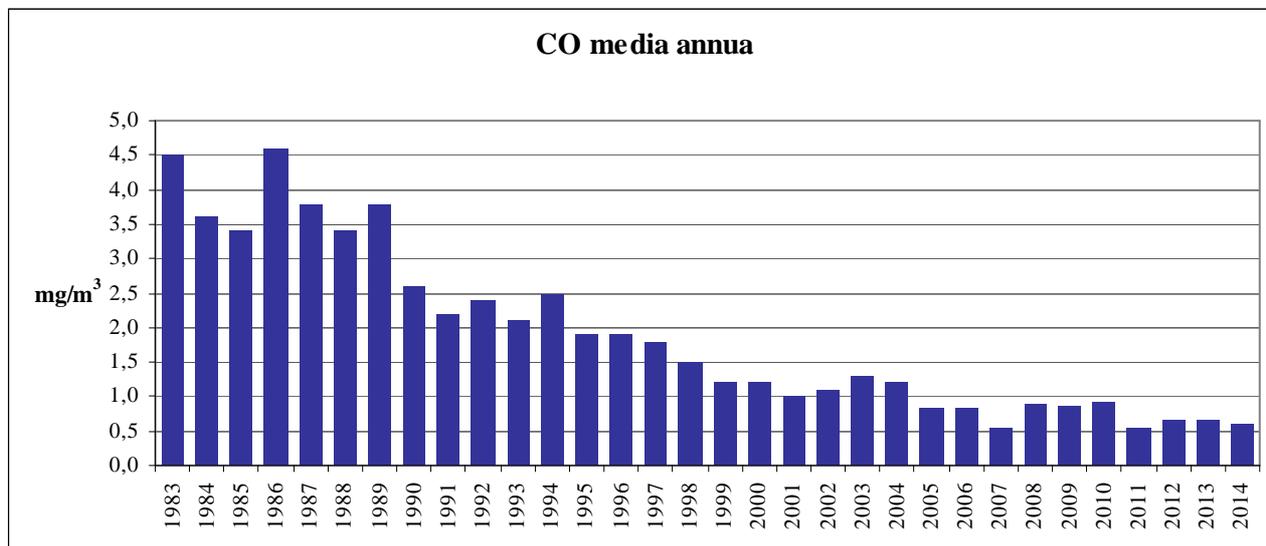


Figura 16: CO – media annua 1983-14.

6 Benzene

6.1 Caratteristiche

Il benzene (C_6H_6) è il più semplice degli idrocarburi aromatici ed è uno dei composti organici più utilizzati. È un liquido incolore, molto volatile, poco stabile in acqua e presenta un caratteristico odore aromatico pungente, che diventa irritante a concentrazioni elevate. A temperatura ambiente è volatile, scarsamente solubile in acqua e miscibile invece con composti organici come alcool, cloroformio e tetracloruro di carbonio. Prodotto attraverso processi di raffinazione del petrolio, il benzene trova impiego principalmente nella chimica, come antidetonante nella benzina, come solvente e come materia prima per numerosi composti aromatici, che a loro volta vengono utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti e pesticidi.

Il benzene presente in atmosfera deriva da processi evaporativi (emissioni industriali, uso del petrolio, degli oli minerali e dei loro derivati) e dalla combustione incompleta sia di natura antropica (veicoli a motore), che naturale (incendi, decomposizione di materia organica). La maggior fonte emissiva è costituita dai gas di scarico dei veicoli a motore alimentati a benzina (principalmente auto e ciclomotori). Il benzene rilasciato dai veicoli deriva dalla frazione di carburante incombusto, da reazioni di trasformazione di altri idrocarburi e, in parte, anche dall'evaporazione che si verifica durante la preparazione, la distribuzione e lo stoccaggio delle benzine, ivi comprese le fasi di marcia e sosta prolungata dei veicoli. Negli ambienti chiusi, il contributo maggiore all'esposizione è attribuibile al fumo di tabacco.

La presenza di benzene in atmosfera può essere un problema particolarmente rilevante nelle aree urbane, dove insistono densità abitative elevate e notevoli quantità di traffico veicolare. In queste aree la quantità predominante di benzene (circa 85%) deriva dai gas di scarico dei veicoli mentre una percentuale minore (15%) proviene dalle emissioni evaporative. La dispersione del benzene in atmosfera è connessa ad una serie di variabili di tipo meteorologico (variazioni stagionali e giornaliere), socio-economico (intensità e fluidità del traffico giornaliero e orario) e geografico (distribuzione degli assi stradali principali, morfologia del territorio, ecc.).

6.2 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce il valore limite per la concentrazione di benzene in aria ambiente (Tabella 16).

Tabella 16: Benzene – valore limite.

Periodo di mediazione	Valore limite	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Anno civile	5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	01.01.2010

6.3 Dati raccolti

Il benzene è stato monitorato fino all'inizio del 2009 nella stazione di Trento Largo Porta Nuova e, successivamente, nella stazione di Trento via Bolzano.

Il limite previsto per la media annuale risulta rispettato nel corso del 2014, con concentrazioni medie che, dopo un progressivo calo negli anni passati, si sono ormai assestate da alcuni anni su valori inferiori ad 1/5 del limite normativo.

Tabella 17: Benzene – media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO LPN	3,5	1,6	1,0	1,0						
TRENTO VBZ					0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7

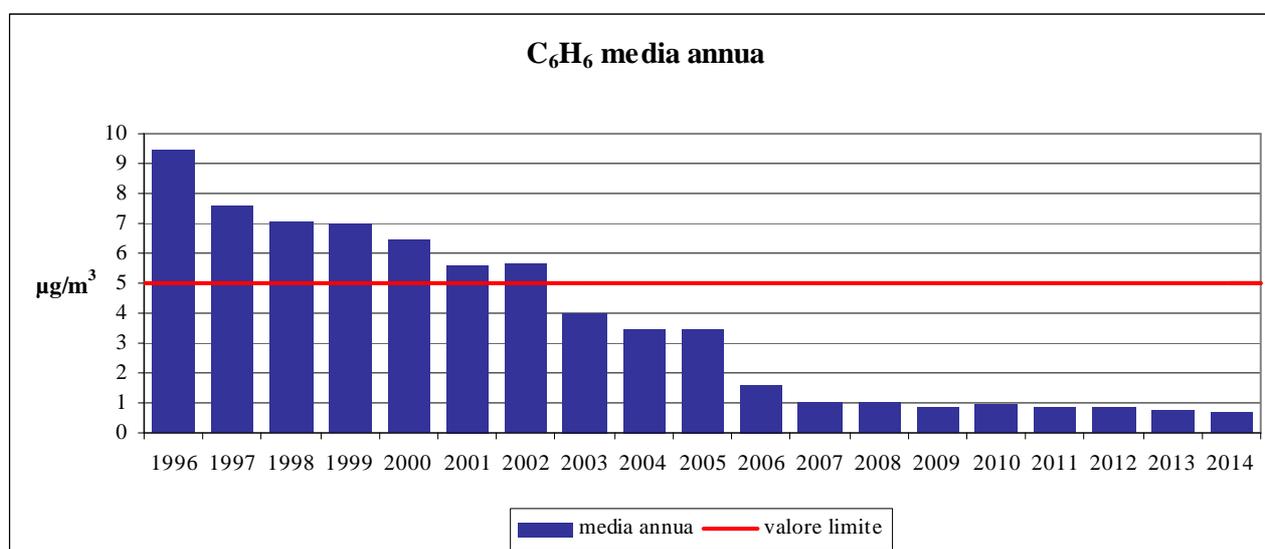


Figura 17: Benzene – media annua 1996-2014.

7 Ozono

7.1 Caratteristiche

L'ozono (O_3) è un gas formato da 3 atomi di ossigeno, di odore pungente, altamente reattivo, dotato di un elevato potere ossidante e, ad elevate concentrazioni, di colore blu/azzurro. In natura è presente negli strati alti dell'atmosfera terrestre, in particolare in una porzione della stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 km dal suolo, ed ha la funzione importante di proteggere la superficie terrestre dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi. L'ozono è dunque indispensabile alla vita sulla terra perché impedisce il passaggio dei raggi pericolosi per la nostra salute. Negli strati bassi dell'atmosfera, la cosiddetta troposfera (al di sotto dei 10-15 km di altezza dal suolo), l'ozono è presente naturalmente in basse concentrazioni per effetto del naturale scambio con la stratosfera. Tale concentrazione può però aumentare in alcune aree a causa del cosiddetto "smog fotochimico", che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura. Se dunque il "buco dell'ozono" si riferisce all'assottigliamento dello strato di ozono di cui abbiamo bisogno per proteggerci dalle radiazioni ultraviolette, l'inquinamento da ozono si riferisce all'aumento della sua presenza nell'aria che respiriamo, soprattutto nei periodi estivi, e che può avere effetti dannosi sulla salute dell'uomo e sull'ambiente.

A differenza degli inquinanti "primari", cioè direttamente riconducibili a specifiche fonti di emissione, l'ozono è un inquinante "secondario", la cui relazione con i propri precursori non è di facile determinazione. La presenza dell'ozono nella troposfera è in parte dovuto al naturale scambio che avviene con la stratosfera, e può avere una concentrazione compresa tra 20 e 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Concentrazioni di ozono più elevate sono causate da un ciclo di reazioni fotochimiche ("smog fotochimico") di inquinanti primari, detti anche precursori, principalmente gli ossidi di azoto, gli idrocarburi ed i cosiddetti composti organici volatili (COV). Le sorgenti di questi inquinanti precursori dell'ozono sono sia di tipo antropico (veicoli a motore, processi di combustione, centrali termoelettriche, solventi chimici, ...), sia di tipo naturale (boschi e foreste emettono COV molto reattivi, come i terpeni). Le concentrazioni di ozono sono influenzate anche da diverse variabili meteorologiche, come l'intensità della radiazione solare e la temperatura. Pertanto la sua presenza è variabile nell'arco della giornata e delle stagioni. Il periodo critico per tale inquinante è tipicamente quello estivo, quando le particolari condizioni di alta pressione, bassa umidità, elevate temperature e scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti e il forte irraggiamento solare innesca le reazioni fotochimiche responsabili della formazione dell'ozono. Normalmente i valori massimi sono raggiunti nelle ore più calde della giornata, dalle 12 alle 18, per poi scendere durante le ore notturne. Al contrario in inverno si registrano le concentrazioni più basse, soprattutto a causa del limitato irraggiamento solare.

La capacità dell'ozono di spostarsi con le masse d'aria anche a diversi chilometri dalla fonte comporta la presenza di concentrazioni elevate anche a grandi distanze dalle sorgenti (decine o

centinaia di km), determinando il rischio di esposizioni significative in gruppi di popolazione relativamente distanti dalle fonti principali di inquinanti precursori. In generale, è importante sottolineare che, in prossimità di fonti produttrici di monossido di azoto (NO), emesso principalmente dai veicoli a motore e dagli impianti di combustione, l'ozono viene significativamente consumato dalla reazione $\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$. Di conseguenza i valori più elevati di questo inquinante si raggiungono normalmente nelle zone meno interessate dalle attività umane. Negli ambienti interni la concentrazione di ozono è notevolmente inferiore, in quanto la sua grande reattività ne consente la rapida distruzione. Per questo motivo in situazioni di allarme è consigliabile che le persone a maggior rischio rimangano in casa.

7.2 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce per l'ozono valore obiettivo (Tabella 19), obiettivo a lungo termine (Tabella 20), soglia di allarme e soglia di informazione (Tabella 18).

Per soglia di informazione si intende il livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso, ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive. Al superamento della soglia di informazione le persone sensibili devono evitare di svolgere attività fisica anche moderata all'aperto, come camminare velocemente, in particolare nelle ore più calde e di maggiore insolazione.

Per soglia di allarme si intende il livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati. Al superamento della soglia di allarme, in particolare nelle ore più calde e di maggiore insolazione, le persone sensibili devono evitare qualsiasi attività fisica all'aperto, e tutta la popolazione deve evitare di svolgere intensa attività fisica all'aperto, come ad esempio correre.

Tabella 18: O₃ – soglie di informazione e di allarme.

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Informazione	1 ora	180 µg/m ³
Allarme	1 ora	240 µg/m ³

Tabella 19: O₃ – valore obiettivo.

Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale deve essere raggiunto il valore-obiettivo ⁽¹⁾
Media massima giornaliera su 8 ore	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 volte per anno civile (come media su 3 anni)	01.01.2010

⁽¹⁾ Il raggiungimento del valori obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012, per la protezione della salute umana.

Tabella 20: O₃ – obiettivo a lungo termine.

Periodo di mediazione	Obiettivo a lungo termine	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine
Media massima giornaliera su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³	non definito

7.3 Dati raccolti

L'ozono è attualmente monitorato in tutte le stazioni “di fondo” della rete provinciale.

Nel corso del 2014 si sono verificati alcuni superamenti della soglia di informazione, ma nessuno della soglia di allarme (Tabella 21).

In tutte le stazioni di fondovalle il numero annuale di superamenti del valore obiettivo è risultato inferiore al limite di 25. Ciononostante, il valore obiettivo (calcolato come media su 3 anni) continua ad essere superato costantemente e in maniera diffusa su tutto il territorio provinciale. Solo nella stazione di Borgo Valsugana il valore medio degli ultimi 3 anni rispetta il valore obiettivo.

Tabella 21: O₃ – Superamenti soglia di informazione (numero di ore).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO PSC	39*	23	16	7	2	19	0	2	3	2
TRENTO GAR	24	4	3*							
ROVERETO LGP	3	23	49	0	5	18	1	11	7	3
BORGO VAL	25	10	17*	1	1	5	3	0	1	0
RIVA GAR	52	37	24	28	15	55	22	22	55	11
PIANA ROTALIANA				10*	9	25	6	7	8	0
MONTE GAZA	15*	43*	36*	13	3	79	32	72	60	20
GRUMO SMA	2*	2	3							

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90% (nel periodo estivo Aprile-Settembre) o al 75% (nel rimanente periodo invernale)

Tabella 22: O₃ – superamenti valore obiettivo 8 h.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO PSC	64*	52	63	45	49	55	63	54	50	19
TRENTO GAR	31	33	21*							
ROVERETO LGP	24	52	73	29	59	51	24	58	64	20
BORGO VAL	49	34	27*	25	33	34	36	37	25	7
RIVA GAR	46	37	41	58	53	63	72	63	63	23
PIANA ROTALIANA				27*	59	64	76	48	49	24
MONTE GAZA	47*	73*	82*	49	60	102	140	103	88	72
GRUMO SMA	22*	27	34							

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90% (nel periodo estivo Aprile-Settembre) o al 75% (nel rimanente periodo invernale)

Tabella 23: O₃ – superamenti valore obiettivo 8 h (media 3 anni).

	2003 2005	2004 2006	2005 2007	2006 2008	2007 2009	2008 2010	2009 2011	2010 2012	2011 2013	2012 2014
TRENTO PSC	64	55	60	53	52	50	56	57	56	41
TRENTO GAR	35	31	28							
ROVERETO LGP	45	36	50	51	54	46	45	44	49	47
BORGO VAL	56	39	37	29	28	31	34	36	33	23
RIVA GAR	55	43	41	45	51	58	63	66	66	50
PIANA ROT ALIANA						50	66	63	58	40
MONTE GAZA	90	70	67	68	64	70	101	115	110	88
GRUMO SMA	29	20	28							

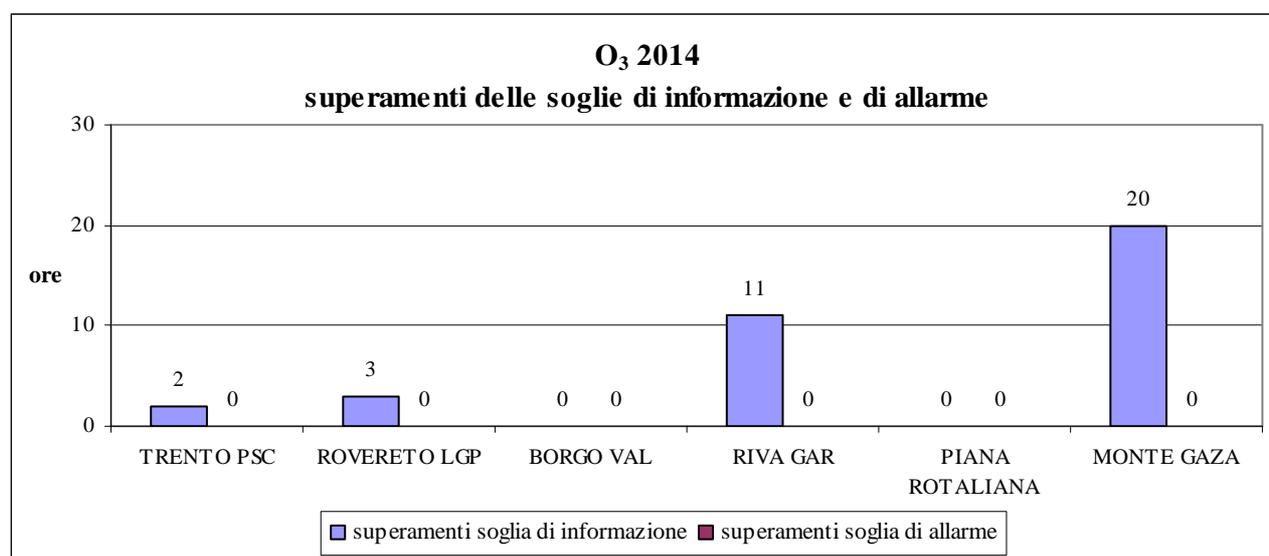


Figura 18: O₃ – soglie di informazione e di allarme.

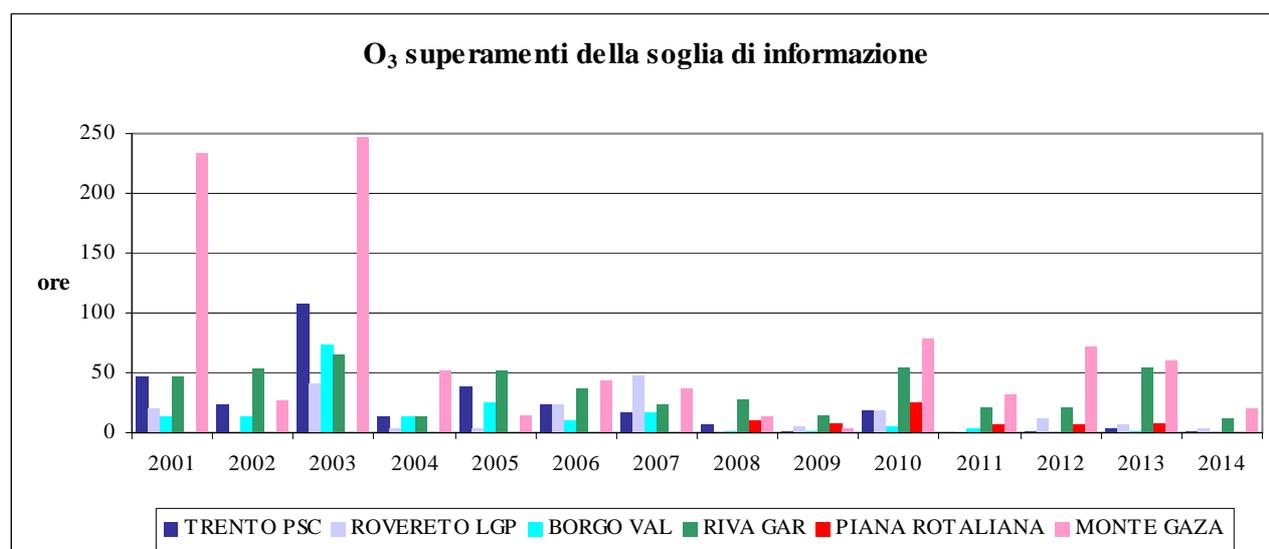


Figura 19: O₃ – superamenti della soglia di informazione 2001-14.

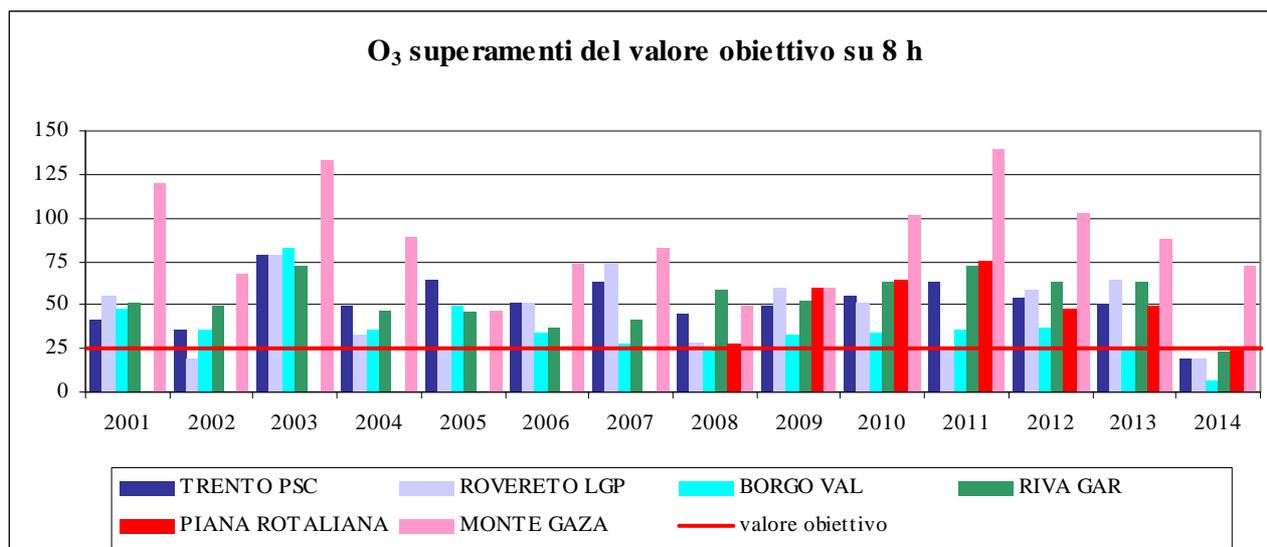


Figura 20: O₃ – superamenti annui del valore obiettivo 2001-14.

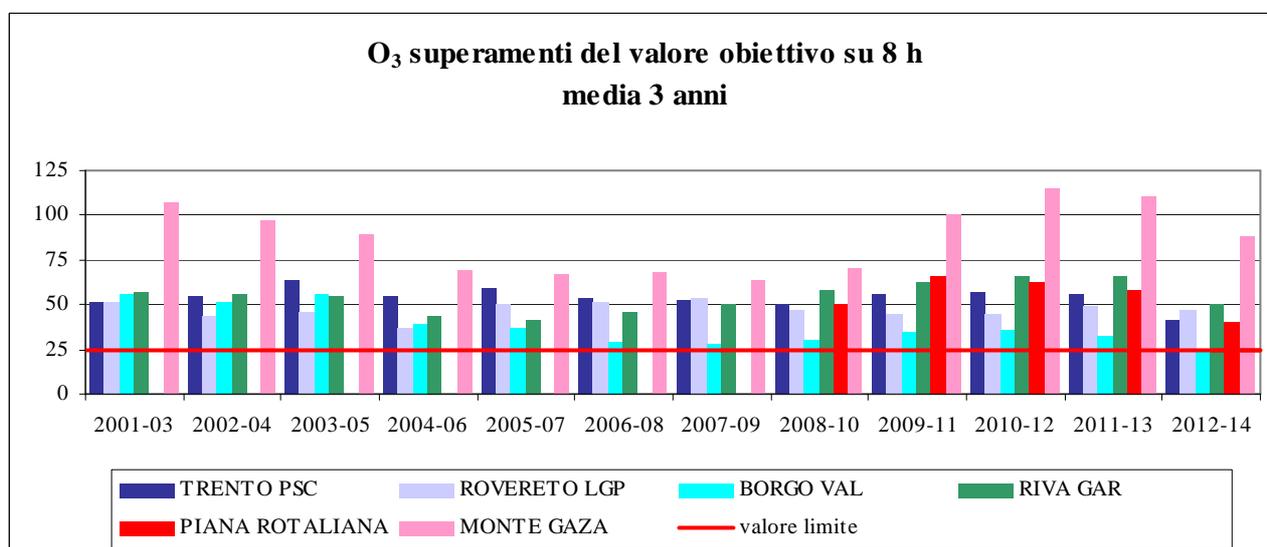


Figura 21: O₃ – superamenti del valore obiettivo (media 3 anni) 2001-14.

8 Metalli

8.1 Caratteristiche

Nel particolato atmosferico sono presenti metalli di varia natura. Essi provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da processi industriali, il rame ed il nichel provengono dalla combustione, il piombo dalle emissioni autoveicolari, il ferro proviene dall'erosione dei suoli, dall'utilizzo di combustibili fossili e dalla produzione di leghe ferrose. In particolare, il piombo di provenienza autoveicolare è emesso quasi esclusivamente da motori a benzina in cui è contenuto sotto forma di piombo tetraetile e/o tetrametile con funzioni di antidetonante. Negli agglomerati urbani tale sorgente rappresenta pressoché la totalità delle emissioni di piombo e la granulometria dell'aerosol che lo contiene si colloca quasi integralmente nella frazione respirabile (PM10). L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0,013 g/l di Pb) dal 1° gennaio 2002, ha portato una riduzione delle emissioni di piombo del 97%.

I metalli monitorati a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, il cadmio ed il piombo. In particolare, i composti del nichel e del cadmio sono classificati come cancerogeni per l'uomo.

8.2 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce il valore limite per la concentrazione in aria ambiente di piombo (Tabella 24). Per quanto riguarda invece arsenico, cadmio e nichel, sono stabiliti dei valori obiettivo (Tabella 25).

Tabella 24: Pb – valore limite.

Periodo di mediazione	Valore limite
Anno civile	0,5 µg/m ³

Tabella 25: As, Cd, Ni – valori obiettivo.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale il valore obiettivo dovrebbe essere raggiunto
Arsenico	Anno civile	6,0 ng/m ³	31.12.2012
Cadmio	Anno civile	5,0 ng/m ³	31.12.2012
Nichel	Anno civile	20,0 ng/m ³	31.12.2012

8.3 Dati raccolti

Nel corso del 2014, sono stati raccolti campioni giornalieri presso la stazione di Trento Parco S. Chiara. Sono inoltre stati raccolti alcuni campioni presso altre stazioni, ma non in numero sufficiente a ricavare un valore medio annuale significativo.

Le concentrazioni di piombo rilevate nel 2014 confermano il rispetto con ampio margine del limite annuo per questo inquinante, così come verificatosi negli anni precedenti (Tabella 26).

Per quanto riguarda arsenico, cadmio e nichel, le concentrazioni rilevate sono risultate contenute, in linea con gli anni precedenti, e confermano il rispetto dei valori obiettivo (Tabella 27).

Tabella 26: Pb – media annua (ng/m³).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO LPN				10*						
TRENTO PSC						7,9*	8,1*	6,6	7,2	4,9
TRENTO VBZ					10*					

* la percentuale di dati validi è inferiore al 90%

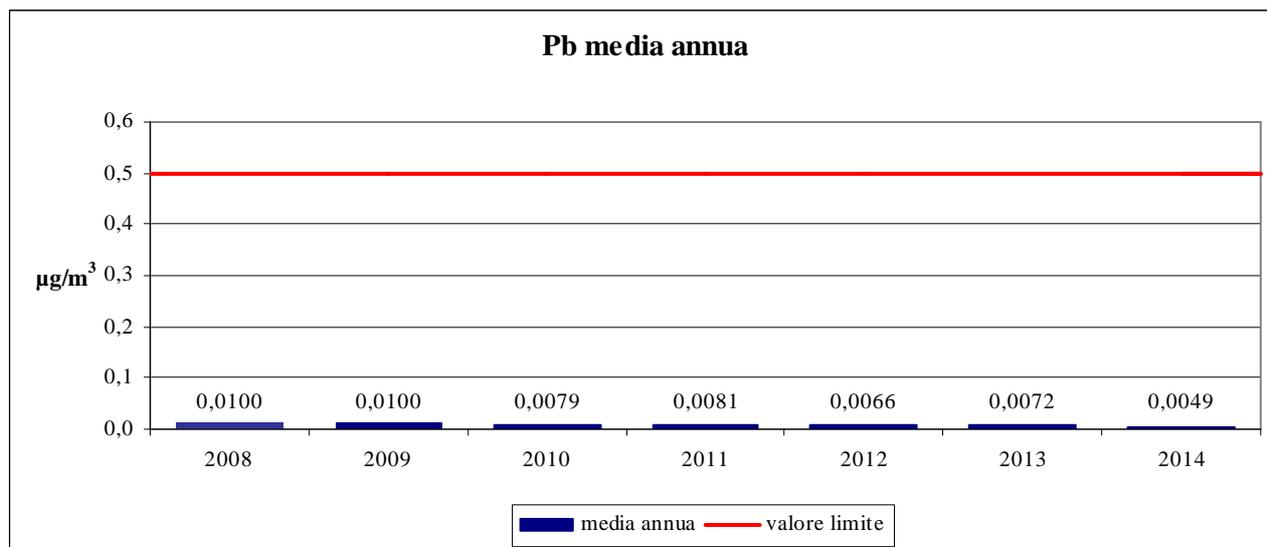


Figura 22: Piombo – media annua 2008-14.

Tabella 27: As, Cd, Ni – media annua (ng/m³).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ARSENICO						1,6	1,6	1,5	1,5	1,5
CADMIO						1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
NICHEL						1,2	1,8	1,8	1,2	1,4

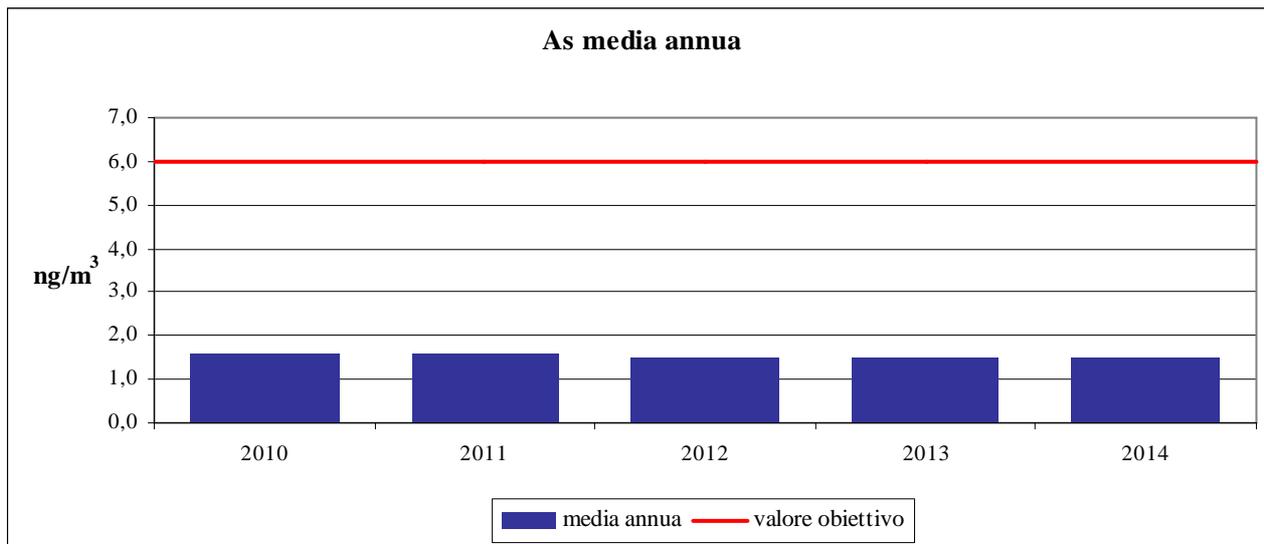


Figura 23: Arsenico – media annua 2008-14.

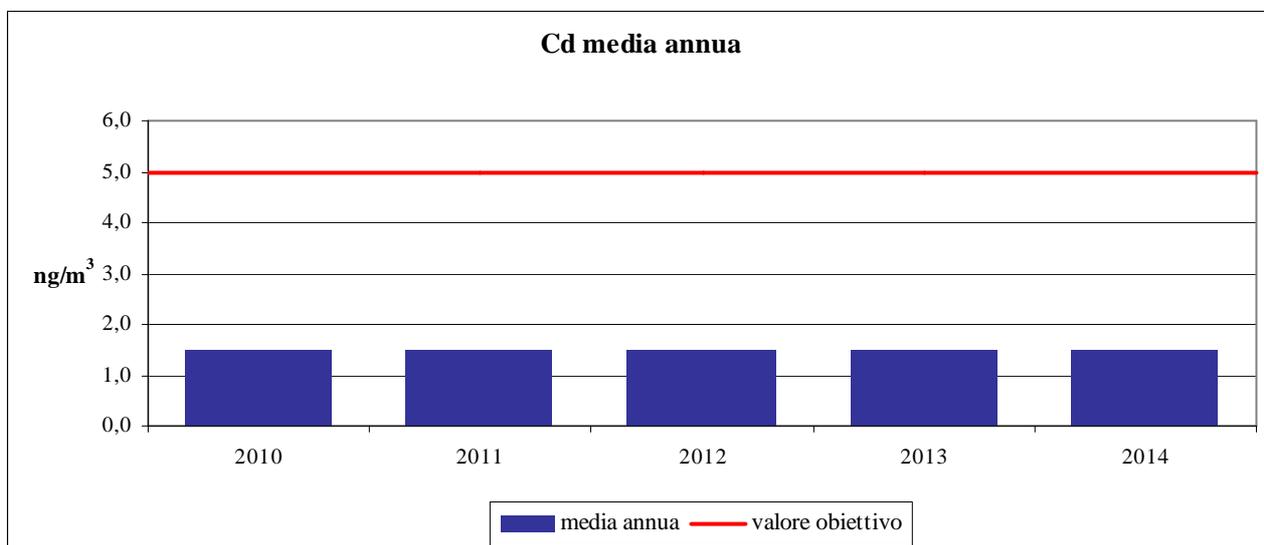


Figura 24: Cadmio – media annua 2008-14.

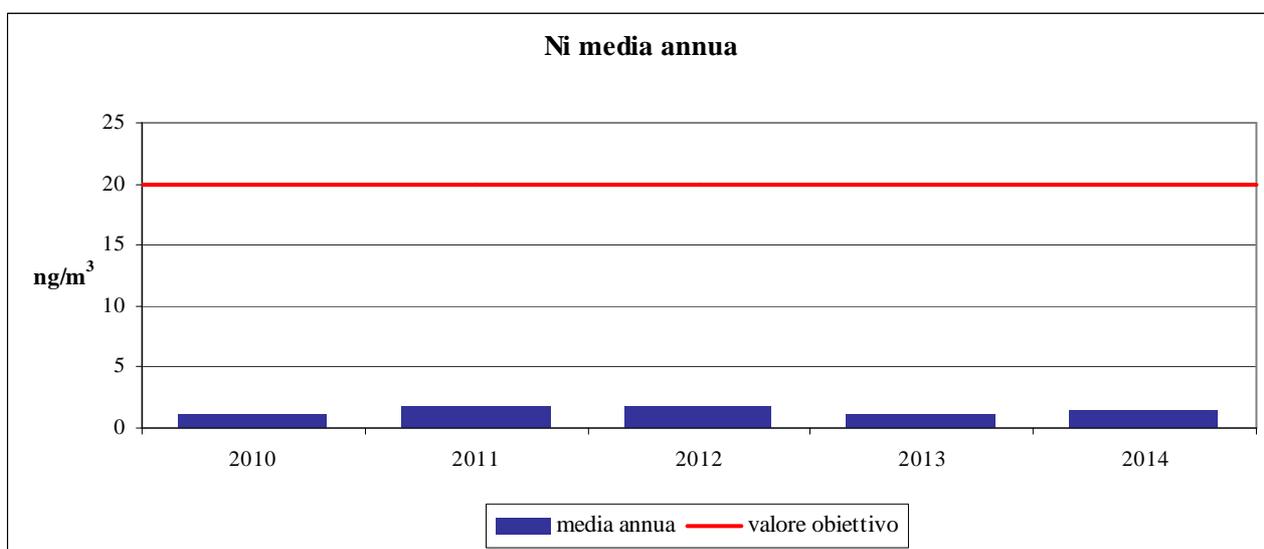


Figura 25: Nichel – media annua 2008-14.

9 Benzo(a)pirene

9.1 Caratteristiche

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono composti organici con due o più anelli aromatici fusi, formati interamente da carbonio e idrogeno. In generale si tratta di sostanze solide a temperatura ambiente, scarsamente solubili in acqua, degradabili in presenza di radiazione ultravioletta ed altamente affini ai grassi presenti nei tessuti viventi. Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene che ha una struttura con cinque anelli aromatici condensati.

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (in particolare nel gasolio e negli olii combustibili). Vengono emessi in atmosfera come residui di combustioni incomplete in alcune attività industriali (cokerie, produzione e lavorazione grafite, trattamento del carbon fossile) e nelle caldaie (soprattutto quelle alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti). Inoltre sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel che benzina). In generale l'emissione di IPA nell'ambiente risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione. Gli IPA sono per la maggior parte adsorbiti e trasportati da particelle carboniose (fuliggine) emesse dalle stesse fonti che gli hanno originati.

9.2 Riferimenti normativi

Il Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 stabilisce per la concentrazione nell'aria ambiente di benzo(a)pirene un valore obiettivo (Tabella 28).

Tabella 28: B(a)P – valore obiettivo.

Periodo di mediazione	Valore obiettivo	Data entro la quale il valore obiettivo dovrebbe essere raggiunto
Anno civile	1 ng/m ³	31.12.2012

9.3 Dati raccolti

Nel corso del 2014 sono stati raccolti campioni giornalieri presso la stazione di Trento Parco S. Chiara. Il valore medio annuo 2014, pari a 0,8 ng/m³, rispetta il valore obiettivo e risulta inferiore agli anni precedenti.

Tabella 29: B(a)P – media annua (ng/m³).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRENTO PSC						1,0	1,2	1,2	1,1	0,8
TRENTO VBZ					1,3					

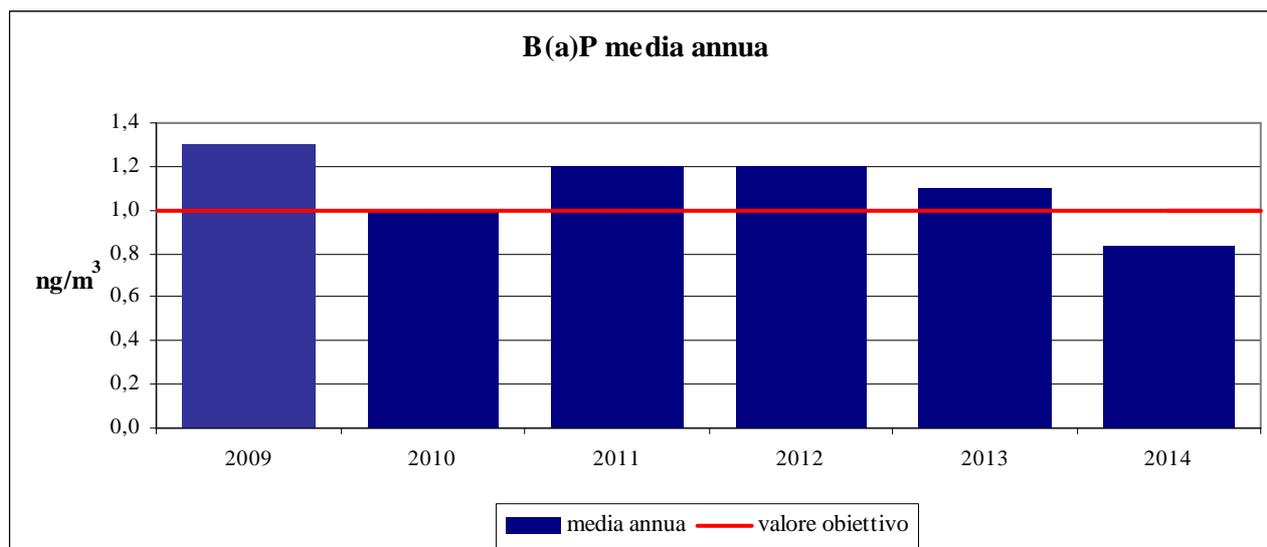


Figura 26: B(a)P – media annua 2009-14.

10 Conclusioni

I dati raccolti evidenziano per il 2014 il **rispetto dei valori limite** per gli inquinanti **benzene, monossido di carbonio, biossido di zolfo, polveri sottili PM10 e piombo**, ed il limite di media oraria per il **biossido di azoto**.

L'unico valore che nel 2014 è risultato superiore al limite previsto dal D. Lgs. 155/2010 è quello relativo alla media annuale di biossido di azoto nella stazione di monitoraggio di traffico di Trento via Bolzano. È in ogni caso opportuno sottolineare che, in base alla Decisione della commissione europea del 6/07/2012, è stato prorogato fino al 1° gennaio 2015 il termine per il raggiungimento del valore limite annuo di biossido di azoto.

Nel 2014 sono inoltre rispettati i **valori obiettivo** previsti per **polveri sottili PM2,5, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene**. Non è stato invece rispettato il valore obiettivo previsto per l'ozono (calcolato come media su 3 anni).

La concentrazione di monossido di carbonio **CO** si conferma notevolmente inferiore al limite. Il valore medio annuo registrato conferma inoltre il progressivo calo della presenza di questo inquinante.

La concentrazione di biossido di zolfo **SO₂** si conferma notevolmente inferiori ai limiti previsti. La concentrazione media annua, sempre modesta in Trentino, è sensibilmente diminuita nel tempo per effetto del progressivo uso di combustibili con contenuto di zolfo minore rispetto al passato.

Anche la presenza di **benzene** risulta contenuta. Dopo una rapida e vistosa riduzione delle concentrazioni registrata negli anni precedenti, il valore medio annuo risulta ormai dal 2009 stabilmente al di sotto di 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le concentrazioni di particolato sottile **PM10** e **PM2,5** confermano il rispetto del valore limite (PM10) e del valore obiettivo (PM2,5) relativi alla media annuale, così come il rispetto del limite di media giornaliera per il PM10 in tutte le stazioni della rete.

Per quanto riguarda la media annuale di **PM₁₀**, si sottolineano due aspetti:

- le concentrazioni medie rilevate nel 2014 confermano il calo in atto dal 2006, e sono le più basse finora rilevate;
- i valori registrati nelle diverse stazioni di fondovalle risultano in linea tra di loro, con valori medi compresi tra 17 e 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a conferma dell'omogeneità di distribuzione dell'inquinante polveri sottili.

Nel 2014 è stato rispettato, in tutte le stazioni presenti sul territorio provinciale, il limite previsto per la media giornaliera. Per le stazioni di Borgo Valsugana e Trento via Bolzano si tratta del secondo anno consecutivo di rispetto di tale limite, dopo i superamenti registrati nel 2011 e 2012. Per le altre stazioni, invece, si tratta di una conferma di quanto già raggiunto nei 5 anni precedenti.

Per quanto riguarda il **PM2,5**, i valori sono già attualmente al di sotto del limite da rispettare entro l'01/01/2015. Le concentrazioni medie registrate nel 2014 sono le più basse finora registrate.

Le concentrazioni medie orarie di biossido di azoto **NO₂** confermano anche per il 2014, così come per gli anni precedenti, il rispetto del limite normativo. Dal 2007 in poi sono state registrate medie orarie superiori a 200 µg/m³ esclusivamente nella stazione di misurazione di traffico presente a Trento, ma il numero di sforamenti non è mai risultato superiore a quanto previsto dalla normativa. Nel 2014, per la prima volta, non è stato registrato nessun sforamento.

Per quanto riguarda invece la media annua, nel 2014, come in precedenza, il valore limite non è stato rispettato nella stazione di misurazione di traffico. In tutte le stazioni di misurazione di fondo, ormai dal 2008, vengono registrati valori inferiori al limite di 40 µg/m³. Nella stazione di traffico di Trento via Bolzano, nonostante l'evidente e costante calo delle concentrazioni registrato negli ultimi anni, il limite (che entrerà però di fatto in vigore dal 2015) continua a non essere rispettato.

Nel corso del 2014 si sono verificati alcuni superamenti della soglia di informazione per l'ozono **O₃**, ma nessuno della soglia di allarme. Per la prima volta, il numero annuo di superamenti del valore obiettivo previsto come media su 8 h risulta contenuto in tutte le stazioni di fondovalle. I valori 2014, però, non sono da soli sufficienti per far rientrare tale parametro entro l'obiettivo previsto, dato che questo è calcolato come media su 3 anni. Le ridotte concentrazioni di ozono sono da ricondurre alle condizioni meteorologiche spesso instabili che hanno caratterizzato l'estate 2014, condizioni che non hanno favorito l'instaurarsi di episodi di smog fotochimico.

Nel 2014 la concentrazione media annua di **piombo**, pari a 0,0049 µg/m³, è stata notevolmente inferiore a quanto ammesso a livello normativo (0,5 µg/m³). La serie storica disponibile è limitata a 7 anni, e, sebbene non consenta di rilevare un trend nelle concentrazioni, conferma il rispetto del limite con ampio margine.

Per quanto riguarda **arsenico**, **cadmio** e **nicel**, i risultati delle analisi sono in linea con gli anni precedenti, e confermano il rispetto dei valori obiettivo.

Il valore medio annuo 2014 di **benzo(a)pirene**, misurato nella stazione di Trento Parco S. Chiara, è inferiore al valore obiettivo. Tale inquinante continua comunque ad essere presente in concentrazioni che si discostano solo di poco (in eccesso o in difetto) dal valore obiettivo.

In conclusione, i dati relativi al 2014:

- confermano la situazione positiva per alcuni inquinanti (C₆H₆, CO, SO₂, Pb), con concentrazioni che si mantengono ormai da anni al di sotto dei riferimenti normativi;
- indicano un miglioramento in atto per quanto riguarda il particolato sottile, con rispetto dei limiti normativi in tutte le stazioni;
- confermano, nonostante il miglioramento in atto, le problematiche relative alle concentrazioni medie annue di NO₂ nella stazione di traffico, mentre non vengono evidenziate situazioni critiche relative ai picchi orari;
- evidenziano ulteriormente come la presenza dell'O₃ sia fortemente dipendente dalle condizioni meteorologiche, e come il rispetto dei valori obiettivo sia attualmente ottenibile solo al verificarsi di estati "anomale" da tale punto di vista;

- confermano bassi livelli di concentrazione per i metalli As, Cd, Ni;
- confermano che, nonostante il rispetto nel 2014 del valore obiettivo previsto per la media annua di B(a)P, tale inquinante va incluso tra quelli per i quali resta concreto il rischio di superamento dei valori limite/obiettivo.

Trento, dicembre 2015

Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente
Settore tecnico per la tutela dell'ambiente
U.O. aria, agenti fisici e bonifiche

Prot. n. S305/2016/487723/17.3 dd. 19/09/2019

Elaborazione dei dati e redazione:
ing. Elisa Malloci

Visto:
dott. Gabriele Tonidandel
