



COMUNE DI VENEZIA
ASSESSORATO ALL'AMBIENTE



arpav

AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE
E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

RAPPORTO ANNUALE **2011**

LA QUALITÀ DELL'ARIA NEL COMUNE DI VENEZIA

PRESENTAZIONE

GIANFRANCO BETTIN | Assessore all'Ambiente del Comune di Venezia

Quest'anno i dati restituiti dalla rete delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria ubicate sul territorio veneziano presentano, in generale, un trend negativo rispetto al 2010.

L'analisi delle variabili meteorologiche, ben articolata all'interno della Relazione Regionale della qualità dell'aria, spiega il peggioramento dei livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici con la prevalenza di tempo stabile che ha determinato una situazione favorevole al ristagno degli inquinanti. Anche le temperature più elevate, che hanno caratterizzato il 2011, hanno contribuito all'aumento dei livelli di inquinamento.

L'importanza della meteorologia rimane fondamentale nella determinazione degli andamenti degli inquinanti atmosferici, ciononostante le azioni di contenimento dei livelli di inquinamento atmosferico devono divenire ancora più efficaci, in particolare per alcuni parametri quali le polveri sottili, l'ozono e il benzo(a)pirene, che presentano una situazione di criticità su tutto il territorio regionale.

Risulta quindi fondamentale applicare politiche di risanamento della qualità dell'aria ad ogni livello territoriale al fine di ridurre le emissioni di inquinanti primari e di precursori degli inquinanti secondari.

Nonostante le difficoltà che hanno condizionato negli ultimi anni i bilanci degli enti locali, l'amministrazione comunale veneziana ha comunque cercato di realizzare azioni ed interventi di mitigazione anche in assenza di quel ruolo forte che tutti i comuni auspicano venga assunto quanto prima dalla nostra Regione per governare compiutamente la problematica dell'inquinamento atmosferico.

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La rete ARPAV di monitoraggio della qualità dell'aria presente sul territorio del Comune di Venezia è attiva dal 1999, anno in cui le stazioni fisse di monitoraggio, prima di proprietà dell'Amministrazione Comunale e Provinciale, sono state trasferite ad ARPAV in adempimento a quanto previsto dalla L.R. 1.10.96 n. 32.

La rete provinciale, in corso di razionalizzazione secondo i criteri dettati dal D.Lgs. 155/10, risulta composta da 11 stazioni di rilevamento fisse e da due laboratori mobili.

Di questa rete, nel Comune di Venezia al 31.12.2011 sono individuabili cinque stazioni fisse (Figura 1). Il numero di stazioni di monitoraggio del territorio comunale veneziano si è ridotto dal 2010 al 2011, a seguito della citata razionalizzazione: all'inizio dell'anno 2011 sono state dismesse le stazioni di Favaro – via M.te Cervino, Marghera – via F.lli Bandiera, Marghera – via Beccaria e la postazione di misura di Mestre – via Lissa mentre a dicembre 2011 è stata attivata la stazione di Mestre – via Da Verrazzano.

Le stazioni sono classificate in stazioni di fondo o background (B), stazioni di traffico o hot spot (T) e stazioni industriali (I), secondo i criteri per la realizzazione della Rete Europea di Rilevamento della Qualità dell'Aria (Criteria for Euroairnet, 1999).

I laboratori mobili vengono utilizzati per compiere monitoraggi temporanei su aree del territorio non servite dalle centraline o per indagare problematiche anche su indicazione della popolazione.

Figura 1: mappa del territorio comunale veneziano con la dislocazione delle stazioni/postazioni fisse di monitoraggio al 31.12.2011.

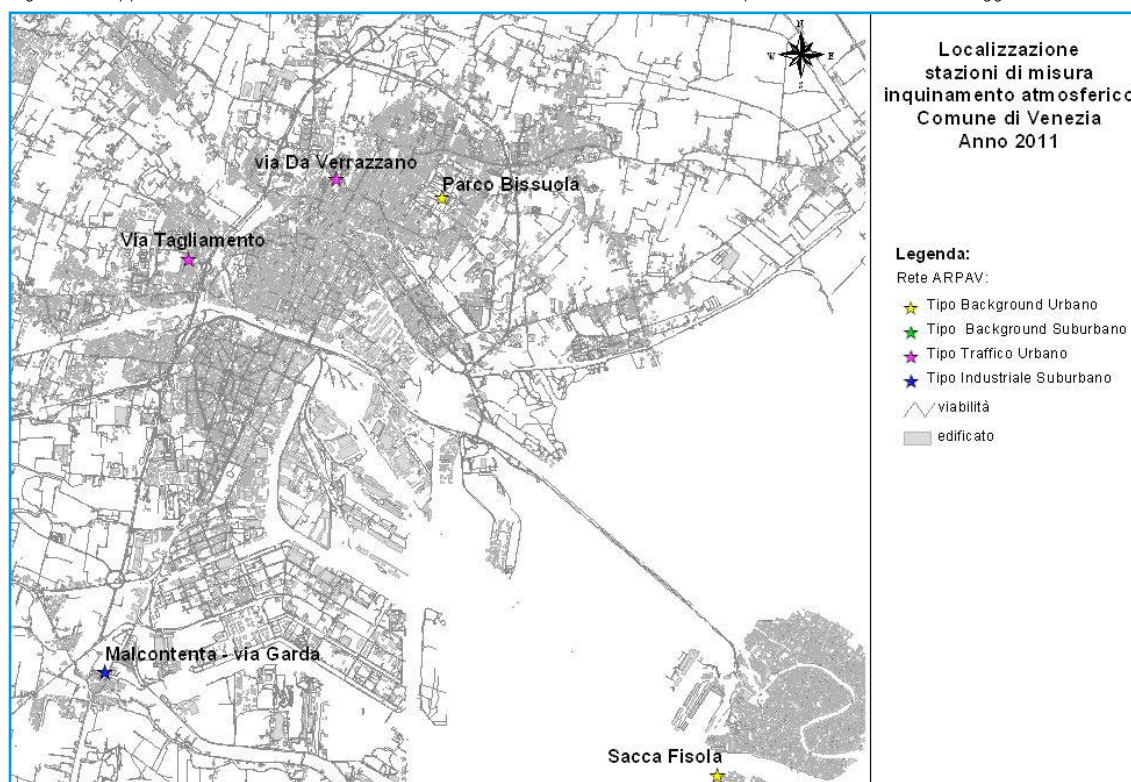


Tabella 1: dotazione strumentale della rete ARPAV in Comune di Venezia – anno 2011

STAZIONE	TIPO	INQUINANTI												
		SO ₂	NO _x	CO	O ₃	H ₂ S	BTEX _a	BTEX _m	PM _{2,5} _m	PM _{2,5} _a	PM ₁₀ _m	PM ₁₀ _a	IPA	METALLI
Parco Bissuola Mestre	BU	○	○	○	○		○		○		○	○	○	○
Via da Verrazzano Mestre	TU	○	○	○								○		
Sacca Fisola Mestre	BU	○	○		○	○						○		○
Via Lago di Garda Malcontenta	IS	○	○	○				○		○				○
Via Tagliamento Mestre	TU	○	○	○				○	○		○		○	○

Legenda:

a = metodo automatico

m = metodo manuale

○ = analizzatori presenti durante l'anno 2011

○ = analizzatori utilizzati a spot durante l'anno 2011

○ = analizzatori dismessi durante l'anno 2011

○ = analizzatori attivati durante l'anno 2011

La valutazione dei dati delle stazioni fisse di monitoraggio e il loro andamento negli ultimi anni forniscono un'indicazione dello stato della qualità dell'aria, simbolicamente e sinteticamente rappresentato nella Tabella 2. Per ogni inquinante considerato viene fornita di seguito anche un'analisi più dettagliata di confronto con i valori limite imposti dalla normativa ed in particolare dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Qualità dell'aria ambiente - Attuazione della Direttiva 2008/50/CE", in vigore dal 1 ottobre 2010, che ha abrogato i decreti precedenti e ha istituito un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Tabella 2: trend e criticità al 2011 degli inquinanti monitorati.

PARAMETRO	ANNI CONSIDERATI	TREND	CRITICITÀ 2010
Biossido di zolfo (SO ₂)	2003-2011		
Monossido di carbonio (CO)	2003-2011		
Biossido di azoto (NO ₂)	2004-2011		
Ozono (O ₃)	2003-2011		
Benzene (C ₆ H ₆)	2003-2011		
Benzo(a)pirene	2003-2011		
Particolato atmosferico (PM ₁₀ e PM _{2,5})	2003-2011		
Metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb)	2003-2011		

Legenda







TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ	
In miglioramento		Criticità assente, situazione positiva	
Stabile o oscillante		Criticità moderata o situazione incerta	
In peggioramento		Criticità elevata	



Tabella 3: Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e dei valori obiettivo secondo la normativa vigente (D.Lgs. 155/2010 e Decisione 850/UE del 12 dicembre 2011, Allegato 1, per il $PM_{2,5}$).

INQUINANTE	NOME LIMITE	INDICATORE STATISTICO	VALORE
SO_2	Soglia di allarme*	Media 1 h	500 $\mu g/m^3$
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 $\mu g/m^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 $\mu g/m^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile
	Limite per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	20 $\mu g/m^3$
NO_2	Soglia di allarme*	Media 1 h	400 $\mu g/m^3$
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 $\mu g/m^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 $\mu g/m^3$
NO_x	Limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 $\mu g/m^3$
PM_{10}	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 $\mu g/m^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 $\mu g/m^3$



INQUINANTE	NOME LIMITE	INDICATORE STATISTICO	VALORE
PM _{2,5}	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m ³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	11 giugno 2008: 30 µg/m ³ 1 gennaio 2009: 29 µg/m ³ 1 gennaio 2010: 29 µg/m ³ 1 gennaio 2011: 28 µg/m ³ 1 gennaio 2012: 27 µg/m ³ 1 gennaio 2013: 26 µg/m ³ 1 gennaio 2014: 26 µg/m ³ 1 gennaio 2015: 25 µg/m ³
CO	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m ³
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m ³
C ₆ H ₆	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione	Media 1 h	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	Media 1 h	240 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m ³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio**	6000 µg/m ³ h
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio**	18000 µg/m ³ h da calcolare come media su 5 anni
Ni	Valore obiettivo	Media Annuale	20.0 ng/m ³
As	Valore obiettivo	Media Annuale	6.0 ng/m ³
Cd	Valore obiettivo	Media Annuale	5.0 ng/m ³

* Il superamento della soglia deve essere misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 Km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

** Per AOT40 (espresso in µg/m³ h) si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale.

INQUINANTE	
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)	TREND  CRITICITÀ 
CARATTERISTICHE	PRINCIPALI FONTI
<p>Gli ossidi di zolfo sono costituiti essenzialmente da biossido di zolfo (SO₂) e in minima parte da anidride solforica (SO₃). Il biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dal caratteristico odore pungente.</p> <p>Il biossido di zolfo è indicato come tossico: è fortemente irritante per gli occhi e per il tratto respiratorio. Per inalazione può causare edema polmonare ed una prolungata esposizione può portare alla morte.</p> <p>Gli ossidi di zolfo contribuiscono alla formazione di particolato secondario.</p>	<p>Gli ossidi di zolfo rappresentano i tipici inquinanti delle aree urbane e industriali dove l'elevata densità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo, soprattutto in condizioni meteorologiche di debole ricambio delle masse d'aria. Le situazioni più critiche sono spesso riscontrate nei periodi invernali, ove alle normali fonti di combustione si aggiunge il contributo del riscaldamento domestico.</p> <p>Le emissioni di origine antropica sono dovute prevalentemente all'utilizzo di combustibili solidi e liquidi correlate al contenuto di zolfo, sia come impurezze, sia come costituenti nella formulazione molecolare del combustibile stesso (oli).</p> <p>Nell'arco della giornata le concentrazioni di SO₂ raggiungono generalmente il massimo nelle ore centrali.</p>
INDICATORI	
<ol style="list-style-type: none"> soglia di allarme di 500 µg/m³ (D.Lgs. 155/10); numero di superamenti del valore limite orario di 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte all'anno (D.Lgs. 155/10); numero di superamenti del valore limite giornaliero di 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte all'anno (D.Lgs. 155/10). 	
SINTESI DEI DATI	
<p>Dall'anno 2003 all'anno 2011 le concentrazioni di biossido di zolfo misurate in Comune di Venezia¹ hanno sempre rispettato la soglia di allarme e i valori limite orario e giornaliero, ad eccezione di 2 ore di superamento del valore limite orario di 350 µg/m³ (da non superare più di 24 volte all'anno) rilevate in via Bottenigo a Marghera nel 2005.</p> <p>La tendenza della serie storica è verso la stabilizzazione dei valori medi ambientali su concentrazioni inferiori a 10 µg/m³, confermando il fatto che il biossido di zolfo non costituisce un inquinante primario critico.</p> <p>La sostituzione dei combustibili, quali gasolio o olio, con gas metano, unitamente alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili, hanno contribuito a ridurre le emissioni di questo gas a valori ampiamente inferiori ai limiti normativi.</p>	

¹ Stazioni di monitoraggio di Parco Bissuola (BU) e via Tagliamento (TU) a Mestre, Sacca Fisola (BU) a Venezia e Malcontenta (IS).

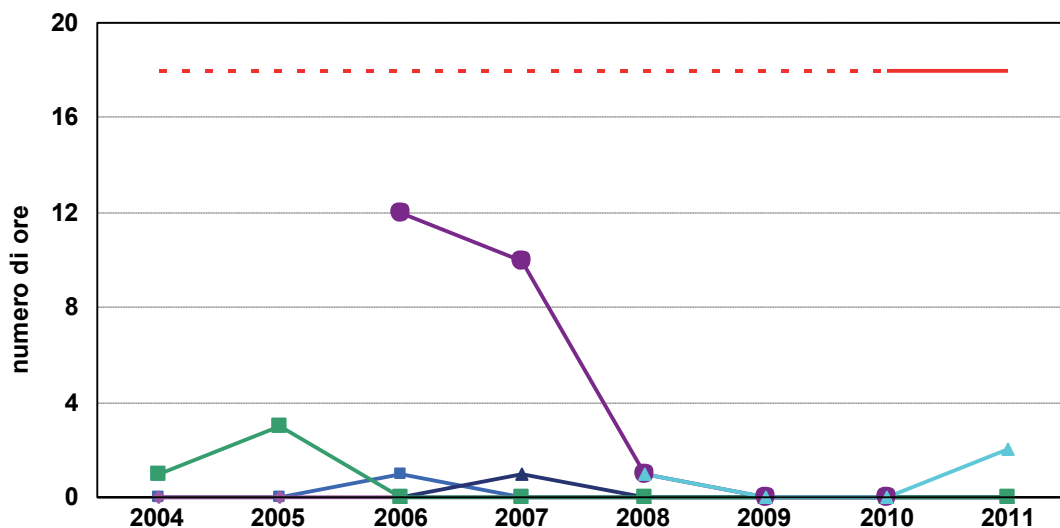
INQUINANTE	
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	TREND  CRITICITÀ 
CARATTERISTICHE	PRINCIPALI FONTI
<p>Gas velenoso particolarmente insidioso in quanto inodore, incolore e insapore, viene prodotto dalla combustione incompleta dei combustibili organici (carbone, olio, legno, carburanti).</p> <p>Il monossido di carbonio è indicato come molto tossico, perché legandosi saldamente allo ione del ferro nell'emoglobina del sangue forma un complesso molto più stabile di quello formato dall'ossigeno. L'intossicazione da monossido di carbonio conduce ad uno stato di incoscienza (il cervello riceve via via meno ossigeno) e quindi alla morte per asfissia.</p>	<p>Le fonti antropiche sono costituite dagli scarichi delle automobili, soprattutto a benzina, dal trattamento e smaltimento dei rifiuti, dalle industrie e raffinerie di petrolio, dalle fonderie.</p> <p>La concentrazione in aria ambiente nell'arco della giornata è collegata principalmente ai flussi di traffico presenti.</p>
INDICATORI	
<p>1. limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m³ come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore (D.Lgs. 155/10).</p>	
SINTESI DEI DATI	
<p>Dall'anno 2003 all'anno 2011 le concentrazioni di monossido di carbonio misurate in Comune di Venezia² hanno sempre rispettato il valore limite di 10 mg/m³.</p> <p>La tendenza della serie storica per l'area urbana di Venezia è verso la stabilizzazione dei valori monitorati su concentrazioni medie inferiori a 1 mg/m³. Ad oggi il monossido di carbonio rappresenta un inquinante che non desta preoccupazione.</p>	

² Stazioni di monitoraggio di Parco Bissuola (BU) e via Tagliamento (TU) a Mestre e Malcontenta (IS).

INQUINANTE	
BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)	TREND ↔ CRITICITÀ 😞
CARATTERISTICHE	PRINCIPALI FONTI
<p>È un gas di colore rosso-bruno e, se presente ad alte concentrazioni, a temperatura ambiente è caratterizzato da un odore pungente e soffocante.</p> <p>Il biossido di azoto è indicato come molto tossico: è un forte irritante delle vie polmonari; già a moderate concentrazioni in aria provoca tosse acuta, dolori al torace, convulsioni e insufficienza circolatoria. Può inoltre provocare danni irreversibili ai polmoni che possono manifestarsi anche molti mesi dopo l'attacco. È un forte agente ossidante e contribuisce alla formazione di particolato secondario e di ozono.</p>	<p>Le fonti antropiche, rappresentate da tutte le reazioni di combustione, comprendono principalmente gli autoveicoli (prevalentemente diesel), le centrali termoelettriche ed il riscaldamento domestico.</p> <p>La concentrazione in aria ambiente nell'arco della giornata dipende da diversi parametri: flussi di traffico presenti, caratteristiche di dispersione dell'atmosfera e reazioni fotochimiche che avvengono in atmosfera.</p>
INDICATORI	
<ol style="list-style-type: none"> numero di superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte all'anno, valido dal 2010 (D.Lgs. 155/10); limite annuale per la protezione della salute umana di 40 µg/m³, valido dal 2010 (D.Lgs. 155/10). 	

SINTESI DEI DATI

Con riferimento al primo indicatore, la serie storica riportata in Figura 2 evidenzia alcuni superamenti del valore limite di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valido dal 2010 e prima con un margine di tolleranza; si è trattato tuttavia solo di eventi sporadici e comunque sempre in numero inferiore al limite massimo consentito di 18 volte per anno. Nel 2009 e nel 2010 non sono stati registrati superamenti. Nel 2011 sono state misurate due ore di superamento il giorno 22/12/11, ore 19:00 e 20:00, presso la stazione di traffico urbano di via Tagliamento.

NO₂: numero di superamenti del valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	0	0	1	0	0	0	0	0
◆	SACCA FISOLA (BU)	0	0	0	0	0	0	0	0
▲	MAERNE (BU)			0	1	0	0	0	0
■	MALCONTENTA (IS)	1	3	0	0	0	0	0	0
●	VIA F.LLI BANDIERA (TU)			12	10	1	0	0	
▲	VIA TAGLIAMENTO (TU)			12	10	1	0	0	2
- - -	NUMERO SUPERAMENTI CONSENTITI (DLGS 155/10)	18	18	18	18	18	18	18	18

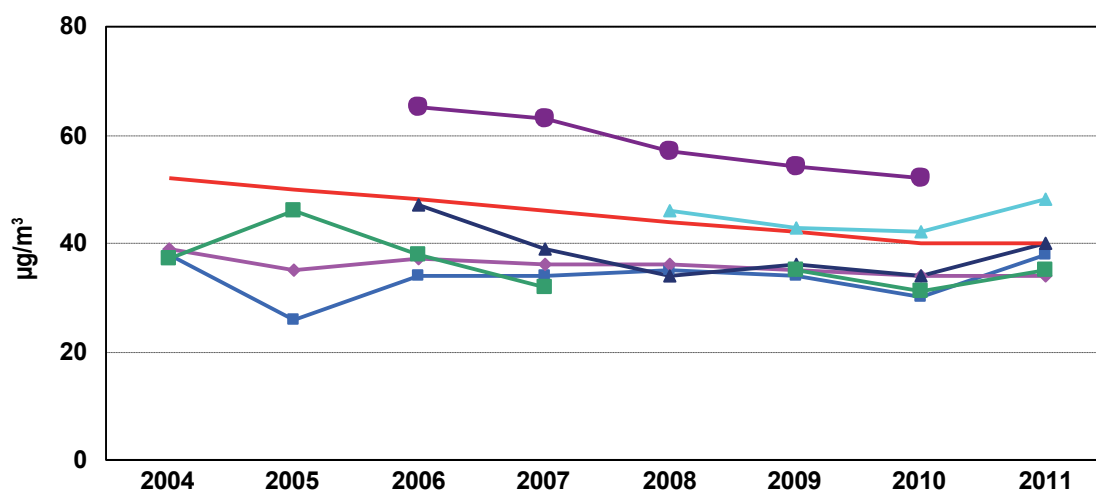
Figura 2: numero di superamenti del valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'NO₂ nelle stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia. Dal 2004 al 2010 il numero di superamenti consentiti (18) è stato indicato con una linea tratteggiata poiché il valore limite orario, entrato in vigore dal 2010, era aumentato di un margine di tolleranza (D.Lgs. 155/10).

SINTESI DEI DATI

Dal confronto, invece, delle concentrazioni medie annuali di NO₂, registrate dal 2004 al 2011, si notano in Figura 3 valori superiori al limite annuale di 40 µg/m³ aumentato del margine di tolleranza; in particolare presso la stazione di traffico urbano di via F.lli Bandiera il superamento è stato costantemente registrato, seppur con un calo tendenziale delle concentrazioni medie dal 2006 al 2010. Si evidenzia che detta stazione è stata caratterizzata da traffico intenso anche di mezzi pesanti, spesso fermi a motore acceso in prossimità della stazione stessa. Tale condizione, difforme ai requisiti previsti dalla normativa vigente per la caratterizzazione dei siti di traffico urbano, ha portato alla scelta tecnica di dismettere la stazione nel 2010. Il superamento del limite annuale, aumentato del margine di tolleranza, è stato costantemente registrato presso la stazione di traffico urbano di via Tagliamento dal 2008 al 2011.

Le medie annuali di NO₂ del 2011 sono nettamente superiori rispetto a quelle del 2010 in tutte le stazioni di monitoraggio, ad eccezione della stazione di Sacca Fisola in cui la concentrazione del 2011 è pari a quella del 2010.

NO₂: media annuale



		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	38	26	34	34	35	34	30	38
◆	SACCA FISOLA (BU)	39	35	37	36	36	35	34	34
▲	MAERNE (BU)			47	39	34	36	34	40
■	MALCONTENTA (IS)	37	46	38	32		35	31	35
●	VIA F.LLI BANDIERA (TU)			65	63	57	54	52	
▲	VIA TAGLIAMENTO (TU)					46	43	42	48
—	VALORE LIMITE ANNUALE + MT (DM60/02 E DLGS 155/10)	52	50	48	46	44	42	40	40

Figura 3: confronto tra le concentrazioni medie annuali di NO₂, in riferimento al valore limite di protezione della salute di 40 µg/m³ aumentato del margine di tolleranza.

INQUINANTE

OZONO (O₃) CARATTERISTICHE	TREND ↔ CRITICITÀ ☹️
<p>È un gas bluastro dall'odore leggermente pungente, fortemente irritante per le mucose.</p> <p>L'ozono è un energico ossidante e per gli esseri viventi è un gas altamente velenoso.</p>	<p>È un tipico inquinante secondario, che non viene direttamente prodotto dalle attività antropiche; si forma nell'atmosfera a seguito delle reazioni fotochimiche che interessano alcuni inquinanti precursori, prodotti dai processi di combustione (NO_x, idrocarburi, aldeidi). Le concentrazioni ambientali di O₃ tendono pertanto ad aumentare durante i periodi caldi e soleggiati dell'anno. Nell'arco della giornata, i livelli sono bassi al mattino, raggiungono il massimo nel primo pomeriggio e si riducono progressivamente nelle ore serali, con il diminuire della radiazione solare.</p>

INDICATORI

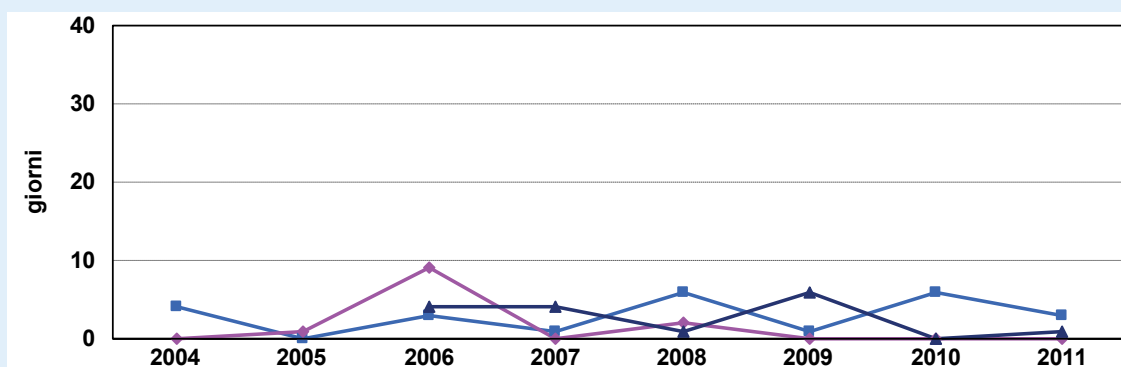
- numero di giorni di superamento della soglia di informazione oraria di 180 µg/m³ (D.Lgs. 155/10);
- numero di giorni di superamento della soglia di allarme oraria di 240 µg/m³ (D.Lgs. 155/10);
- numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana di 120 µg/m³, come massimo giornaliero delle medie mobili su 8 ore (D.Lgs. 155/10).

SINTESI DEI DATI

Con riferimento al primo indicatore, in Figura 4 si riporta l'andamento dei giorni di superamento della soglia di informazione per gli anni compresi tra il 2004 ed il 2011, per 3 stazioni di monitoraggio.

La stazione di Maerne, pur non appartenendo dal punto di vista amministrativo alla rete comunale, storicamente rappresenta la stazione di riferimento del comune di Venezia nella valutazione dell'andamento di questo inquinante.

Si conferma un andamento variabile dovuto principalmente all'effetto indotto dalle stagioni estive più o meno calde e ventose.

O₃: numero di giorni di superamento della soglia di informazione

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	4	0	3	1	6	1	6	3
◆	SACCA FISOLA (BU)	0	1	9	0	2	0	0	0
▲	MAERNE (BU)			4	4	1	6	0	1

Figura 4: numero di giorni di superamento della soglia di informazione per l'O₃ di 180 µg/m³ nelle stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia.

SINTESI DEI DATI

La soglia di allarme, secondo indicatore individuato, è stata superata nel mese di luglio del 2006 a Sacca Fisola (2 giorni) e nel mese di luglio del 2007 in via Bottenigo (1 giorno) e a Maerne (1 giorno). Tale soglia non è più stata superata negli anni successivi.

Con riferimento all'obiettivo a lungo termine di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Figura 5), l'andamento dei superamenti è piuttosto simile a quello della soglia di informazione.

I frequenti superamenti dell'obiettivo a lungo termine di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, corrispondente anche al valore obiettivo che verrà valutato nel 2013, pone l'ozono tra gli inquinanti critici.

È necessario perciò agire riducendo le fonti emmissive dei suoi precursori.

O₃: numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana

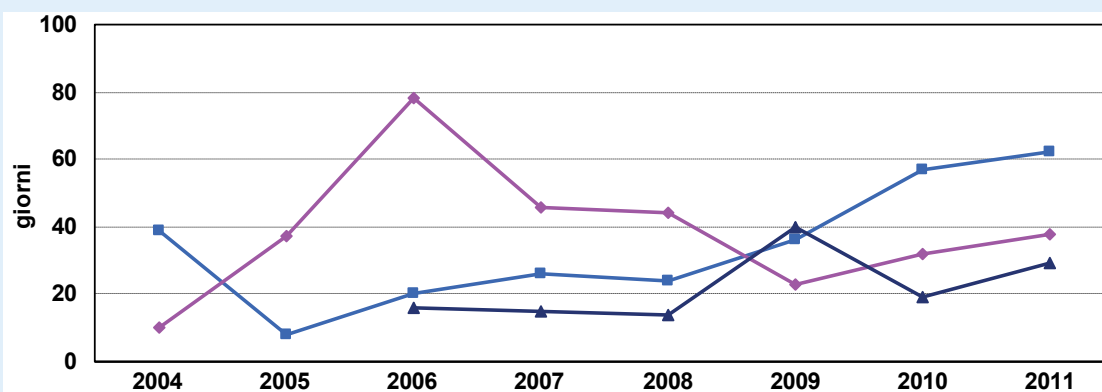




Figura 5: numero di giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per l'O₃ di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

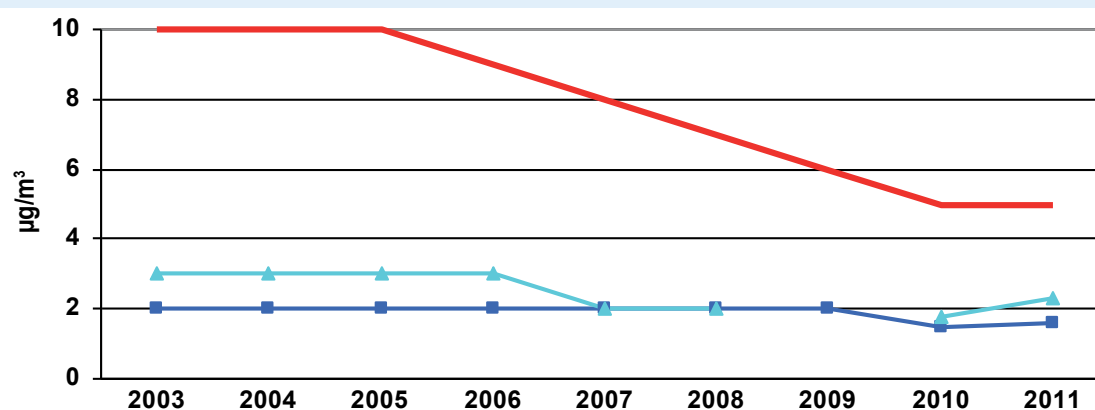
INQUINANTE	
BENZENE (C₆H₆)	TREND  CRITICITÀ 
CARATTERISTICHE	PRINCIPALI FONTI
<p>È un idrocarburo aromatico liquido, incolore e dotato di un odore caratteristico.</p> <p>L'inalazione di un tasso molto elevato di benzene può portare al decesso. Dei tassi più bassi possono generare sonnolenza, vertigini, tachicardia, mal di testa, tremori, stato confusionale o perdita di coscienza.</p> <p>Il benzene oltre a essere una sostanza tossica è anche stato classificato dall'IARC come agente cancerogeno del gruppo 1.</p>	<p>Il benzene è un tipico costituente delle benzine. Gli autoveicoli rappresentano quindi la principale fonte di emissione; in particolare, circa l'85% è immesso nell'aria con i gas di scarico mentre il 15% per evaporazione del combustibile e durante le operazioni di rifornimento.</p> <p>La concentrazione in aria ambiente nell'arco della giornata è collegata principalmente ai flussi di traffico presenti.</p>
INDICATORI	
1. limite annuale per la protezione della salute umana di 5.0 µg/m ³ (D.Lgs. 155/10).	

SINTESI DEI DATI

Si riporta in Figura 6 l'andamento delle medie annuali della concentrazione di benzene registrate dal 2003 al 2011, in riferimento al valore limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aumentato del margine di tolleranza. In conseguenza del fatto che la stazione di traffico urbano di via Circonvallazione, attiva dal 1985, è stata dismessa a giugno 2009, la media del 2009 non è statisticamente rappresentativa dell'intero anno e perciò non è stata riportata in figura. Nel 2010 il monitoraggio è stato eseguito presso un'altra stazione di traffico urbano, cioè la stazione di via F.lli Bandiera, mentre nel 2011 presso la stazione di via Tagliamento.

Dal grafico si evince la diminuzione progressiva della concentrazione presso la stazione di riferimento di traffico urbano e l'andamento stabile della concentrazione presso la stazione di background urbano. Si tratta comunque di valori medi sempre inferiori al valore limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dal D.Lgs. 155/10 e valido dal 2010.

Benzene: Media annuale



		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	2	2	2	2	2	2	2	2
▲	VIA CIRCONV./BANDIERA/TAGLIAM. (TU)	3	3	3	3	2	2		2
—	VALORE LIMITE ANNUALE + MT (DM60/02 E DLGS 155/10)	10	10	10	9	8	7	6	5

Figura 6: confronto tra le concentrazioni medie annuali per il benzene, in riferimento al valore limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aumentato del margine di tolleranza.

INQUINANTE

BENZO(A)PIRENE	TREND ↔ CRITICITÀ 😞
CARATTERISTICHE	PRINCIPALI FONTI
Il benzo(a)pirene è un composto organico costituito da 5 anelli aromatici condensati, appartiene alla famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ed è utilizzato come indicatore del potere cancerogeno degli IPA totali.	Gli IPA derivano dalla combustione incompleta di numerose sostanze organiche. La fonte più importante di origine antropica è rappresentata dalle emissioni veicolari seguita dagli impianti termici, dalle centrali termoelettriche, dagli inceneritori e dagli impianti industriali con processi di combustione. Il benzo(a)pirene, determinato nella frazione PM ₁₀ , mostra una forte variabilità stagionale, si rilevano concentrazioni maggiori nei mesi invernali.

INDICATORI

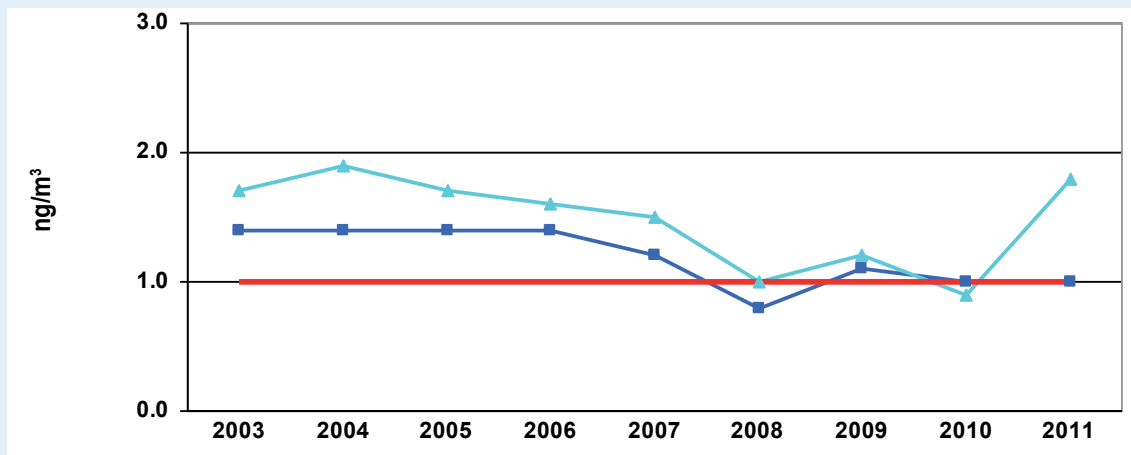
- valore obiettivo di 1.0 ng/m³ come media annuale (D.Lgs. 155/10).

SINTESI DEI DATI

Si riporta il confronto tra le medie annuali della concentrazione di benzo(a)pirene registrate dal 2003 al 2011, in riferimento al valore obiettivo di 1.0 ng/m³. La media annuale 2009 della stazione di traffico urbano si riferisce alle concentrazioni di benzo(a)pirene determinate presso la stazione di via Circonvallazione (dismissa a giugno del 2009) e di via Tagliamento (Traffico Urbano); nel 2010 la stazione utilizzata è stata via F.lli Bandiera (Traffico Urbano) e nel 2011 la stazione utilizzata è stata via Tagliamento.



Dal grafico si evince il graduale, ma significativo, trend di diminuzione della concentrazione dal 2004 al 2010, che ha portato allo stabilizzarsi delle medie annuali su valori prossimi al valore obiettivo di 1.0 ng/m³ previsto dal D.Lgs. 155/10. Nel 2011 la media annuale delle concentrazioni rilevate presso la stazione di traffico urbano di via Tagliamento è aumentata a 1.8 ng/m³.

Benzo(a)pirene: Media annuale



		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.2	0.8	1.1	1.0	1.0
▲	VIA CIRCONV./BANDIERA/TAGLIAM. (TU)	1.7	1.9	1.7	1.6	1.5	1.0	1.2	0.9	1.8
—	VALORE OBIETTIVO (DLGS 155/10)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Figura 7: confronto tra le concentrazioni medie annuali per il benzo(a)pirene, in riferimento al valore obiettivo di 1.0 ng/m³.

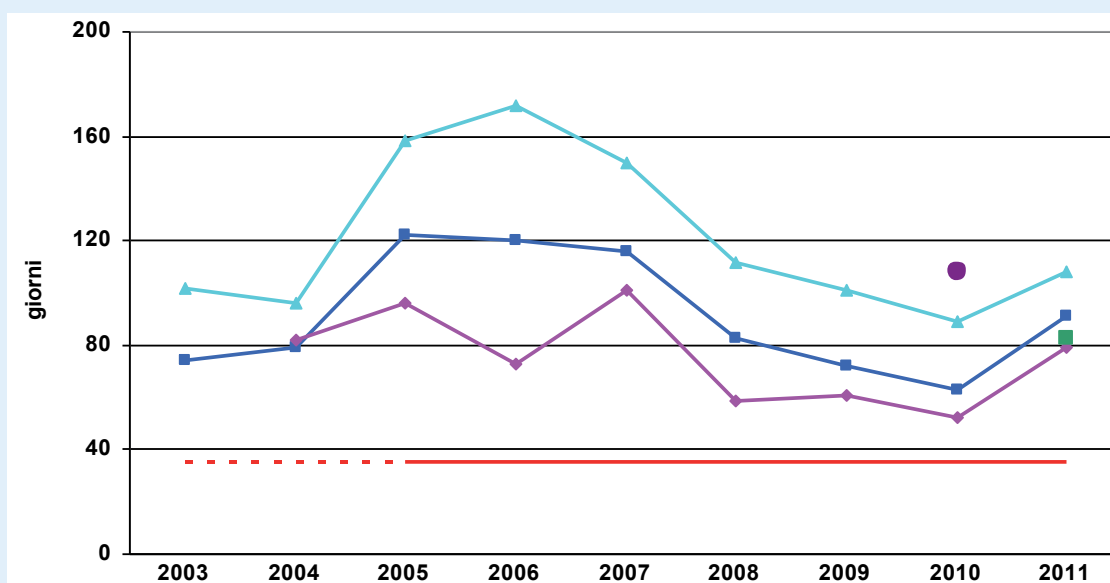
INQUINANTE	
PARTICOLATO ATMOSFERICO PM₁₀ E PM_{2.5}	TREND  CRITICITÀ 
CARATTERISTICHE	PRINCIPALI FONTI
<p>Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o secondaria (derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Una caratterizzazione esauriente del particolato sospeso si basa, oltre che sulla misura della concentrazione e l'identificazione delle specie chimiche coinvolte, anche sulla valutazione della dimensione media delle particelle. La dimensione media delle particelle determina il tempo medio di permanenza in aria, il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana.</p>	<p>Le polveri (inalabili e fini) si distinguono in primarie e secondarie sulla base della loro origine: emesse come tali dalla fonte o formate successivamente all'emissione di altri inquinanti atmosferici. Fanno parte del particolato primario le particelle carboniose derivate dai processi di combustione e dalle emissioni dei motori (prevalentemente diesel); fanno parte del particolato secondario le particelle originate durante i processi fotochimici che portano alla formazione di ozono e di particelle di solfati e nitrati (soprattutto di ammonio), derivanti dall'ossidazione di SO₂ e NO₂ rilasciati in vari processi di combustione.</p> <p>Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali, il traffico veicolare e gli impianti di riscaldamento.</p> <p>Il particolato mostra una forte variabilità stagionale, si rilevano concentrazioni maggiori nei mesi invernali, caratterizzati da frequenti condizioni atmosferiche di scarsa dispersione degli inquinanti e, per alcune sorgenti, da maggiori emissioni.</p>
INDICATORI	
<p>Polveri inalabili PM₁₀:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. numero di superamenti annui del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno (Dlgs 155/10); 2. media annuale di 40 µg/m³ (Dlgs 155/10). <p>Polveri fini PM_{2.5}:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. valutazione della concentrazione media annuale in riferimento al valore limite annuale di 25 µg/m³ da raggiungere entro il 1 gennaio 2015 (Dlgs 155/10) con un margine di tolleranza di 3 µg/m³ nell'anno 2011.³ 	

³ La definizione univoca del margine di tolleranza da applicare al valore limite di PM_{2.5} fino al 2015 è oggetto della Decisione 850/UE del 12 dicembre 2011.

SINTESI DEI DATI

La serie storica dei dati di PM_{10} riportata in Figura 8 e Figura 9 si riferisce agli anni dal 2003 al 2011 per le stazioni di Parco Bissuola, Sacca Fisola, via F.Lli Bandiera (solo 2010), via Circonvallazione (che dal 2009 è stata sostituita da via Tagliamento) e Malcontenta.

Il confronto del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM_{10} (Figura 8), evidenzia un peggioramento negli anni 2005 e 2006 e successivamente un tendenziale miglioramento fino al 2010, ritornando a valori analoghi al 2003. Nel 2011 si assiste invece ad un peggioramento generalizzato. Permane quindi una situazione di forte criticità rispetto al numero massimo di giorni di superamento consentiti, pari a 35 all'anno.

 PM_{10} : Numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	74	79	122	120	116	83	72	63	91
◆	SACCA FISOLA (BU)		82	96	73	101	59	61	52	79
▲	VIA CIRCONVALLAZIONE/ TAGLIAMENTO (TU)	102	96	158	172	150	112	101	89	108
●	VIA F.LLI BANDIERA (TU)								108	
■	MALCONTENTA (IS)									83
—	N. SUPERAM. CONSENTITI DEL LIMITE GIORNALIERO VALIDO DAL 2005	35	35	35	35	35	35	35	35	35

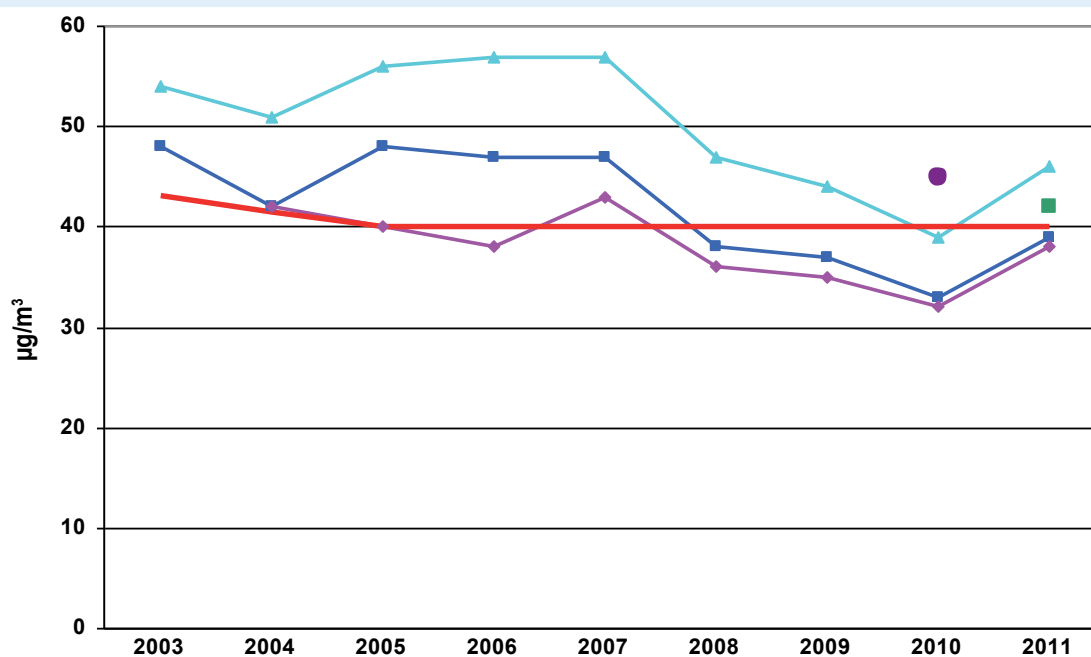
Figura 8: confronto dei superamenti del valore limite giornaliero del PM_{10} in riferimento ai 35 superamenti consentiti. Nel 2003 e 2004 il numero di giorni di superamento consentiti (35) sono indicati con la linea tratteggiata poiché il valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è entrato in vigore dal 2005, negli anni precedenti il valore limite era aumentato di un margine di tolleranza (D.Lgs. 155/10).

SINTESI DEI DATI

La serie storica delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀ evidenzia la tendenza ad una diminuzione della concentrazione, fino ad arrivare nel 2010 a valori inferiori al valore limite annuale in tutte le stazioni di monitoraggio ad eccezione di via F.Lli Bandiera (caratterizzata però da traffico intenso anche di mezzi pesanti, spesso fermi a motore acceso in prossimità della stazione). Detta stazione, come già specificato, è stata dimessa nel 2010 in quanto non conforme ai criteri previsti dalla normativa vigente.

La concentrazione media del 2011 è aumentata rispetto a quella del 2010 di 6-7 µg/m³ in tutte le stazioni monitorate.

PM₁₀: Media annuale



		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	48	42	48	47	47	38	37	33	39
◆	SACCA FISOLA (BU)		42	40	38	43	36	35	32	38
▲	VIA CIRCONVALLAZIONE/ TAGLIAMENTO (TU)	54	51	56	57	57	47	44	39	46
●	VIA F.LLI BANDIERA (TU)								45	
■	MALCONTENTA (IS)									42
—	VALORE LIMITE + MT (DM60/02 E DLGS 155/10)	43	42	40	40	40	40	40	40	40

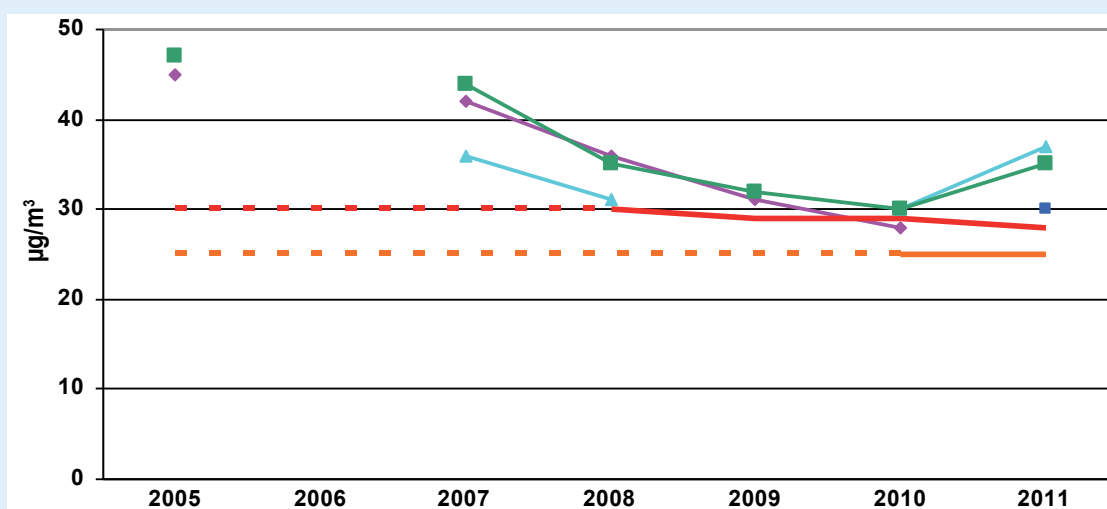
Figura 9: confronto tra le concentrazioni medie annuali di PM₁₀ in riferimento al valore limite annuale di 40 µg/m³ (aumentato del margine di tolleranza prima del 2005).

SINTESI DEI DATI

Relativamente alla frazione più fine $PM_{2.5}$, dal 2005 è iniziato il monitoraggio continuativo presso le stazioni di Mestre – via Lissa e Malcontenta, in anticipo rispetto a quanto richiesto dalla normativa. Il valore medio annuale del 2006 non viene riportato perché statisticamente non rappresentativo dell'intero anno.



Nel 2007 è stato attivato il monitoraggio di $PM_{2.5}$ anche in via Circonvallazione e nel 2011 ulteriormente presso il Parco Bissuola.

Dal confronto delle concentrazioni medie annuali di $PM_{2.5}$, in riferimento al valore limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da raggiungere al 1 gennaio 2015, in vigore da giugno 2008 con un margine di tolleranza decrescente di anno in anno (D.Lgs. 155/10 e Decisione 2011/850/UE), valgono considerazioni simili a quelle del parametro PM_{10} : si osserva una progressiva diminuzione delle concentrazioni medie dal 2005 al 2010 e un incremento nel 2011 di $5-7 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

 $PM_{2.5}$: Media annuale

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)							30
◆	VIA LISSA (BU)	45		42	36	31	28	
▲	VIA CIRCONVALLAZIONE/ TAGLIAMENTO (TU)			36	31		30	37
■	MALCONTENTA (IS)	47		44	35	32	30	35
—	VALORE OBIETTIVO DAL 2010 (DLGS 155/10)	25	25	25	25	25	25	25
—	VALORE LIMITE + MT (DLGS 155/10 E DECISIONE 2011/850/UE)	30	30	30	30	29	29	28

Figura 10: confronto tra le concentrazioni medie annuali di $PM_{2.5}$ in riferimento al valore limite annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valido dal 2015, aumentato del margine di tolleranza dal 2008 al 2014, ed il valore obiettivo sempre di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valido dal 2010.

INQUINANTE	
METALLI PESANTI (Pb, As, Cd, Ni)	TREND  CRITICITÀ 
CARATTERISTICHE	PRINCIPALI FONTI
<p>I metalli pesanti sono presenti in atmosfera nel particolato atmosferico; la dimensione delle particelle a cui sono associati e la loro composizione chimica dipende fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione.</p> <p>Il piombo e altri metalli pesanti sono tossici e spesso cancerogeni, mutageni e teratogeni.</p>	<p>Le fonti antropiche responsabili dell'incremento della quantità naturale di metalli sono principalmente l'attività mineraria, le attività industriali (vetrerie artistiche, fonderie, raffinerie), la produzione energetica, l'incenerimento dei rifiuti e l'attività agricola.</p>
INDICATORI	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pb valore limite di 0.5 µg/m³ come media annuale (Dlgs. 155/2010); 2. Ni valore obiettivo di 20.0 ng/m³ come media annuale (Dlgs. 155/2010); 3. As valore obiettivo di 6.0 ng/m³ come media annuale (Dlgs. 155/2010); 4. Cd valore obiettivo di 5.0 ng/m³ come media annuale (Dlgs. 155/2010). 	
SINTESI DEI DATI	
<p>Come riportato nelle figure seguenti i valori delle concentrazioni medie annuali⁴ di tutti i metalli pesanti rilevati (Pb, As, Cd, Ni) sono risultati inferiori al valore limite annuale o al valore obiettivo, quest'ultimo in vigore dal 2007.</p> <p>Cadmio e arsenico hanno evidenziato, nel corso di specifiche indagini, valori di concentrazione più elevata in posizioni prossime alle emissioni di vetrerie artistiche.</p>	

⁴ Si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rivelabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale, in cui la metà del limite di rivelabilità rappresenta il valore più probabile. Pertanto, come fatto anche per altri inquinanti, si è scelto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rivelabilità, diversificato a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata. I dati sono risultati inferiori al limite di rilevabilità mediamente nel 56% dei casi per l'arsenico, 28% per il cadmio, 40% per il nichel, 4% per il piombo.

SINTESI DEI DATI: PIOMBO (Pb)

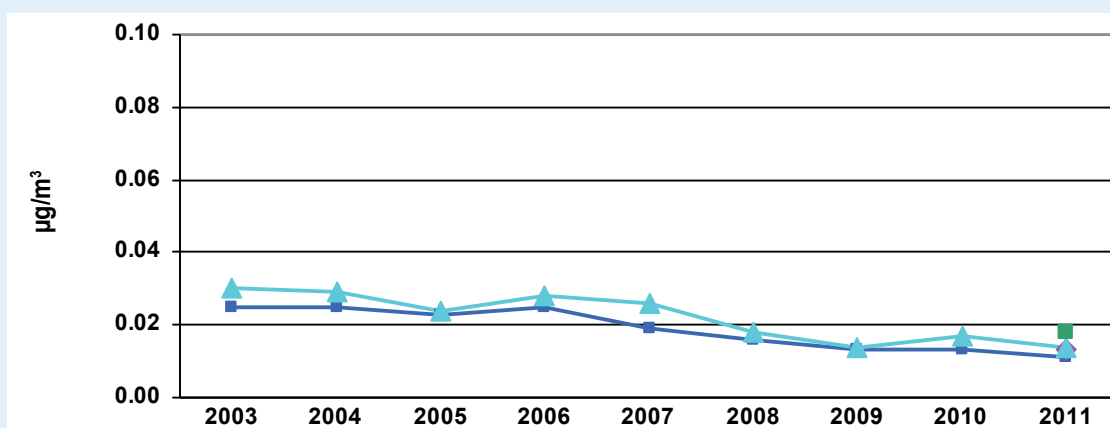
In Figura 11 si riporta il confronto delle medie annuali di piombo rilevate dal 2003 al 2011.

Come per il benzo(a)pirene anche per arsenico, cadmio, nichel e piombo, per calcolare la media dell'anno 2009 relativa alla stazione di traffico urbano, i dati rilevati presso la stazione di via Circonvallazione (dismessa a giugno 2009) sono stati integrati con i dati rilevati da luglio a dicembre 2009 in via Tagliamento, sempre stazione di traffico urbano. Nel 2010, invece, il monitoraggio è riferito alla stazione di via F.lli Bandiera e nel 2011 nuovamente alla stazione di via Tagliamento.

La serie storica dei dati mostra una sostanziale stabilizzazione delle concentrazioni su valori prossimi a $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pari a circa 1/25 del valore limite.

Si osserva che le concentrazioni medie annuali di piombo sono sempre leggermente maggiori presso la stazione di traffico.

PIOMBO: Media annuale



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PARCO BISSUOLA (BU)	0.025	0.025	0.023	0.025	0.019	0.016	0.013	0.013	0.011
SACCA FISOLA (BU)									0.013
VIA CIRCONV./BANDIERA/TAGLIAM. (TU)	0.030	0.029	0.024	0.028	0.026	0.018	0.014	0.017	0.014
MALCONTENTA (IS)									0.018
VALORE LIMITE ANNUALE + MT (DM60/02 e DLGS 155/10)	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Figura 11: confronto tra le concentrazioni medie annuali di piombo, in riferimento al valore limite di $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (aumentato del margine di tolleranza prima del 2005).

SINTESI DEI DATI: ARSENICO (As)

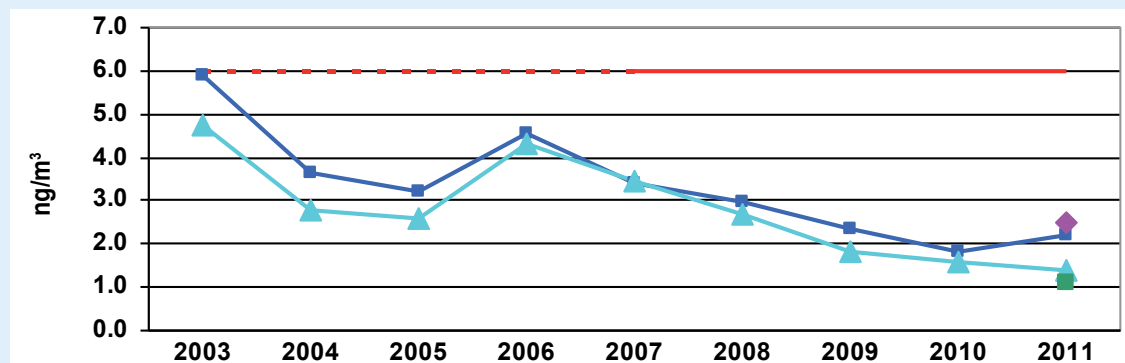
In Figura 12 si riporta il confronto delle medie annuali di arsenico rilevate dal 2003 al 2011.

Le concentrazioni medie assumono valori sempre inferiori al valore obiettivo di 6.0 ng/m³, in vigore dal 2007.

La serie storica dei dati mostra una tendenziale diminuzione delle concentrazioni, ad eccezione del leggero incremento dal 2010 al 2011 a Parco Bissuola.

Si osserva che le concentrazioni medie annuali di arsenico sono spesso leggermente superiori presso la stazione di background rispetto a quella di traffico.

ARSENICO: Media annuale



		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	5.9	3.6	3.2	4.5	3.4	3.0	2.3	1.8	2.2
◆	SACCA FISOLA (BU)									2.5
▲	VIA CIRCONV./BANDIERA/ TAGLIAM. (TU)	4.7	2.8	2.6	4.3	3.5	2.7	1.8	1.6	1.4
■	MALCONTENTA (IS)									1.1
—	VALORE OBIETTIVO (DLGS 152/07 E DLGS 155/10)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Figura 12: confronto tra le concentrazioni medie annuali di arsenico, in riferimento al valore obiettivo di 6.0 ng/m³ in vigore dal 2007. Dal 2003 al 2006 il valore limite annuale è indicato con la linea tratteggiata poiché, sebbene trattato dalla Direttiva Europea 2004/107/CE, è entrato in vigore solo dal 2007 (D.Lgs. 152/07).

SINTESI DEI DATI: CADMIO (Cd)

In Figura 13 si riporta il confronto delle medie annuali di cadmio rilevate dal 2003 al 2011.

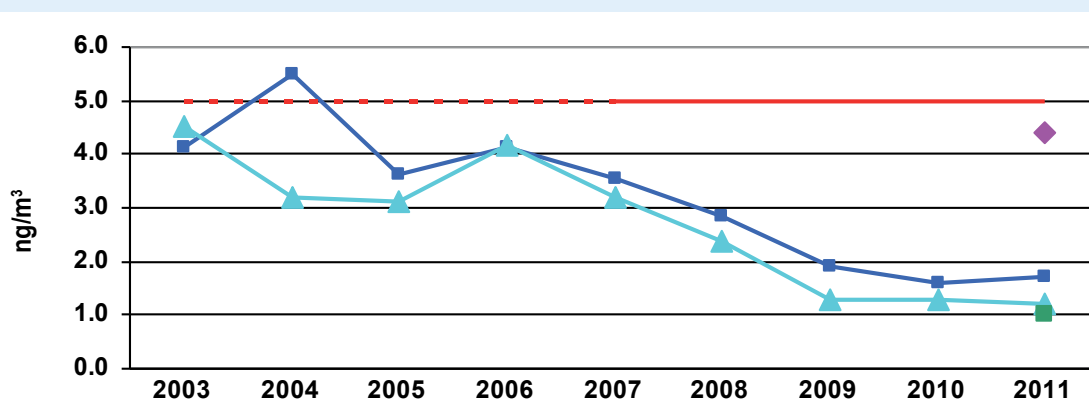
La serie storica dei dati mostra una tendenziale diminuzione delle concentrazioni e queste assumono valori sempre inferiori al valore obiettivo di 5.0 ng/m³ in vigore dal 2007.

Nel 2004 la concentrazione annuale di cadmio rilevata al Parco Bissuola ha superato il valore obiettivo, argomento della Direttiva Europea 2004/107/CE ma non ancora in vigore.

Come per l'arsenico, anche per il cadmio le concentrazioni medie annuali sono spesso leggermente superiori presso la stazione di background rispetto a quella di traffico.

La concentrazione media annuale di Cd a Sacca Fisola nel 2011 è pari a 4.4 µg/m³, valore leggermente inferiore al valore obiettivo di 5 µg/m³. Come per l'arsenico, anche per il cadmio la concentrazione rilevata a Sacca Fisola è superiore a quella misurata presso le altre stazioni della rete, molto probabilmente a causa di sorgenti localizzate a Venezia, quali emissioni di vetrerie artistiche.

CADMIO: Media annuale



		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	4.1	5.5	3.6	4.1	3.5	2.8	1.9	1.6	1.7
◆	SACCA FISOLA (BU)									4.4
▲	VIA CIRCONV./BANDIERA/TAGLIAM. (TU)	4.5	3.2	3.1	4.2	3.2	2.4	1.3	1.3	1.2
■	MALCONTENTA (IS)									1.0
—	VALORE OBIETTIVO (DLGS 152/07 E DLGS 155/10)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

Figura 13: confronto tra le concentrazioni medie annuali di cadmio, in riferimento al valore obiettivo di 5.0 ng/m³ in vigore dal 2007. Dal 2003 al 2006 il valore limite annuale è indicato con la linea tratteggiata poiché, sebbene trattato dalla Direttiva Europea 2004/107/CE, è entrato in vigore solo dal 2007 (D.Lgs. 152/07).

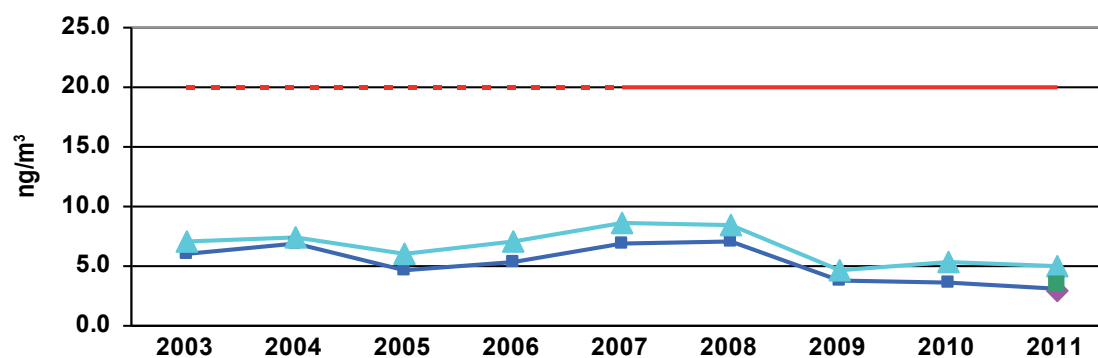
SINTESI DEI DATI: NICHEL (Ni)

In Figura 14 si riporta il confronto delle medie annuali di nichel rilevate dal 2003 al 2011 presso le stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia.

La serie storica dei dati mostra una sostanziale stazionarietà delle concentrazioni su valori inferiori a 10 ng/m³, pari a metà del limite.

Come per il piombo, anche per il nichel le concentrazioni medie annuali sono spesso leggermente superiori presso la stazione di traffico.

NICHEL: Media annuale



		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
■	PARCO BISSUOLA (BU)	6.0	6.8	4.7	5.4	6.9	7.1	3.8	3.6	3.1
◆	SACCA FISOLA (BU)									2.9
▲	VIA CIRCONV./BANDIERA/ TAGLIAM. (TU)	7.0	7.3	6.0	7.1	8.7	8.4	4.6	5.4	5.0
■	MALCONTENTA (IS)									3.4
—	VALORE OBIETTIVO (DLGS 152/07 E DLGS 155/10)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

Figura 14: confronto tra le concentrazioni medie annuali di nichel, in riferimento al valore obiettivo di 20.0 ng/m³ in vigore dal 2007. Dal 2003 al 2006 il valore limite annuale è indicato con la linea tratteggiata poiché, sebbene trattato dalla Direttiva Europea 2004/107/CE, è entrato in vigore solo dal 2007 (D.Lgs. 152/07).

CONCLUSIONI

L'analisi dei dati raccolti nel 2011 dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia nel territorio comunale, raffrontati con i dati degli ultimi anni e con i criteri previsti dalla normativa, ha portato ad alcune valutazioni di tendenza.

Relativamente a biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO) e benzene (C_6H_6) non sono stati rilevati superamenti dei valori limite negli ultimi anni; allo stato attuale perciò questi inquinanti non presentano particolari criticità.

Anche i metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb) presentano in generale valori medi annui inferiori ai valori obiettivo; attenzione va comunque posta su arsenico e cadmio in prossimità di alcune specifiche fonti di emissione (processi di fusione di vetrerie artistiche).

Un'attenzione maggiore va dedicata a ossidi di azoto (NO_x), ozono (O_3), particolato atmosferico (PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Nonostante la tendenziale riduzione delle concentrazioni medie, particolare riguardo va posto agli ossidi di azoto (NO_x) in quanto precursori dell'ozono ed importanti componenti dello smog fotochimico, che contribuisce alla formazione di particolato secondario.

Per l'ozono (O_3) dal 2007 non è stata più superata la soglia di allarme, tuttavia si continuano a registrare occasionali superamenti della soglia di informazione e frequenti superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. La dipendenza di questo inquinante di origine secondaria da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, ne giustifica la variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

Le polveri inalabili (PM_{10}) e fini ($\text{PM}_{2,5}$) rappresentano ancora elementi di criticità per l'elevato numero di superamenti del valore limite giornaliero e per la caratteristica delle polveri fini di veicolare altre specie chimiche, quali IPA e metalli pesanti. Dal 2006 al 2010 si è assistito ad una diminuzione moderata ma costante delle concentrazioni medie annuali, dovuta in parte alle politiche volte alla riduzione delle loro emissioni, ma soprattutto alla maggior frequenza di condizioni meteorologiche di dispersione degli inquinanti stessi e, probabilmente, anche al ridimensionamento delle attività produttive e del traffico pesante a seguito della crisi economica in atto. Nel 2011 si è assistito ad un incremento delle concentrazioni medie di PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$, situazione che deve essere valutata tenendo conto delle condizioni meteo che hanno caratterizzato il 2011 e che possono aver influenzato in maniera sensibile la concentrazione del PM_{10} al suolo. Si può affermare che il 2011, a differenza dei due anni precedenti, ha fatto registrare condizioni piuttosto sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti atmosferici, specialmente in alcuni mesi invernali. Le condizioni meteorologiche hanno favorito l'accumulo delle concentrazioni di PM_{10} specialmente nei mesi di febbraio, novembre e dicembre. È ragionevole quindi pensare che le concentrazioni medie annue di particolato atmosferico, generalmente in crescita, siano state influenzate da tali condizioni meteorologiche.

Relativamente agli IPA, la concentrazione media annuale di benzo(a)pirene, indicatore del potere cancerogeno degli IPA totali, si è ridotta lentamente negli ultimi anni fino a valori prossimi al valore limite annuale, ad esclusione del valore del 2011 registrato nella stazione di Via Tagliamento. Rimane quindi evidente l'esigenza di proseguire un attento monitoraggio di questo inquinante, particolarmente pericoloso per la salute, e di valutare attentamente le principali fonti, tra cui il traffico e tutti i processi di combustione, compresi gli impianti a biomassa e la combustione domestica della legna.

In conclusione, in generale sembra esserci stato un peggioramento della qualità dell'aria nell'ultimo anno che arresta un trend sostanzialmente positivo fatto registrare nel precedente quadriennio, in particolare per quanto riguarda le polveri.

Il presente rapporto sullo stato della qualità dell'aria è pubblicato in rete sul sito www.comune.venezia.it, mentre i dati di qualità dell'aria sono disponibili nel sito www.arpa.veneto.it. Nello stesso sito è possibile scaricare le relazioni tecniche delle campagne di monitoraggio della qualità dell'aria svolte con le stazioni rilocabili.

LE AZIONI EMERGENZIALI 2011-2012

Le azioni e gli interventi di mitigazione degli inquinanti atmosferici - siano essi compiuti, in fase di realizzazione o solo progettati dall'amministrazione comunale- sono molteplici; la sintesi richiesta nella redazione di questo Rapporto consente solo una breve descrizione degli interventi di tipo emergenziale (che quindi vengono applicati in seguito all'instaurarsi di una situazione di criticità o alla previsione del suo verificarsi) e di alcuni di tipo strutturale il cui monitoraggio degli indicatori annuali risulta di semplice definizione.

A fine paragrafo sono invece elencate altre azioni di tipo strutturale relative ai settori traffico, viabilità e riscaldamento la cui descrizione è inserita nel Piano di Azione Comunale per il risanamento della qualità dell'aria e nel Piano Energetico Comunale e a cui si rimanda per i dettagli.

PROVEDIMENTI DI LIMITAZIONE AL TRAFFICO VEICOLARE

Nel 2011 sono state emanate due distinte ordinanze di limitazione della circolazione veicolare. L'ordinanza di fine anno (n. 651 del 20.10.2011) ha coinvolto per la prima volta anche i veicoli diesel Euro 2 ed ha previsto un'estensione del periodo di validità fino al 27 aprile 2012. Sono invece rimasti invariati orari, area di applicazione e regime di deroghe. Sono state organizzate anche due domeniche ecologiche dai contenuti del tutto analoghi a quelli degli anni scorsi.

LIMITAZIONI DEL TRAFFICO

Ordinanza	n. 780 del 20.10.2010 n. 651 del 20.10.2011
Veicoli oggetto del provvedimento	Veicoli diesel Euro 0, Euro 1 ed Euro 2*, veicoli a benzina Euro 0 * questi ultimi solo a partire dal 24 ottobre 2011
Quando	Dal 10 gennaio al 31 marzo e dal 24 ottobre al 16 dicembre 2011 dal lunedì al venerdì
Orario	Dalle ore 08.00 alle ore 18.00

La tabella seguente riporta alcune informazioni di sintesi riferite agli ultimi anni.

NUMERO GIORNATE DI APPLICAZIONE DEL DIVIETO DI CIRCOLAZIONE AI VEICOLI NON CATALIZZATI

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
25	67	103	99	102	109	99	96

DOMENICHE ECOLOGICHE

Ordinanza	n. 62 del 16.02.2011
Veicoli oggetto del provvedimento	Tutti i veicoli, escluse le eccezioni
Quando	Domenica 20 febbraio e domenica 20 marzo 2011
Orario	10.00 - 18.00

NUMERO GIORNATE DI APPLICAZIONE DEL BLOCCO TOTALE ALLA CIRCOLAZIONE

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1 (domenica)	2 (domenica)	3 (domenica) + 5 (giovedì)	3 (domenica)	3 (domenica)	3 (domenica)	2 (domenica)	2 (domenica)

CAR SHARING

Il car sharing è definito come un servizio di auto in multiuso, che consente di muoversi in città in maniera responsabile, contribuendo alla riduzione delle emissioni inquinanti e dei consumi energetici nel settore dei trasporti. Con riferimento all'anno 2011 il numero di automobili disponibile per gli utenti abbonati è pari a 48 per un totale di 3564 contratti, di cui 205 sottoscritti nel corso del 2011. I parcheggi disponibili sono 13: 12 in terraferma e 1 al Lido di Venezia. Il parco veicolare è composto di 24 vetture alimentate a GPL o a metano, due ibride, le rimanenti a benzina. L'età media delle autovetture è di 5.1 anni, la maggior parte appartiene alla classe Euro 4, sono presenti anche alcuni veicoli Euro 5 e due Euro 3.

BIKESHARING VENEZIA

Il 22 settembre 2010 è stato inaugurato il servizio di bike sharing nel comune di Venezia. Il bike sharing, in analogia al car sharing, prevede l'uso pubblico della bicicletta, con l'obiettivo di offrire un'alternativa al mezzo privato e promuovere l'uso della bicicletta per brevi tragitti in modo da ridurre il traffico e l'inquinamento in città. Il sistema BikeSharing Venezia mette a disposizione biciclette da prelevare in 11 ciclostazioni, di cui 2 al Lido di Venezia (per un totale di 137 colonnine), punti di partenza o di arrivo di tragitti di breve durata. L'utente ha la possibilità di prelevare la bicicletta presso un punto di distribuzione e depositarla nello stesso punto oppure in un'altra ciclostazione, purché non completamente occupata. Per usufruire del servizio è necessario attivare la propria tessera IMOB (tessera del trasporto pubblico locale). Nel 2011 sono state effettuate 9114 corse, per un totale di 7.630 ore di utilizzo, con una flotta composta da 69 biciclette e 561 utenti abbonati.

BOLLINO BLU

La legge regionale 30 giugno 2006 n. 12 ha disciplinato il Bollino Blu su tutto il territorio della Regione Veneto, prevedendo il rilascio del contrassegno a seguito di controllo delle emissioni dei gas di scarico degli autoveicoli con cadenza annuale (contestualmente alla prima revisione prevista per i veicoli immatricolati successivamente al 01 luglio 2004). La società ASM S.p.A. (ora AVM S.p.A), gestisce per conto del comune di Venezia, il servizio c.d Bollino Blu, provvedendo ad autorizzare le autofficine che svolgono i controlli sugli autoveicoli. La riduzione del numero di contrassegni rilasciati dal 2007 in poi coincide con l'entrata in vigore della legge regionale che ha previsto, per i veicoli immatricolati successivamente al 01 luglio 2004, l'obbligo del Bollino Blu contestualmente alla prima revisione prevista.

La tabella seguente riporta il numero di Bollini Blu rilasciati

NUMERO GIORNATE DI APPLICAZIONE DEL DIVIETO DI CIRCOLAZIONE AI VEICOLI NON CATALIZZATI

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
81.183	74.411	98.608	81.245	72.779	68.759	66.257	69.187	68.194

LAVAGGIO STRADE

Il lavaggio strade è stato attivato come misura emergenziale a partire dal 2006 quando, grazie a contributi messi a disposizione dalla Regione Veneto, è stato possibile incrementare l'attività svolta dall'azienda locale di servizi pubblici di igiene urbana. L'amministrazione comunale, con propri fondi disponibili a bilancio, è riuscita ad intervenire con le operazioni di sanificazione ambientale anche nel 2008 e nel 2009.

Nel 2011, grazie alle entrate derivanti dalla Tariffa di Igiene Ambientale, gli interventi di lavaggio strade sono stati inseriti all'interno del Piano Finanziario di Veritas per cui è stato possibile programmare gli interventi per 4 mesi, con frequenza settimanale o quindicinale. Gli interventi hanno interessato le principali arterie viarie della terraferma con l'impiego di mezzi lavastrade, spazzatrici meccaniche, assistiti dal personale netturbino presente in zona come ulteriore azione di cura.

TRAM

La linea del tram Favaro-Stazione FS, attivata il 20 dicembre 2010, ha sostituito le linee 4 e 4/ (Favaro-Venezia) sul tratto da Favaro fino al centro di Mestre; il completamento del viaggio fino a Venezia è garantito dalla nuova linea autobus 4L (provvisoria fino all'arrivo del tram a Venezia) che parte da via Colombo in coincidenza con l'arrivo del tram. Nel corso del 2011 il servizio tranviario ha effettuato circa 69.000 corse per un totale di 400.000 km ed ha trasportato 5 milioni di passeggeri. Il 7% circa di questi, come è risultato dalle interviste effettuate nel corso di una specifica indagine, sono nuovi utilizzatori del trasporto pubblico. Dalla medesima indagine è emerso che il livello di soddisfazione circa la qualità del servizio e il gradimento in generale sono molto alti avendo ottenuto valutazioni intorno a 8/10. Il parco mezzi è costituito da 20 vetture (essendo già disponibile la dotazione necessaria per effettuare le due linee complete: Favaro-Venezia e Mestre-Marghera) e quotidianamente ne vengono impiegate per il servizio 8: 6 durante tutto l'arco della giornata più 2 vetture nella fascia oraria di punta del mattino.

PEOPLE MOVER

Il People mover è un'infrastruttura sopraelevata a guida automatica per il trasporto pubblico di persone. Il sistema, inaugurato ad aprile 2010, ha permesso di riqualificare il sistema dei collegamenti e degli accessi tra l'isola del Tronchetto e P.le Roma.

Nel 2011 sono stati trasportati 1.218.545 viaggiatori, con un indice di 19,59 viaggiatori per km.

CALORE PULITO: SISTEMA DI CONTROLLI DELLO STATO DI ESERCIZIO E DELLA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Nel corso del 2011 ha avuto inizio l'attività di controllo sugli impianti termici ad uso civile presenti sul territorio comunale secondo una nuova organizzazione, definita dalla DGC 467/2010, che ha previsto una gestione diretta del sistema di tali controlli da parte del Comune di Venezia mediante il proprio Servizio Fonti di Energia e Impianti Termici e un supporto tecnico specialistico messo a disposizione da AGIRE - Agenzia Veneziana per l'Energia.

Il sistema dei controlli, che si propone come principale obiettivo di verificare (mediante accertamenti documentali ed ispezioni in sito) che gli impianti termici siano regolarmente sottoposti alle operazioni di controllo e manutenzione previste dalla legge, comporta benefici in termini di migliori livelli di efficienza energetica degli impianti stessi con una contestuale riduzione delle emissioni di gas climalteranti e delle sostanze prodotte dalla combustione ed emesse in atmosfera. A questo obiettivo concorre pure un effetto indiretto generato dal sistema di tali verifiche che è quello di una maggiore informazione e sensibilizzazione della cittadinanza e degli operatori del settore verso l'adozione di nuove tecnologie (come caldaie ad alta efficienza) in sede di installazione di nuovi impianti o sostituzione dei generatori di calore esistenti.

Nel corso del 2011 i controlli (intesi come accertamenti documentali e ispezioni) sono stati 1.385.

LE AZIONI STRUTTURALI 2011-2012

riferimenti: Piano di Azione per il Risanamento dell'Atmosfera e Piano Energetico Comunale.

SETTORE TRAFFICO E VIABILITÀ

Svecchiamento parco autobus e flotta azienda (ACTV) trasporto pubblico locale
Autobus a metano
Realizzazione nuove piste ciclabili
City logistic
GPL per uso nautico
Parcheggi scambiatori

ENERGIA

Rinnova la tua energia
Introduzione del fattore energia nel regolamento edilizio
Tetti fotovoltaici su edifici comunali
Pannelli solari termici su edifici comunali
Diagnosi e certificazioni energetiche del patrimonio edilizio comunale
Sperimentazione progetto "Energia dalle onde"

A.R.P.A.V.

Dipartimento Provinciale di Venezia

dr. R. Biancotto (direttore)

Servizio Sistemi Ambientali

dr.ssa L. Vianello (dirigente responsabile)

Ufficio Informativo Ambientale

dr.ssa S. Pistollato (elaborazioni)

Ufficio Reti di Monitoraggio

dr. E. Tarabotti (tecnico responsabile)

raccolta e gestione dati

p.i. A. Buscato

COMUNE DI VENEZIA

Assessorato all'Ambiente

e Città sostenibile

dr. G. Bettin (assessore)

Direzione Ambiente e

Politiche Giovanili

dr.ssa A. Bressan (dirigente)

dr.ssa A. Zancanaro

Progetto grafico, impaginazione e stampa

Outline s.a.s di Matteo Dittadi & C.

via Brusaura, 13/2 - 30031 Dolo (VE)

Finito di stampare

luglio 2012

Tutti i diritti riservati.

*È vietata la riproduzione anche parziale
non espressamente autorizzata*

Comune di Venezia

Assessorato all'Ambiente e Città Sostenibile

Ca' Farsetti, S. Marco 4136
30124 Venezia
Tel. +39 041 274 8203
urp@comune.venezia.it
www.comune.venezia.it

Direzione Ambiente e Politiche Giovanili Settore Tutela dell'Aria e delle Fonti di Energia

Via Rio Cimetto, 32
30171 Mestre
Tel. +39 041 274 9891
Fax +39 041 274 9752
ambiente.mestre@comune.venezia.it
www.comune.venezia.it/ambiente

ARPAV

Dipartimento Provinciale di Venezia

Via Lissa, 6
30171 Venezia Mestre
Tel. +39 041 5445511
Fax +39 041 5445500
dapve@arpa.veneto.it
www.arpa.veneto.it