

CITTA' DI
VENEZIA



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

RAPPORTO

SULLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL COMUNE DI VENEZIA

AGGIORNAMENTO DATI ANALITICI 2017

QUALITA' DELL'ARIA AGGIORNAMENTO ANNO - 2017

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.

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).

La rete regionale, realizzata secondo i criteri dettati dal D.Lgs. 155/10, per il 2017 risulta composta in provincia di Venezia da cinque stazioni di rilevamento fisse e da due laboratori mobili.

Di questa rete, nel territorio del Comune di Venezia sono presenti al 31.12.2017 quattro stazioni fisse; in aggiunta a tali stazioni della rete regionale, l'Amministrazione comunale ha finanziato per il quarto anno consecutivo l'attivazione della stazione di traffico urbano di Marghera – via Beccaria e, a partire dal 1 settembre 2017, l'attivazione della stazione di traffico lagunare di Venezia – Rio Novo (Figura 1).

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

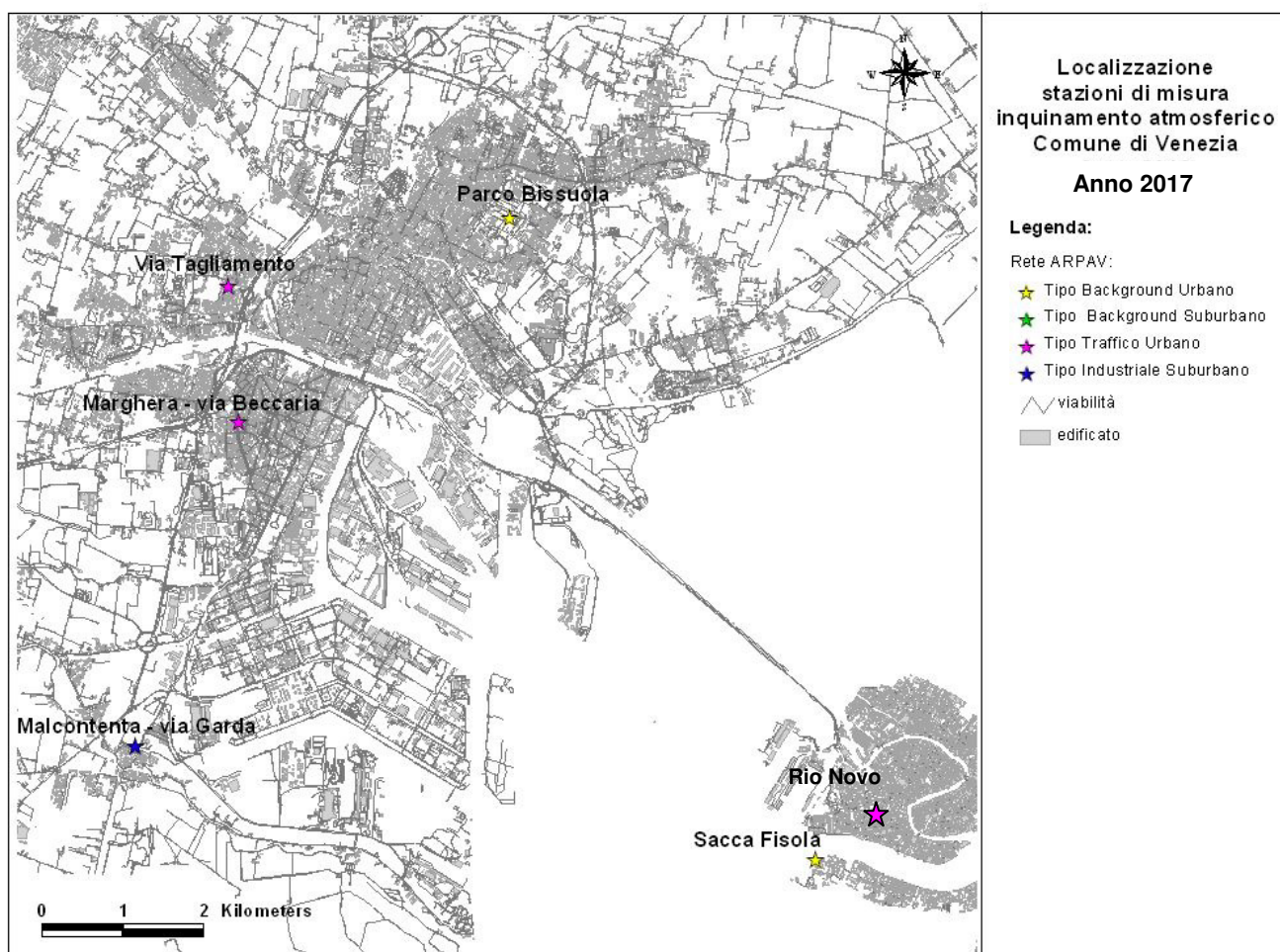


Figura 1: mappa del territorio comunale veneziano con la dislocazione delle stazioni fisse di monitoraggio al 31.12.2017.

Stazione	Tipo	INQUINANTI											
		SO2	NOX	CO	O3	BTEX a	BTEX m	PM2.5 m	PM2.5 a	PM10 m	PM10 a	IPA	Metalli
Parco Bissuola - Mestre	BU	○	○		○	○		○			○	○	○
Sacca Fisola - Venezia	BU	○	○		○						○		○
Via Tagliamento - Mestre	TU		○	○							○		
Via Beccaria - Marghera	TU		○	○	○						○		
Via Lago di Garda - Malcontenta	IS	○	○					○		○		○	○
Rio Novo - Venezia	TU		○	○	○						○		

Legenda:

a = metodo automatico
m = metodo manuale



○ = analizzatori presenti durante l'anno 2017

○ = analizzatori utilizzati a spot durante l'anno 2017

Tabella 1: dotazione strumentale della rete ARPAV in Comune di Venezia – anno 2017.

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. Dalla valutazione viene esclusa la stazione di Venezia – Rio Novo in quanto, essendo attiva dal 1 settembre 2017, la serie storica dei dati non è statisticamente rappresentativa dell'intero anno.

Per ogni inquinante considerato viene fornita di seguito anche un'analisi più dettagliata di confronto con i valori limite imposti dalla normativa (Tabella 3) 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.

Parametro	Anni considerati	Trend	Criticità 2017
Biossido di zolfo (SO2)	2003-2017		
Monossido di carbonio (CO)	2003-2017		
Biossido di azoto (NO2)	2003-2017		
Ozono (O3)	2003-2017		
Benzene (C6H6)	2003-2017		
Benzo(a)pirene	2003-2017		
Particolato atmosferico (PM10 e PM2.5)	2003-2017		
Metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb)	2003-2017		

Legenda

Tendenza nel tempo		Criticità	
In miglioramento		Criticità assente, situazione positiva	
Stabile o oscillante		Criticità moderata o situazione incerta	
In peggioramento		Criticità elevata	

Tabella 2: trend e criticità al 2017 degli inquinanti monitorati.



Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
SO ₂	Soglia di allarme*	Media 1 h	500 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/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 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	20 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme*	Media 1 h	400 µg/m ³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
NO _x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m ³
PM ₁₀	Limite di 24 h per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM _{2,5}	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	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
B(a)p	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
	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
	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 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.

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 s.m.i.).



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).</p> <p>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"> 1. soglia di allarme di 500 µg/m³ (D.Lgs. 155/10); 2. numero di superamenti del valore limite orario di 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte all'anno (D.Lgs. 155/10); 3. 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 2017 le concentrazioni di biossido di zolfo misurate in Comune di Venezia¹ hanno sempre rispettato la soglia di allarme ed 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).

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 2017 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).

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)	Trend  Criticità 
Caratteristiche	Principali fonti
<p>E' 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"> 1. 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); 2. 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 presso la stazione di via Tagliamento. Dal 2012 al 2015 sono state misurate alcune ore di superamento presso la stazione di via Beccaria a Marghera. Sempre in via Beccaria nel 2016 sono state registrate diciotto ore di superamento del valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che corrispondono al numero massimo di ore di superamento consentite dal D.Lgs. 155/10; questi superamenti si sono verificati in 6 giornate di gennaio e tre giornate di dicembre dell'anno 2016. Nel 2017 sono state registrate 8 ore di superamento dello stesso valore limite, nei giorni 3 gennaio (dalle 20:00 alle 23:00 ora solare) e 27 gennaio (sempre dalle 20:00 alle 23:00 ora solare).

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

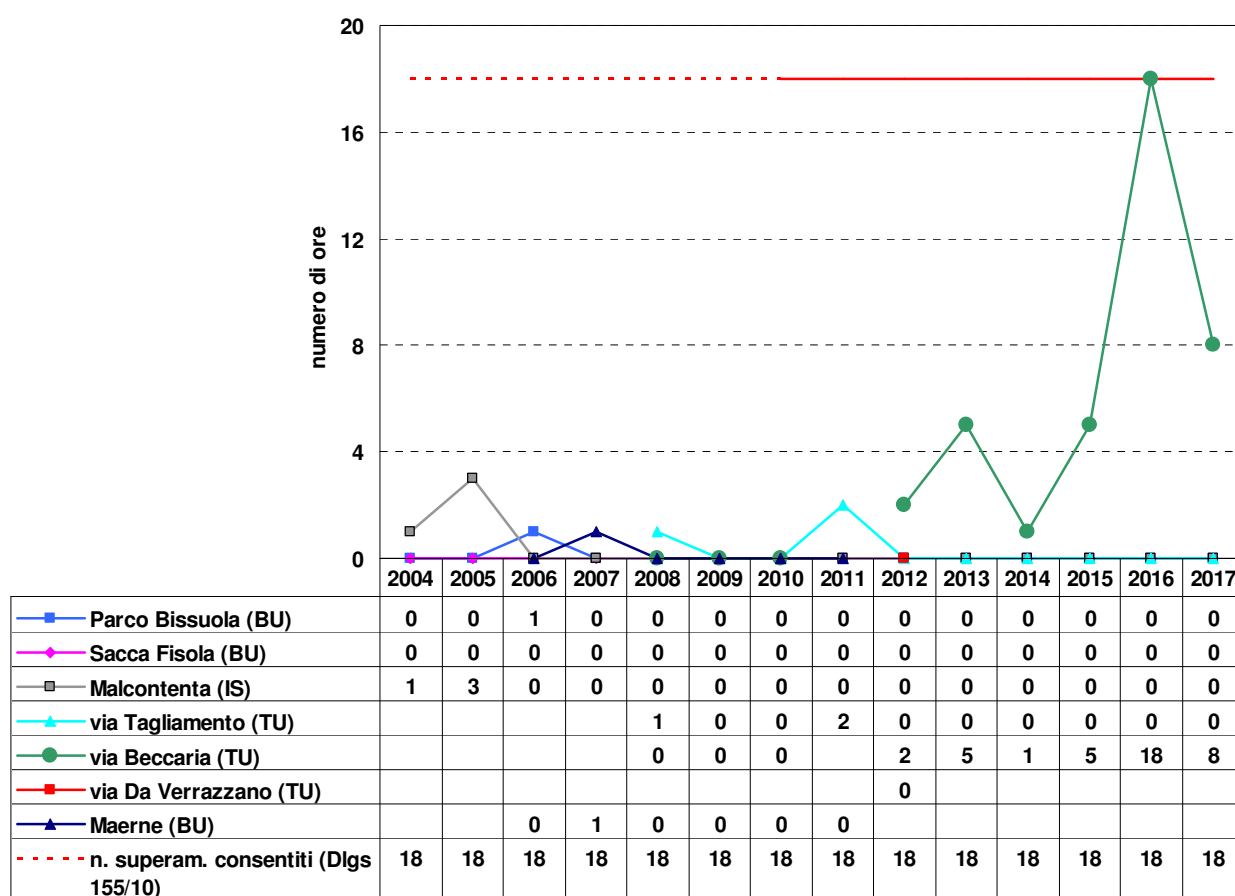
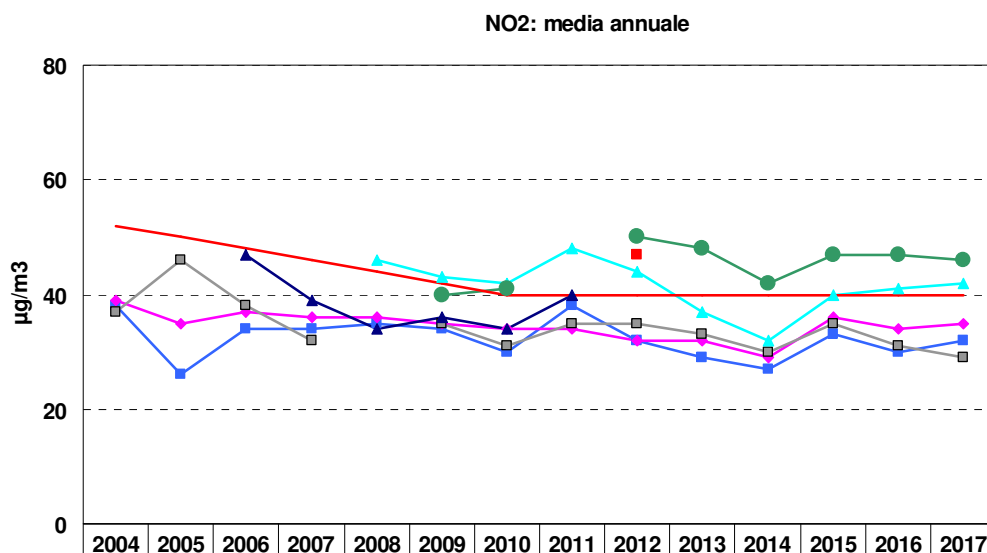


Figura 2: numero di superamenti del valore limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per NO₂ nelle stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia. Dal 2004 al 2010 il numero di superamenti consentiti (18) è stato indicato con una linea tratteggiata poiché il valore limite orario, entrato in vigore 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 2017, si notano in Figura 3 valori superiori al limite annuale di 40 µg/m³ aumentato del margine di tolleranza, presso le stazioni di traffico. 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 2012. Dal 2013 al 2015 tale limite è stato superato solo in via Beccaria a Marghera mentre nel 2016 e nel 2017 si è verificato nuovamente anche in via Tagliamento.

Presso la maggior parte delle stazioni monitorate la media annuale 2014 è il valore minimo registrato negli ultimi dieci anni. In controtendenza le medie annuali di NO₂ del 2015, che sono superiori di 5 - 8 µg/m³ rispetto a quelle del 2014 presso tutte le stazioni monitorate. Nel 2016 è stato rilevato un nuovo decremento delle concentrazioni medie di 2 - 4 µg/m³ presso tutte le stazioni monitorate, ad eccezione della stazione di traffico di via Tagliamento (+ 1 µg/m³) e della stazione di traffico di via Beccaria che resta costante rispetto all'anno scorso ad un valore medio di 47 µg/m³. Nel 2017 le concentrazioni medie di NO₂ sono rimaste complessivamente piuttosto stazionarie rispetto all'anno precedente: è stato rilevato un incremento di 1 o 2 µg/m³ presso le stazioni di Mestre e un decremento di 1 o 2 µg/m³ presso le stazioni di Marghera e Malcontenta.



	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
—■— Parco Bissuola (BU)	38	26	34	34	35	34	30	38	32	29	27	33	30	32
—◆— Sacca Fisola (BU)	39	35	37	36	36	35	34	34	32	32	29	36	34	35
—□— Malcontenta (IS)	37	46	38	32		35	31	35	35	33	30	35	31	29
—▲— via Tagliamento (TU)					46	43	42	48	44	37	32	40	41	42
—●— via Beccaria (TU)						40	41		50	48	42	47	47	46
—■— via Da Verrazzano (TU)									47					
—▲— Maerne (BU)			47	39	34	36	34	40						
— — valore limite annuale + MT (DM60/02 e Dlgs 155/10)	52	50	48	46	44	42	40	40	40	40	40	40	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.

OZONO (O₃)	Trend  Criticità 
Caratteristiche	Principali fonti
<p>E' un gas bluastro dall'odore leggermente pungente, fortemente irritante per le mucose. L'ozono è un energico ossidante e per gli esseri viventi è un gas altamente velenoso.</p>	<p>E' 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	
<ol style="list-style-type: none"> 1. numero di giorni di superamento della soglia di informazione oraria di 180 µg/m³ (D.Lgs. 155/10); 2. numero di giorni di superamento della soglia di allarme oraria di 240 µg/m³ (D.Lgs. 155/10); 3. numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana di 120 µg/m³, come massimo giornaliero delle medie mobili su 8 ore, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni (D.Lgs. 155/10). 	
Sintesi dei dati	
<p>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 2017, per 4 stazioni di monitoraggio. Presso la stazione di via Beccaria a Marghera il monitoraggio dell'ozono è stato attivato dall'anno 2016. La stazione di Maerne, pur non appartenendo dal punto di vista amministrativo alla rete comunale veneziana, storicamente rappresentava la stazione di riferimento del Comune di Venezia nella valutazione dell'andamento di questo inquinante.</p> <p>Dal 2004 al 2017 si conferma un andamento variabile dovuto principalmente all'effetto indotto dalle stagioni estive più o meno calde e ventose.</p> <p>Nell'estate 2017 si verificano prolungati periodi con situazioni anticicloniche e temperature elevate che incrementano la formazione di ozono. Complessivamente nel 2017 sono stati registrati superamenti della soglia di informazione durante tre giornate, cioè il 23 giugno, 1 agosto e 2 agosto, precisamente per nove ore presso la stazione di Parco Bissuola (dalle ore 14:00 alle ore 17:00 del 23 giugno, dalle 14:00 alle 17:00 del 1 agosto e alle 15:00 del 2 agosto, con contrazione massima pari a 211 µg/m³), per sette ore presso la stazione di Sacca Fisola (dalle ore 13:00 alle ore 17:00 del 23 giugno e dalle 13:00 alle 14:00 del 2 agosto, con concentrazione massima pari a 207 µg/m³) e per 2 ore presso la stazione di via Beccaria (alle 17:00 del 1 agosto e alle 14:00 del 2 agosto, con concentrazione massima pari a 186 µg/m³).</p> <p>La soglia di allarme oraria, 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 fino al 2015, anno in cui si è registrata un'ora di superamento presso la stazione di Parco Bissuola il giorno 21 luglio alle ore 17:00 (296 µg/m³).</p> <p>Nel 2016 e nel 2017 non si sono verificati superamenti della soglia di allarme.</p>	

O3: numero di giorni di superamento della soglia di informazione (Dlgs 155/10)

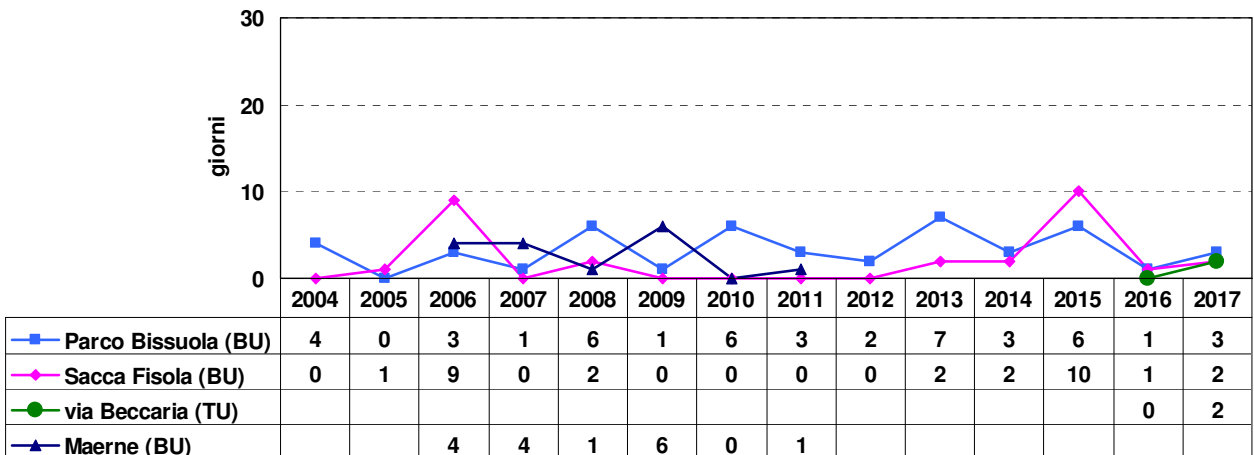


Figura 4: numero di giorni di superamento della soglia di informazione per l'O₃ di 180 µg/m³ nelle stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia.

Con riferimento al valore obiettivo per la protezione della salute umana di 120 µg/m³ (Figura 5), l'andamento dei superamenti è piuttosto simile a quello della soglia di informazione.

Dal 2015 al 2017 la stazione di Parco Bissuola ha fatto registrare mediamente 45 giorni di superamento del valore obiettivo, perciò è stato superato più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni. Il valore obiettivo è stato superato anche presso la stazione di Sacca Fisola a Venezia (media nel triennio pari a 66 superamenti). Quest'ultima stazione, che dal 2012 al 2014 aveva fatto osservare un leggero incremento del numero di giorni di superamento, diversamente da quanto rilevato a Parco Bissuola, dal 2014 al 2015 ha presentato un trend molto simile a quello di Parco Bissuola e nel 2016 ha rilevato circa il doppio dei giorni di superamento del valore obiettivo. Nel 2017 il numero di giorni di superamento del valore obiettivo per l'ozono è aumentato in tutte le stazioni monitorate: a Sacca Fisola sono stati registrati 71 giorni di superamento, a Parco Bissuola 40 giorni di superamento e presso la stazione di traffico di via Beccaria 14 giorni di superamento.

I frequenti superamenti del valore obiettivo di 120 µg/m³ pongono l'ozono tra gli inquinanti critici. E' necessario quindi agire riducendo le fonti emissive dei suoi precursori.

O3: numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana (Dlgs 155/10)

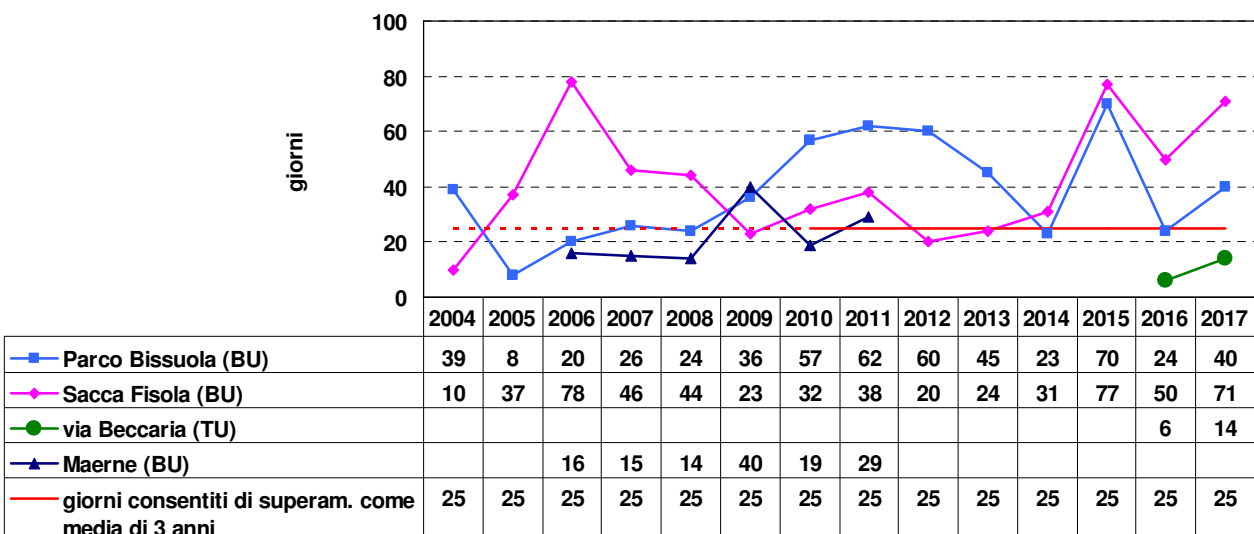






Figura 5: numero di giorni di superamento del valore obiettivo per l'O₃ di 120 µg/m³, da non superare più di 25 giorni all'anno come media su tre anni, valido a partire dal 1 gennaio 2010 e da valutare nel 2018 con riferimento al triennio 2015 – 2017.

BENZENE (C₆H₆)	Trend  Criticità 																																																																
Caratteristiche	Principali fonti																																																																
<p>E' 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																																																																	
<p>Si riporta in Figura 6 l'andamento delle medie annuali della concentrazione di benzene registrate dal 2003 al 2017, in riferimento al valore limite annuale di 5 µg/m³ 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.</p> <p>Dal 2012 è stato mantenuto il monitoraggio del benzene solo presso la stazione di Parco Bissuola, in adeguamento al D.Lgs. 155/10.</p> <p>Dal grafico si evince una lieve diminuzione della concentrazione presso le stazioni di riferimento di traffico urbano e la stabilizzazione dei valori medi ambientali su concentrazioni inferiori a 2 µg/m³ presso la stazione di background urbano. Si tratta di valori medi sempre inferiori al valore limite annuale di 5 µg/m³ previsto dal D.Lgs. 155/10 e valido dal 2010.</p>																																																																	
<p>Benzene Concentrazione media annuale dal 2003 al 2017 in Comune di Venezia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2003</th> <th>2004</th> <th>2005</th> <th>2006</th> <th>2007</th> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parco Bissuola (BU)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1.5</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> <td>1.4</td> <td>1.2</td> <td>1.5</td> <td>1.4</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>via Circonv./Bandiera/Tagliam. (TU)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> <td>1.8</td> <td>2.3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>limite annuale + MT (DM 60/02 e Dlgs 155/10)</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table>			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Parco Bissuola (BU)	2	2	2	2	2	2	2	1.5	1.6	1.6	1.4	1.2	1.5	1.4	1.3	via Circonv./Bandiera/Tagliam. (TU)	3	3	3	3	2	2		1.8	2.3							limite annuale + MT (DM 60/02 e Dlgs 155/10)	10	10	10	9	8	7	6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017																																																		
Parco Bissuola (BU)	2	2	2	2	2	2	2	1.5	1.6	1.6	1.4	1.2	1.5	1.4	1.3																																																		
via Circonv./Bandiera/Tagliam. (TU)	3	3	3	3	2	2		1.8	2.3																																																								
limite annuale + MT (DM 60/02 e Dlgs 155/10)	10	10	10	9	8	7	6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0																																																		
<p>Figura 6: confronto tra le concentrazioni medie annuali per il benzene, in riferimento al valore limite annuale di 5 µg/m³ aumentato del margine di tolleranza.</p>																																																																	

Benzo(a)pirene	Trend  Criticità 
Caratteristiche	Principali fonti
<p>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.</p>	<p>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.</p> <p>Il benzo(a)pirene, determinato nella frazione PM₁₀, mostra una forte variabilità stagionale, si rilevano concentrazioni maggiori nei mesi invernali.</p>
Indicatori	
<p>1. valore obiettivo di 1.0 ng/m³ come media annuale (D.Lgs. 155/10).</p>	
Sintesi dei dati	
<p>Si riporta il confronto tra le medie annuali della concentrazione di benzo(a)pirene registrate dal 2003 al 2017, 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 (dismessa 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.</p> <p>Dal 2012 è stato interrotto il monitoraggio di benzo(a)pirene in via Tagliamento, in adeguamento al D.Lgs. 155/10, mentre è stato attivato il monitoraggio a Malcontenta.</p> <p>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 e nel 2012 la concentrazione media annuale di benzo(a)pirene è risultata superiore al valore obiettivo di 1.0 ng/m³ in entrambe le stazioni rimaste di riferimento per detto inquinante. In particolare la concentrazione media annuale misurata nel 2012 per la prima volta a Malcontenta (2.0 ng/m³) resta la più alta mai rilevata in provincia di Venezia e pari al doppio del valore obiettivo.</p> <p>Dal 2012 al 2014 si è verificato un decremento delle concentrazioni medie annuali fino a 0.9 ng/m³ a Parco Bissuola e 1.0 ng/m³ a Malcontenta, valori inferiori o uguali al valore obiettivo.</p> <p>Tuttavia nel 2015 le concentrazioni di benzo(a)pirene hanno mostrato un andamento in controtendenza rispetto al biennio precedente, facendo registrare un sensibile incremento delle concentrazioni medie.</p>	

Sintesi dei dati

Nel 2016 si assiste a una lieve diminuzione di entrambe le concentrazioni medie, proseguita nel 2017 fino al valore di 1.2 ng/m³ presso la stazione di Parco Bissuola e stabilizzata sul valore di 1.5 ng/m³ presso la stazione di Malcontenta, entrambi comunque superiori al valore obiettivo, confermando la criticità per questo inquinante.

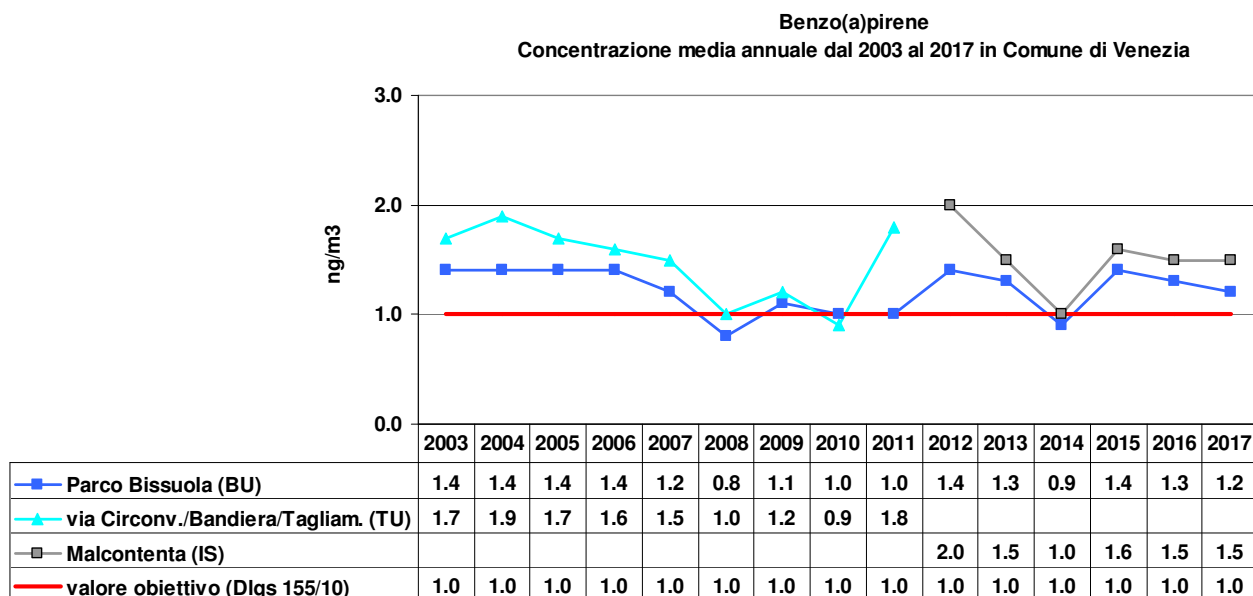




Figura 7: confronto tra le concentrazioni medie annuali per il benzo(a)pirene, in riferimento al valore obiettivo di 1.0 ng/m³.

PARTICOLATO ATMOSFERICO PM ₁₀ 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><u>Polveri inalabili PM₁₀:</u></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 (D.Lgs. 155/10); 2. media annuale di 40 µg/m³ (D.Lgs. 155/10). <p><u>Polveri fini PM_{2.5}:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. valore limite annuale per la protezione della salute umana di 25 µg/m³ (D.Lgs. 155/10). 	
Sintesi dei dati	
<p>La serie storica dei dati di PM₁₀ riportata in Figura 8 e Figura 9 si riferisce agli anni dal 2003 al 2017 per le stazioni di Parco Bissuola, Sacca Fisola, Malcontenta, via Tagliamento (che dal 2009 ha sostituito via Circonvallazione), via Beccaria a Marghera e via Da Verrazzano (solo 2012).</p> <p>Il confronto del numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ per il PM₁₀ (Figura 8) evidenzia un peggioramento negli anni 2005 e 2006, seguito da un tendenziale miglioramento fino al 2010 e un successivo generalizzato peggioramento nel 2011.</p>	

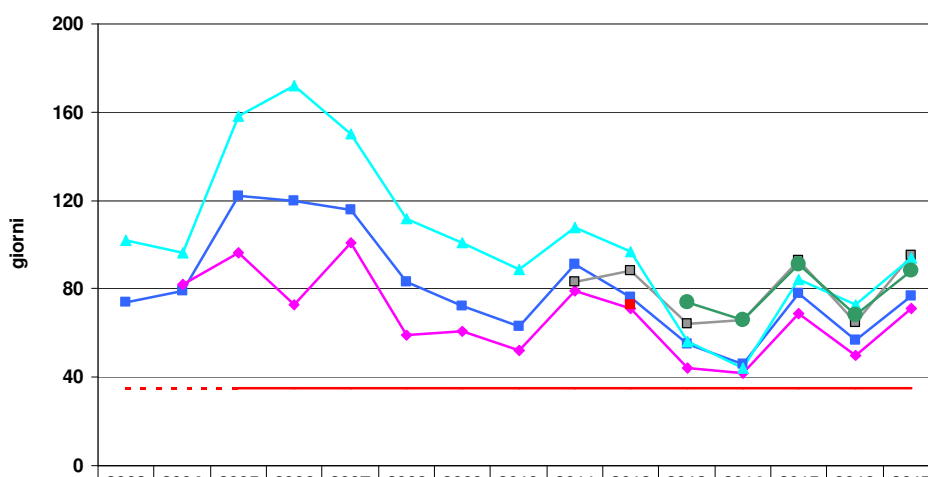
Sintesi dei dati

Dal 2011 al 2014 si assiste ad un progressivo e sensibile miglioramento in tutte le stazioni di monitoraggio, ad eccezione di Malcontenta che ha registrato un lieve incremento dal 2011 al 2012 e dal 2013 al 2014.

Anche per questo inquinante, nel 2015 il conteggio del numero di giorni di superamento ha mostrato un andamento in controtendenza rispetto al triennio precedente, facendo registrare un incremento del numero di giorni di superamento fino ad un massimo di 93 giorni presso la stazione industriale di Malcontenta.

Nel 2016 si osserva una riduzione del numero di giorni di superamento presso tutte le stazioni della rete di monitoraggio, seguita nel 2017 da un generalizzato incremento fino a valori simili a quelli dell'anno 2015: in particolare nel 2017 si registrano 95 giorni di superamento a Malcontenta (IS), 94 giorni in via Tagliamento (TU), 88 giorni in via Beccaria (TU), 77 giorni a Parco Bissuola (BU) e 71 giorni a Sacca Fisola (BU). Si conferma quindi la situazione di criticità rispetto al numero massimo di giorni di superamento consentiti, pari a 35 all'anno.

PM10
Numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ dal 2003 al 2017 in Comune di Venezia



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Parco Bissuola (BU)	74	79	122	120	116	83	72	63	91	76	55	46	78	57	77
Sacca Fisola (BU)		82	96	73	101	59	61	52	79	71	44	42	69	50	71
Malcontenta (IS)									83	88	64	66	93	65	95
via Circonvallazione/Tagliamento (TU)	102	96	158	172	150	112	101	89	108	97	56	44	84	73	94
via Beccaria (TU)											74	66	91	68	88
via Da Verrazzano (TU)										73					
n. superam. consentiti del limite giornaliero valido dal 2005	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Figura 8: confronto dei superamenti del valore limite giornaliero del PM₁₀, 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 µg/m³ è entrato in vigore dal 2005, negli anni precedenti il valore limite era aumentato di un margine di tolleranza (D.Lgs. 155/10).

Si precisa che nel 2011, a seguito dell'applicazione omogenea su tutte le stazioni della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria dei recenti criteri normativi da utilizzare per il monitoraggio del PM₁₀ in aria ambiente, la concentrazione di dette polveri presso la stazione di Parco Bissuola è stata rilevata anche con analizzatore automatico, in parallelo al consueto metodo gravimetrico di riferimento; il calcolo degli indicatori dal 2011 in poi è quindi effettuato utilizzando detta serie di dati automatici, certificata come equivalente al metodo gravimetrico.

Si evidenzia inoltre che nel 2011 è iniziata l'analisi di PM₁₀ e PM_{2,5} presso la stazione di Malcontenta, come previsto dal Piano di monitoraggio regionale della qualità dell'aria, in ottemperanza al D.Lgs. 155/10. Tale decreto richiede, infatti, il monitoraggio delle polveri presso alcune stazioni poste sottovento a specifiche fonti di pressione, ad esempio zone industriali.

Sintesi dei dati

La serie storica delle concentrazioni medie annuali di PM₁₀, riportata in Figura 9, 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. Al contrario, nel 2011 tutte le stazioni hanno rilevato un aumento delle concentrazioni medie.

Dal 2011 al 2014 le concentrazioni medie sono tornate a diminuire progressivamente e sensibilmente in tutte le stazioni monitorate, ad eccezione di Malcontenta che ha registrato un lieve incremento dal 2013 al 2014. La concentrazione media del 2013 è diminuita rispetto a quella del 2012 di 4-7 µg/m³ in tutte le stazioni e nel 2014 è diminuita ulteriormente di 2-5 µg/m³ in tutte le stazioni, tranne Malcontenta.

Nel 2015 invece le concentrazioni medie annuali di PM₁₀ subiscono un incremento di 5 – 12 µg/m³ in tutte le stazioni; in particolare la concentrazione media di Malcontenta e di via Beccaria raggiungono valori superiori al limite annuale.

Il decremento delle concentrazioni medie di PM₁₀ rilevato nel 2016 vede nuovamente tutte le stazioni di monitoraggio a valori inferiori al valore limite annuale. La stazione industriale di Malcontenta e le stazioni di traffico di via Tagliamento e via Beccaria misurano mediamente concentrazioni leggermente superiori rispetto alle stazioni di background (Parco Bissuola a Mestre e Sacca Fisola a Venezia).

Nel 2017 le concentrazioni medie annuali aumentano di 1 – 3 µg/m³ rispetto al 2016 in tutte le stazioni di monitoraggio. Le stazioni di Malcontenta e via Tagliamento fanno registrare concentrazioni medie pari al valore limite annuale di 40 µg/m³ mentre le altre stazioni misurano valori medi leggermente inferiori al valore limite.

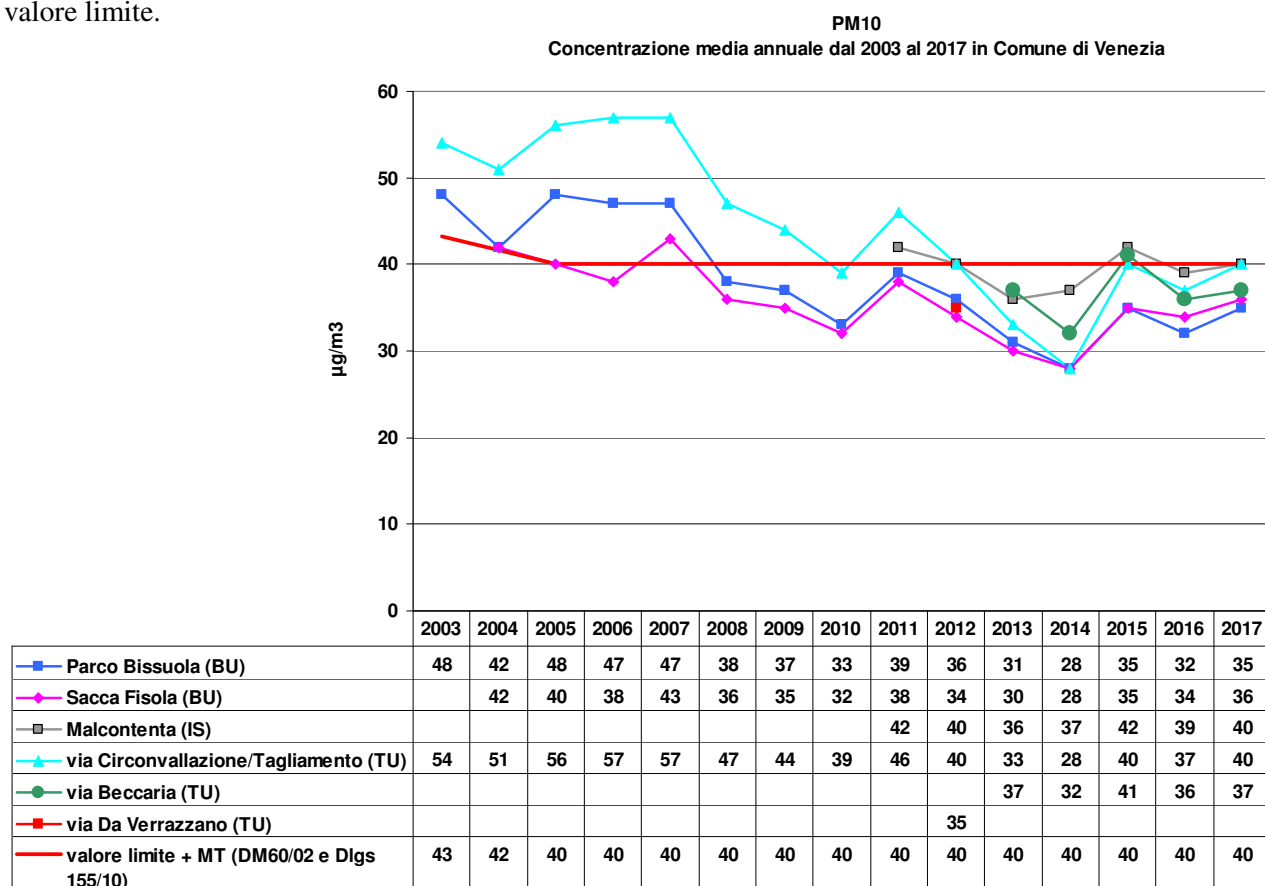


Figura 9: confronto tra le concentrazioni medie annuali di PM₁₀, in riferimento al valore limite annuale di 40 µg/m³ (aumentato del margine di tolleranza prima del 2005).

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, mentre nel 2011 e nel 2012 è stato sospeso il monitoraggio, rispettivamente, in via Lissa e in via Tagliamento, in adeguamento al D.Lgs. 155/10. Negli ultimi anni sono state monitorate con continuità le stazioni di Parco Bissuola a Mestre e Malcontenta.

Dal confronto delle concentrazioni medie annuali di $PM_{2,5}$, in riferimento al valore limite annuale di $25 \mu g/m^3$ 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, un incremento nel 2011 di $5 - 7 \mu g/m^3$ e una successiva diminuzione dal 2012 al 2014 di $2 - 5 \mu g/m^3$ per anno. Il suddetto decremento delle concentrazioni medie annuali ha portato nel 2014 entrambe le stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia al rispetto del valore limite annuale di $25 \mu g/m^3$ da raggiungere al 1 gennaio 2015.

Al contrario nel 2015 si osserva un incremento di $7-8 \mu g/m^3$ in entrambe le stazioni di misura, che registrano quindi concentrazioni medie nuovamente superiori al valore limite.

La riduzione delle concentrazioni medie registrata nel 2016 anche per questo parametro porta a un valore medio di $25 \mu g/m^3$ a Parco Bissuola, pari al valore limite annuale, e ad un valore medio di $27 \mu g/m^3$ a Malcontenta, superiore al valore limite annuale.

Nel 2017 entrambe le medie annuali registrano un nuovo incremento di $2 \mu g/m^3$, superando quindi il valore limite annuale.

Tale parametro resta perciò tra quelli che destano ancora particolare attenzione per la criticità riscontrata.

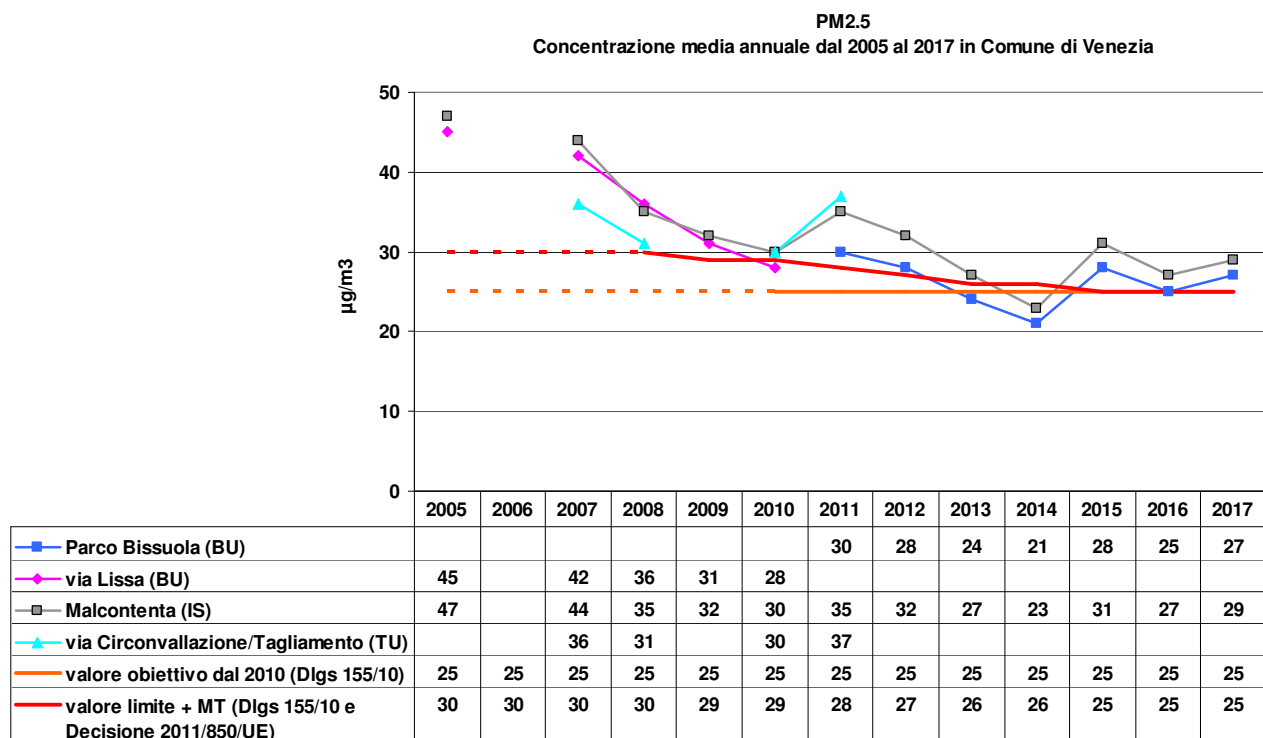




Figura 10: confronto tra le concentrazioni medie annuali di $PM_{2,5}$ in riferimento al valore limite annuale di $25 \mu g/m^3$ valido dal 2015, aumentato del margine di tolleranza dal 2008 al 2014, ed il valore obiettivo sempre di $25 \mu g/m^3$ valido dal 2010.

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 (D.Lgs. 155/10); 2. Ni valore obiettivo di 20.0 ng/m³ come media annuale (D.Lgs. 155/10); 3. As valore obiettivo di 6.0 ng/m³ come media annuale (D.Lgs. 155/10); 4. Cd valore obiettivo di 5.0 ng/m³ come media annuale (D.Lgs. 155/10). 	
Sintesi dei dati	
<p>Come riportato nelle figure seguenti i valori delle concentrazioni medie annuali³ di tutti i metalli pesanti rilevati (Pb, As, Cd, Ni) sono risultati inferiori al valore limite annuale o ai valori obiettivo, questi ultimi in vigore dal 2007.</p> <p>Cadmio e arsenico hanno evidenziato, nel corso di specifiche indagini, valori di concentrazione più elevati in posizioni prossime alle emissioni di vetrerie artistiche.</p>	

³ 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 rivelabilità mediamente nel 68% dei casi per l'arsenico, 14% per il cadmio, 1% per il nichel, mai per il piombo.

Sintesi dei dati

PIOMBO (Pb)

In Figura 11 si riporta il confronto delle medie annuali di piombo rilevate dal 2003 al 2017.

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.

Nel 2011 è stato attivato il monitoraggio dei metalli a Malcontenta e nel 2012 è stato sospeso in via Tagliamento, in adeguamento al D.Lgs. 155/10. Dal 2012 sono state monitorate con continuità le stazioni di monitoraggio di Parco Bissuola a Mestre, Sacca Fisola a Venezia e Malcontenta.

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

Dal 2015 al 2016 la concentrazione di piombo è aumentata leggermente a Malcontenta e diminuita leggermente a Parco Bissuola e Sacca Fisola. Nel 2017 avviene il contrario, cioè la concentrazione media di piombo aumenta leggermente a Parco Bissuola e Sacca Fisola e diminuisce leggermente a Malcontenta.

Si osserva che le concentrazioni medie annuali di piombo sono leggermente maggiori presso le stazioni di traffico o industriali piuttosto che presso la stazione di background di Parco Bissuola, così come le concentrazioni di piombo della stazione di Sacca Fisola sono leggermente maggiori rispetto a quelle di Parco Bissuola.

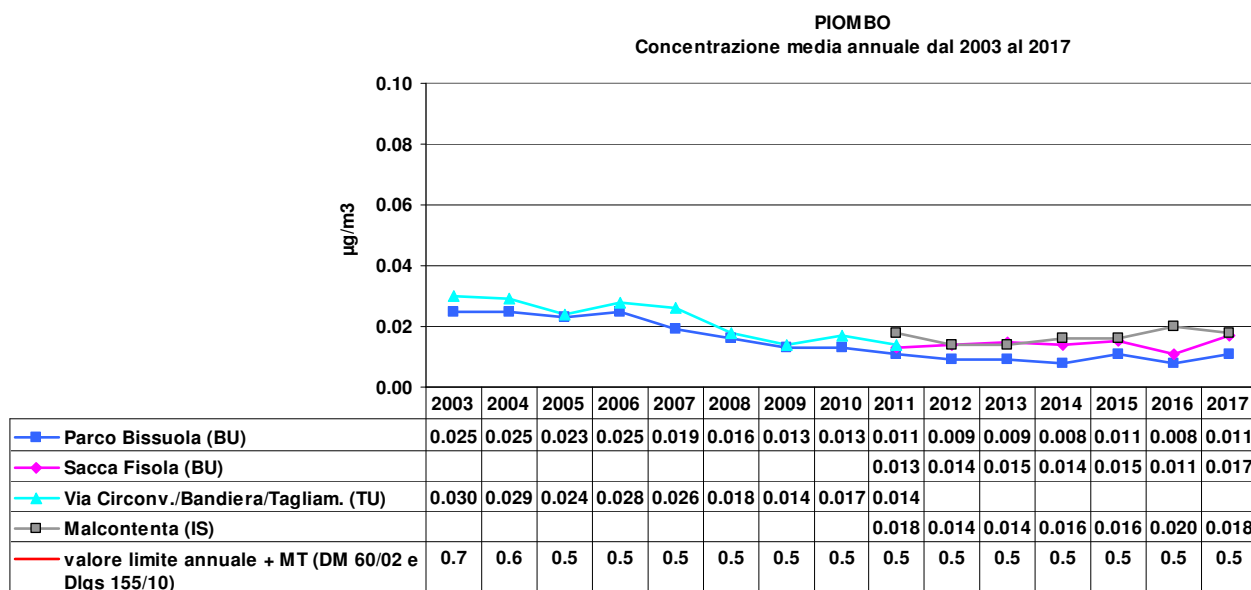


Figura 11: confronto tra le concentrazioni medie annuali di piombo, in riferimento al valore limite di $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (aumentato del margine di tolleranza prima del 2005).

Sintesi dei dati

ARSENICO (As)

In Figura 12 si riporta il confronto delle medie annuali di arsenico rilevate dal 2003 al 2017.

Le concentrazioni medie assumono valori sempre inferiori al valore obiettivo di 6.0 ng/m^3 , in vigore dal 2007.

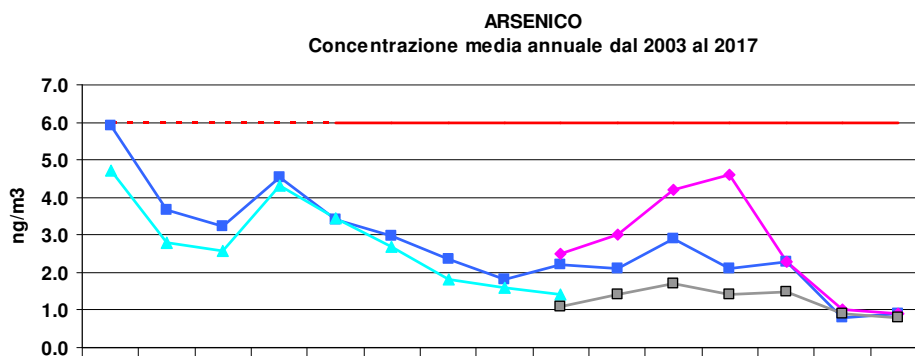
La serie storica dei dati mostra una tendenziale diminuzione delle concentrazioni fino al 2010, seguita da un tendenziale incremento nel successivo triennio, più marcato a Sacca Fisola. Nel 2014 tale incremento è proseguito a Sacca Fisola mentre si è arrestato a Parco Bissuola e Malcontenta.

Al contrario nel 2015 le stazioni di terraferma hanno rilevato un lieve incremento delle concentrazioni medie mentre a Sacca Fisola le concentrazioni medie di arsenico sono dimezzate rispetto all'anno precedente. A tal proposito è opportuno osservare che anche nel corso di specifiche indagini sulla concentrazione dei metalli svolte nel 2015 a Murano, in posizioni prossime alle emissioni di vetrerie artistiche, sono state misurate concentrazioni medie di arsenico di un ordine di grandezza inferiori a quelle misurate negli anni precedenti. In relazione a ciò si ricorda che dal 2006 è in vigore il regolamento REACH e che dal 21 maggio del 2015 chi volesse utilizzare l'arsenico - sostanza cancerogena nelle sue forme di triossido e pentossido - è invitato a presentare richiesta di autorizzazione. Dato che tale autorizzazione non è stata chiesta dal 21 maggio 2015 non è più possibile utilizzare l'arsenico nella miscela vetrificabile delle produzioni artistiche di Murano.

Nel 2016 si registra un ulteriore sensibile decremento delle concentrazioni medie di arsenico a Sacca Fisola, quest'anno associate ad un decremento simile anche presso le stazioni della terraferma. Si raggiungono quindi le concentrazioni medie minime degli ultimi 14 anni presso tutte le stazioni monitorate.

Nel 2017 le concentrazioni medie di arsenico risultano sostanzialmente stazionarie rispetto al 2016, assestandosi a valori inferiori a $1,0 \text{ ng/m}^3$ in tutte le stazioni di monitoraggio.

Si osserva che generalmente le concentrazioni medie annuali di arsenico sono spesso leggermente superiori presso la stazione di background rispetto a quelle di traffico o industriali, fanno eccezione l'anno 2007 e il 2016.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
■ Parco Bissuola (BU)	5.9	3.6	3.2	4.5	3.4	3.0	2.3	1.8	2.2	2.1	2.9	2.1	2.3	0.8	0.9
◆ Sacca Fisola (BU)									2.5	3.0	4.2	4.6	2.3	1.0	0.9
▲ 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	1.4	1.7	1.4	1.5	0.9	0.8
— 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	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/m^3 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, entra 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 2017.

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.

Nonostante presso le stazioni di Parco Bissuola e di Malcontenta la concentrazione media di cadmio misurata dal 2011 al 2017 sia sostanzialmente stazionaria, si segnala un incremento della concentrazione dal 2016 al 2017.

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

Una considerazione a parte meritano i dati rilevati dalla stazione fissa di Sacca Fisola: la concentrazione media annuale di Cd nel 2011 è risultata pari a 4.4 µg/m³, mentre nel 2012 diminuisce significativamente, per subire poi un ulteriore progressivo aumento nel 2013 e nel 2014, fino a 4.7 ng/m³, valore di poco inferiore al valore obiettivo di 5 µg/m³. Nel 2015 la concentrazione media di cadmio diminuisce nuovamente rispetto al 2014 fino a 3.8 ng/m³, questo decremento si ripete ed intensifica nel 2016 fino a 2.5 µg/m³ e continua nel 2017 fino a 2.1 ng/m³.

Al contrario di quanto osservato per l'arsenico, nonostante la diminuzione della concentrazione rilevata a Sacca Fisola dal 2014 al 2017, il livello medio di cadmio rimane comunque superiore a quello misurato presso le altre stazioni della rete, molto probabilmente a causa di sorgenti localizzate a Venezia, quali emissioni di vetrerie artistiche.

Sul caso delle vetrerie artistiche e in particolare sulla loro presenza nell'isola di Murano, ARPAV sta conducendo da anni specifici approfondimenti che comprendono l'esecuzione di periodiche campagne di monitoraggio. Per i dettagli si rimanda alle singole relazioni presenti nella sezione internet dedicata alle campagne di monitoraggio del Dipartimento ARPAV di Venezia (<http://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-venezia/aria/dap-venezia-campagne-di-monitoraggio-qualita>).

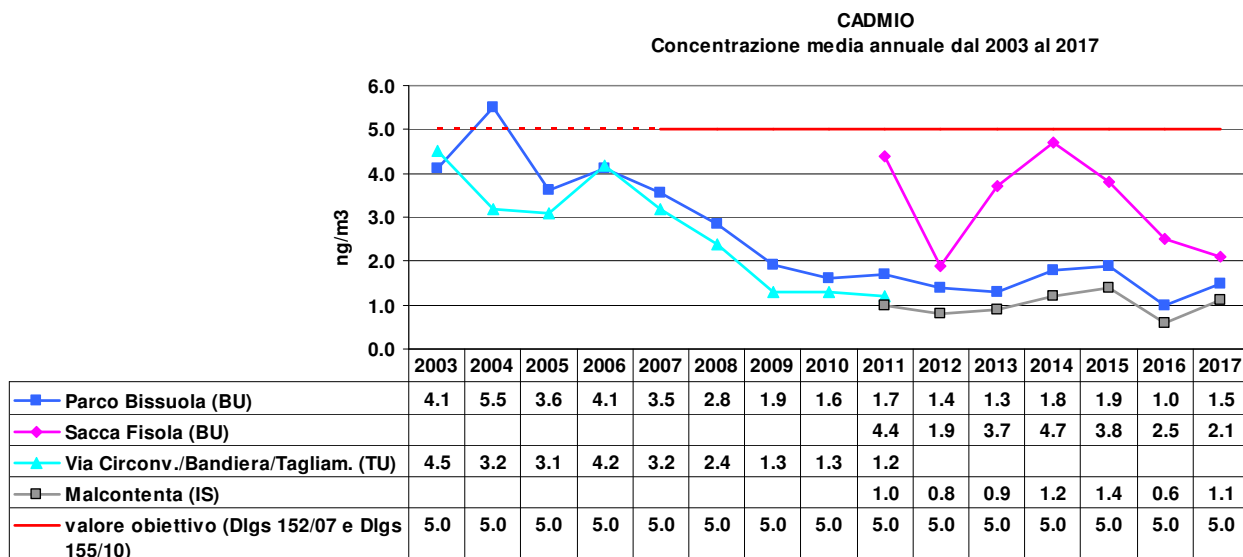


Figura 13: confronto tra le concentrazioni medie annuali di cadmio, in riferimento al valore obiettivo di 5.0 ng/m³ in vigore dal 2007. Dal 2003 al 2006 il valore limite annuale è indicato con la linea tratteggiata poiché, sebbene trattato dalla Direttiva Europea 2004/107/CE, entra in vigore solo dal 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 2017 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.

Nel 2014 le concentrazioni medie di nichel avevano subito un moderato decremento rispetto al 2013 presso tutte le tre stazioni di monitoraggio. Nel 2015 si registra un ulteriore lieve decremento presso le stazioni di Sacca Fisola e Malcontenta mentre a Parco Bissuola la concentrazione media aumenta lievemente.

Nel 2016 le concentrazioni medie di nichel tornano ad aumentare leggermente a Malcontenta e diminuiscono nelle stazioni di background. Al contrario nel 2017 le concentrazioni medie diminuiscono leggermente a Malcontenta e aumentano a Parco Bissuola e Sacca Fisola.

Come per il piombo, anche per il nichel le concentrazioni medie annuali sono spesso leggermente superiori presso le stazioni di traffico o industriali; tuttavia complessivamente si può affermare che il nichel non presenta alcuna criticità per la qualità dell'aria in Comune di Venezia.

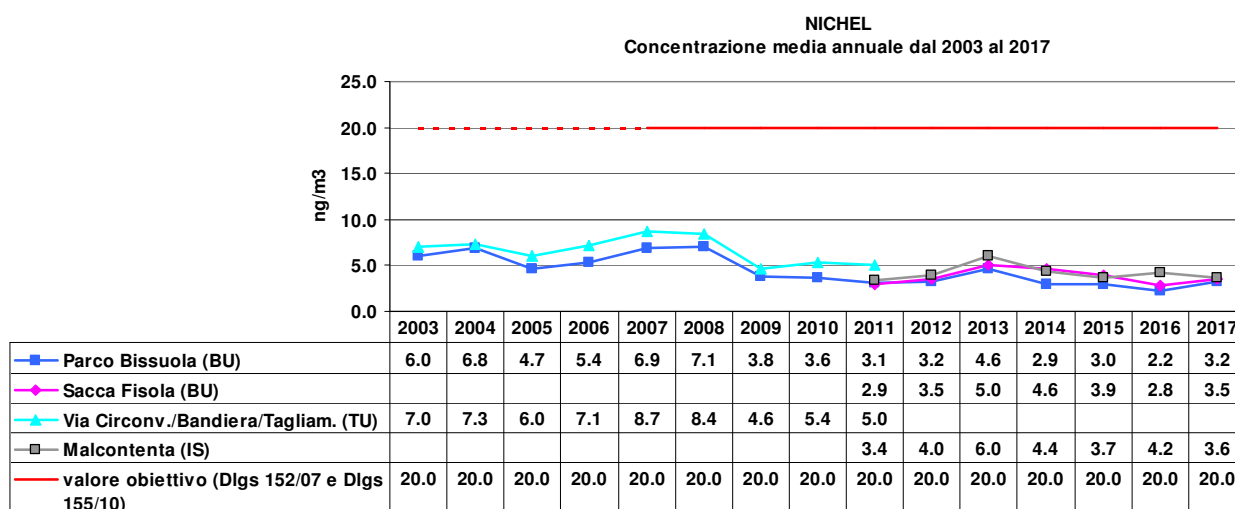


Figura 14: confronto tra le concentrazioni medie annuali di nichel, in riferimento al valore obiettivo di 20.0 ng/m³ in vigore dal 2007. Dal 2003 al 2006 il valore limite annuale è indicato con la linea tratteggiata poiché, sebbene trattato dalla Direttiva Europea 2004/107/CE, entra in vigore solo dal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

Campagne di misura realizzate nel 2017 mediante stazioni e campionatori rilocabili

Nel corso del 2017 sono state realizzate anche due campagne di monitoraggio mediante campionatori/strumentazione rilocabili al fine di valutare la qualità dell'aria in aree diverse rispetto a quelle in cui sono già presenti le stazioni fisse della Rete regionale.

Monitoraggio a Venezia, Rio Novo

In seguito ad alcuni esposti di cittadini veneziani che lamentano situazioni di inquinamento atmosferico causate dall'intenso traffico acqueo lungo i canali di Venezia, il Dipartimento ARPAV di Venezia, in collaborazione con il Comune di Venezia, ha predisposto una stazione di monitoraggio della qualità dell'aria in centro storico (Accordo di collaborazione tra ARPAV e Comune di Venezia del 8 agosto 2017). Il monitoraggio ha permesso di fornire informazioni sulla qualità dell'aria all'incrocio tra il Rio dei Tolentini ed il Rio del Malcanton, di fronte alla Fondamenta Rio Novo. Allo scopo sono stati installati analizzatori in continuo dei principali inquinanti atmosferici (CO, NO, NO₂, NO_x, O₃, PM₁₀) all'interno di una vecchia garitta dei Vigili urbani appositamente ristrutturata. Il monitoraggio è iniziato l'1 settembre 2017 ed è previsto almeno fino al 31 dicembre 2018, grazie alla convenzione in atto. Al sito internet di ARPAV (www.arpa.veneto.it) è disponibile la relazione tecnica che riassume i risultati del monitoraggio da settembre a dicembre 2017 e li confronta con i valori registrati nel medesimo periodo presso le altre stazioni fisse di misura della qualità dell'aria del Comune di Venezia.

Durante la campagna di monitoraggio le concentrazioni di monossido di carbonio, biossido di azoto e ozono non hanno mai superato i limiti di legge a mediazione di breve periodo. Questi inquinanti non presentano quindi particolari criticità. Diversamente la concentrazione di polveri PM₁₀ ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, per un totale di 37 giorni di superamento su 120 complessivi di misura (31% dei giorni), quindi per un numero di giorni superiore ai 35 consentiti. Tuttavia, il numero di giorni di superamento rilevato a Rio Novo è stato percentualmente inferiore a quello rilevato presso le altre quattro stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia. La media delle concentrazioni di PM₁₀ rilevate a Rio Novo è stata pari a 39 µg/m³, inferiore a tutte quelle rilevate presso le altre stazioni di monitoraggio del Comune di Venezia. L'applicazione della metodologia di calcolo del valore medio annuale di PM₁₀, basata sul confronto con la stazione fissa di riferimento di background urbano di Sacca Fisola a Venezia, stima per il sito di Rio Novo un valore medio annuale di 33 µg/m³, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m³.

I grafici del giorno tipo di CO, NO e NO₂ hanno evidenziato che nel periodo in esame la concentrazione a Rio Novo è stata mediamente maggiore alle ore 9:00 del mattino (ora solare) sia nei giorni feriali sia in quelli del fine settimana; inoltre la concentrazione a Rio Novo risulta leggermente superiore a quella delle stazioni di traffico della terraferma dalle 8:00 alle 17:00 mentre la sera e la notte risulta inferiore. I grafici del giorno tipo di PM₁₀ non hanno evidenziato particolari differenze tra stazioni né tra diverse ore del giorno. L'osservazione di questi grafici del giorno tipo di PM₁₀, a confronto con gli stessi grafici di CO, NO e NO₂, evidenzia che il parametro PM₁₀ è meno sensibile di altri a rilevare l'effetto di emissioni primarie da traffico veicolare.

Monitoraggio a Venezia, Murano

Nel corso del 2017 la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria effettuata a Murano ha interessato complessivamente cinque siti. In particolare, nei primi mesi del 2017 l'indagine è proseguita nei tre punti individuati nel 2016. Durante il mese di maggio, con l'obiettivo di estendere il monitoraggio a nuove aree insulari, i due siti di Campo San Donato e Calle Dietro gli Orti sono stati dismessi e la strumentazione è stata riposizionata in altrettanti siti opportunamente scelti: Sacca Serenella e Calle Marco da Muran.

Dal 1° gennaio al 31 dicembre 2017 sono stati effettuati campionamenti sequenziali delle polveri fini; in particolare la determinazione gravimetrica del particolato inalabile PM₁₀ è stata effettuata esclusivamente presso il sito della scuola elementare "Ugo Foscolo", mentre presso tutti e cinque i siti indagati è stata determinata la concentrazione di metalli presenti nella frazione PM₁₀, tra cui arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e piombo (Pb). In parallelo sono stati determinati il PM₁₀ ed i metalli anche presso la stazione fissa della Rete Regionale ARPAV della Qualità dell'Aria di Sacca Fisola (classificata come sito di fondo urbano – insulare). Al fine di ottenere un'analisi più circostanziata, per i dati di PM₁₀ il confronto è stato

esteso anche ai dati rilevati dalle stazioni di riferimento della Rete ARPAV Regionale di Mestre - Parco Bissuola (sito di fondo urbano) e di Mestre - via Tagliamento (sito di traffico urbano).

Durante la campagna di monitoraggio della qualità dell'aria a Murano – scuola Foscolo la concentrazione di polveri PM₁₀ ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana, pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 volte per anno civile, per 66 giorni su 353 complessivi di misura (19%). La media delle concentrazioni giornaliere di PM₁₀ misurate a Murano – scuola Foscolo è risultata pari a 34 µg/m³, inferiore al valore limite annuale di 40 µg/m³ ed inferiore rispetto alle medie delle concentrazioni di PM₁₀ rilevate a Sacca Fisola (36 µg/m³), Parco Bissuola (35 µg/m³) e via Tagliamento (40 µg/m³) nello stesso periodo.

Le medie di arsenico, nichel e piombo sono risultate inferiori ai rispettivi valori obiettivo o valore limite in tutti i siti indagati. Si sono invece registrati valori elevati in aria di cadmio, parametro associabile agli impianti per la lavorazione del vetro artistico. Le medie sono risultate superiori al rispettivo valore obiettivo in tutti i siti indagati. Si conferma quindi la criticità legata alle concentrazioni di questo metallo a Murano, criticità già emersa nel corso delle precedenti indagini effettuate presso l'isola dal 2009 al 2016. Si sottolinea invece la netta diminuzione dei valori di arsenico rispetto agli anni dal 2009 al 2014, diminuzione già registrata nelle indagini del 2015 e del 2016.

Per ulteriori approfondimenti sui risultati già elaborati delle campagne di monitoraggio si rimanda a tutte le relazioni tecniche disponibili al sito internet www.arpa.veneto.it (Aria – Documenti – DAP Venezia).

Conclusioni

L'analisi dei dati raccolti nel 2017 dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria del Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia nel territorio comunale, raffrontata 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 (SO₂), monossido di carbonio (CO) e benzene (C₆H₆) non sono stati rilevati superamenti dei valori limite negli ultimi anni; allo stato attuale perciò questi inquinanti non presentano particolari criticità.

Un'attenzione maggiore va dedicata a ossidi di azoto (NO_x), ozono (O₃), particolato atmosferico (PM₁₀ e PM_{2,5}) e benzo(a)pirene.

Nonostante la sostanziale stazionarietà delle concentrazioni medie negli ultimi anni, 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. Nello specifico nel 2017 sono state misurate 8 ore di superamento del valore limite orario presso la stazione di traffico di via Beccaria a Marghera e la media annuale 2017 è stata superiore al valore limite in entrambe le stazioni di traffico.

Per l'ozono (O₃) dal 2007 non è stata più superata la soglia di allarme, ad eccezione dell'anno 2015, tuttavia si continuano a registrare alcuni superamenti della soglia di informazione e frequenti superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. L'estate 2017 è stata caratterizzata da prolungati periodi con situazioni anticicloniche e temperature elevate che hanno incrementato la formazione di ozono. La dipendenza di questo inquinante di origine secondaria da variabili meteorologiche, come temperatura e radiazione solare, ne giustifica la variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

Le polveri inalabili (PM₁₀) e fini (PM_{2,5}) rappresentano ancora elementi di criticità, in particolare 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 una inversione di tendenza, cioè ad un incremento delle concentrazioni medie di PM₁₀ e PM_{2,5}, da valutare tenendo conto delle condizioni meteo piuttosto sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti atmosferici che hanno caratterizzato il 2011, a differenza dei due anni precedenti. Dal 2012 al 2014 invece si è ritornati ad una nuova progressiva diminuzione delle concentrazioni annuali di PM₁₀ e PM_{2,5}; la riduzione è stata piuttosto generalizzata (fa eccezione Malcontenta nel 2014 per il PM₁₀) e sembra ancora una volta sensibilmente influenzata dalle condizioni meteorologiche, in questo caso favorevoli alla dispersione delle polveri, anche in alcuni mesi del semestre freddo.

Per il PM₁₀, dopo un'inversione di tendenza osservata nel 2015, caratterizzata da un aumento delle concentrazioni registrato in tutte le stazioni di monitoraggio e da un ritorno a valori medi prossimi a quelli rilevati nel 2012 (nel 2011 per Malcontenta), nel 2016 tutte le concentrazioni medie sono tornate a valori inferiori al valore limite di 40 µg/m³. Nel 2017 le concentrazioni medie annuali aumentano di alcuni µg/m³ rispetto al 2016 in tutte le stazioni di monitoraggio. Le stazioni di Malcontenta e via Tagliamento fanno registrare concentrazioni medie pari al valore limite annuale di 40 µg/m³ mentre le altre stazioni misurano ancora valori medi leggermente inferiori al valore limite.

Osservando le condizioni meteorologiche si può notare che nel primo trimestre 2017 si sono alternate situazioni di variabilità e perturbazione, che hanno favorito il dilavamento ed il rimescolamento dell'atmosfera, a situazioni favorevoli al ristagno ed all'accumulo degli inquinanti. Nel semestre estivo il rimescolamento termo-convettivo e alcune fasi di tempo instabile hanno favorito la dispersione delle polveri sottili. Nel mese di ottobre hanno prevalso condizioni di alta pressione con forti inversioni termiche che hanno causato l'aumento delle polveri fini. In novembre e in dicembre i periodi caratterizzati da tempo variabile o perturbato, nel corso dei quali le precipitazioni e il rinforzo dei venti hanno favorito l'abbattimento e la dispersione degli inquinanti, si sono alternati a condizioni anticicloniche, che hanno reso il tempo stabile e sfavorito la dispersione delle polveri sottili. E' ragionevole quindi pensare che le concentrazioni medie annue di particolato atmosferico, per detto anno in crescita rispetto all'anno precedente in tutte le stazioni della Rete di monitoraggio, siano state influenzate da tali condizioni meteorologiche.

Nel 2017 la concentrazione media di $PM_{2,5}$ ha superato il valore limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in vigore dal 1 gennaio 2015, presso entrambe le stazioni di misura (stazione industriale di Malcontenta e stazione di background di Parco Bissuola).

Relativamente agli IPA, la concentrazione media annuale di benzo(a)pirene, indicatore del potere cancerogeno degli IPA totali, si è ridotta lentamente negli anni fino al 2010, anno in cui sono stati misurati valori prossimi al valore limite annuale; tuttavia nel 2011 e nel 2012 si è registrato un significativo incremento delle concentrazioni medie. Da notare che nel 2012 gli IPA avevano mostrato un peggioramento delle concentrazioni medie annuali, a differenza di tutti gli altri inquinanti. Al contrario nel 2013 e 2014 il miglioramento della qualità dell'aria ha riguardato anche gli IPA, fino a raggiungere valori medi inferiori o uguali al valore obiettivo di $1 \text{ ng}/\text{m}^3$. Nel 2015 la concentrazione media di benzo(a)pirene è tornata a valori superiori al valore obiettivo sia a Parco Bissuola ($1.4 \text{ ng}/\text{m}^3$) che a Malcontenta ($1.6 \text{ ng}/\text{m}^3$) ed è rimasta tale nel 2016 e nel 2017, nonostante una leggera riduzione delle concentrazioni medie ($1.2 \text{ ng}/\text{m}^3$ a Parco Bissuola e $1.5 \text{ ng}/\text{m}^3$ Malcontenta). 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.

Una considerazione a parte meritano anche quest'anno i metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb), i quali presentano in generale valori medi annui inferiori ai valori obiettivo, tuttavia una particolare attenzione va posta sul cadmio e sull'arsenico in prossimità di alcune specifiche fonti di emissione presenti nel territorio comunale (processi di fusione di vetrerie artistiche). Nel quadriennio 2011-2014 si era constatato che le concentrazioni di arsenico e cadmio registrate presso la stazione di Sacca Fisola a Venezia, pur non avendo superato i rispettivi valori obiettivo, erano state significativamente più elevate rispetto a tutte quelle registrate nelle altre stazioni del Veneto. In particolare nel 2014 si erano registrate concentrazioni dei due inquinanti particolarmente elevate a Sacca Fisola, anche a confronto con tutte le stazioni di misura della Regione Veneto. Le attività di monitoraggio condotte a Murano dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia hanno evidenziato criticità per quanto riguarda le concentrazioni in atmosfera di arsenico e cadmio, talvolta accompagnate da livelli significativi di piombo e PM_{10} . Arsenico, cadmio, piombo e PM_{10} sono elementi caratteristici delle attività industriali ed artigianali relative al vetro artistico, tipiche dell'isola di Murano. Le rilevazioni effettuate a partire dal 2009 e lo studio modellistico realizzato dall'Osservatorio Regionale Aria, nel 2014, hanno dimostrato la presenza di giornate con concentrazioni medie giornaliere di arsenico e cadmio straordinariamente elevate ("giornate hot spot") e un'evidente distribuzione spaziale dei parametri indagati.

Parallelamente sono state effettuate, da parte di ARPAV, attività ispettive, accompagnate da approfondimenti tecnici su alcune caratteristiche impiantistiche e sono state apportate, da parte della Provincia di Venezia, modifiche alle autorizzazioni alle emissioni delle vetrerie.

Nel 2015 le concentrazioni medie di arsenico e cadmio misurate a Sacca Fisola hanno mostrato una sensibile riduzione, pur in una situazione di generale peggioramento della qualità dell'aria e di leggero incremento di tali metalli presso le altre stazioni monitorate. In particolare le concentrazioni di arsenico a Sacca Fisola sono dimezzate rispetto all'anno precedente. A tal proposito è opportuno osservare che anche nel corso di specifiche indagini sulla concentrazione dei metalli svolte nel 2015 a Murano, in posizioni prossime alle emissioni di vetrerie artistiche, sono state misurate concentrazioni medie di arsenico di un ordine di grandezza inferiori a quelle misurate negli anni precedenti. In relazione a ciò si ricorda che a partire dal 21 maggio 2015 chi volesse utilizzare tale sostanza è invitato a presentare richiesta di autorizzazione. L'autorizzazione non è stata chiesta e quindi dal 21 maggio non è più possibile utilizzare l'arsenico nella miscela vetrificabile delle produzioni artistiche di Murano.

Nel 2016 si è registrato un ulteriore decremento delle concentrazioni medie di arsenico a Sacca Fisola, quest'anno associate ad un decremento simile anche presso le stazioni della terraferma. Si raggiungono quindi tra il 2016 e il 2017 le concentrazioni medie minime di arsenico degli ultimi 15 anni presso tutte le stazioni monitorate.

A differenza di quanto osservato per l'arsenico, nonostante la diminuzione della concentrazione rilevata a Sacca Fisola dal 2014 al 2017, il livello medio di cadmio a Sacca Fisola rimane comunque superiore a quello misurato presso le altre stazioni della rete, molto probabilmente a causa di sorgenti localizzate a Venezia, quali emissioni di vetrerie artistiche. Si evidenzia inoltre che nel 2017 la concentrazione media di cadmio è diminuita a Sacca Fisola ma aumentata nelle stazioni della terraferma.

Al contrario di quanto rilevato nel 2016, nel 2017 le concentrazioni medie di nichel e piombo hanno subito un lieve incremento presso le stazioni di background e un lieve decremento presso la stazione industriale di Malcontenta, pur nell'ampio rispetto dei valori obiettivo.

In conclusione, in generale c'è stato un lieve peggioramento della qualità dell'aria nell'ultimo anno che rallenta un trend di lungo periodo sostanzialmente di decrescita delle concentrazioni e rafforza l'esigenza di mantenere alta l'attenzione su inquinanti critici e particolarmente pericolosi per la salute, come ozono, PM₁₀ e PM_{2,5}, ossidi di azoto e benzo(a)pirene.

Per quanto negli ultimi anni si sia registrata una riduzione delle emissioni di buona parte degli inquinanti atmosferici, la qualità dell'aria del Bacino Padano risulta ancora critica, specialmente in relazione alle polveri sottili, rendendo necessari ulteriori sforzi per la riduzione delle emissioni.

A tale scopo il 9 giugno 2017, le regioni Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna hanno siglato, insieme al Ministero dell'Ambiente, il Nuovo Accordo di Bacino Padano che prevede una serie di impegni stringenti a carico delle regioni e del ministero finalizzati alla riduzione delle emissioni nei settori dell'agricoltura, dei trasporti e del riscaldamento domestico. Durante il semestre 2017-2018 è stata effettuata anche la prima sperimentazione della valutazione degli episodi critici di superamento del valore limite di PM₁₀ a livello di Bacino Padano mediante la verifica dei Livelli di Allerta stabiliti nell'Accordo. ARPAV, a tale scopo, ha implementato il Nuovo Bollettino dei Livelli di Allerta reso disponibile, in home-page, insieme alla previsione delle concentrazioni di PM₁₀.

Il sistema SPIAIR di previsione della qualità dell'aria mediante modello numerico, attivato lo scorso anno, si è rivelato uno strumento in grado di anticipare con un buon grado di affidabilità le situazioni meteorologiche di accumulo e dispersione degli inquinanti. Il modello numerico è stato anche applicato per la valutazione degli indicatori annuali di PM₁₀ e Ozono utilizzando, per il PM₁₀, una procedura di correzione dell'output numerico che incorpora i dati misurati dalle stazioni, ottenendo una mappa diagnostica inclusiva delle zone non rappresentate dalle stazioni. L'incertezza del modello è stata calcolata secondo quanto previsto dal Dlgs 155/2010 ed è risultata entro i limiti di accettabilità previsti dal decreto medesimo.

Il presente rapporto sullo stato della qualità dell'aria è pubblicato in rete sul sito www.comune.venezia.it/it/content/stato-qualit-dellaria, mentre i dati di qualità dell'aria sono disponibili nel sito www.arpa.veneto.it.

LE AZIONI IN VIGORE E LE PRINCIPALI MISURE PROGRAMMATE DAL COMUNE DI VENEZIA PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO.

Provvedimenti di limitazione al traffico veicolare e all'utilizzo degli impianti termici per la climatizzazione invernale e divieti combustioni all'aperto e spandimento liquami zootecnici

Il 9 giugno 2017 la Regione Veneto, congiuntamente al Ministero dell'Ambiente e alle Regioni Lombardia, Emilia Romagna e Piemonte, ha siglato il *Nuovo Accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano*.

Il documento, ratificato con DGRV n. **836/2017**, prevede una serie di impegni da parte delle regioni finalizzati all'adozione di limitazioni e divieti, nel settore dei trasporti, della combustione di biomassa per il riscaldamento domestico e dell'agricoltura, allo scopo di contenere il numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM10 stabilito, dal D.Lgs. 155/2010, in $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 giorni l'anno. In recepimento dell'Accordo Padano, il Comune di Venezia ha emanato le seguenti Ordinanze:

Limitazioni alla circolazione dei veicoli (ORDINANZA N. 592/2018)

1) *In caso di nessuna allerta livello 0 - VERDE valido dal 01/10/2018 al 14/12/2018 e dal 07/01/2019 fino al 31/03/2019*

DIVIETO di circolazione nei giorni feriali dal lunedì al venerdì, dalle ore 8:30 alle ore 18:30, per le seguenti categorie di veicoli:

- ciclomotori e motocicli euro 0 a due tempi;
- autovetture ad uso proprio alimentate a benzina Euro 0 e 1;
- autovetture ad uso proprio alimentate a diesel Euro 0, 1, 2, 3;
- veicoli commerciali classificati in categoria N1, N2 e N3 alimentati a diesel Euro 0, 1, 2 e 3;

2) *In caso di allerta livello 1 - ARANCIO valido dal 01/10/2018 al 31/03/2019*

DIVIETO di circolazione dal lunedì alla domenica dalle ore 8:30 alle 18:30 per le seguenti categorie di veicoli:

- ciclomotori e motocicli euro 0 a due tempi;
- autovetture ad uso proprio alimentate a benzina Euro 0 e 1;
- autovetture ad uso proprio alimentate a diesel Euro 0, 1, 2, 3 e 4;
- veicoli commerciali classificati di categoria N1, N2 e N3 alimentati a diesel Euro 0, 1, 2 e 3.

3) *In caso di allerta livello 2 - ROSSO valido dal 01/10/2018 al 31/03/2019*

DIVIETO di circolazione dal lunedì alla domenica per le seguenti categorie di veicoli:

- ciclomotori e motocicli euro 0 a due tempi dalle ore 8:30 alle ore 18:30;
- autovetture ad uso proprio alimentate a benzina Euro 0 e 1 dalle ore 8:30 alle ore 18:30 ;
- autovetture ad uso proprio alimentate a diesel Euro 0, 1, 2, 3 e 4 dalle ore 8:30 alle ore 18:30 ;
- veicoli commerciali classificati in categoria N1, N2 e N3 alimentati a diesel Euro 0, 1, 2 e 3 dalle ore 8:30 alle ore 18:30;
- veicoli commerciali classificati di categoria N1, N2 e N3 alimentati a diesel Euro 4 dalle ore 8:30 alle ore 12:30.

Limitazioni per il riscaldamento, per combustioni all'aperto e spandimento liquami zootecnici (ORDINANZA N. 594/2018)

Nel periodo dal 01 ottobre 2018 al 31 marzo 2019:

- riduzione di 2 ore del periodo massimo consentito dall'art. 4 c. 2 del [D.P.R.74/2013](#), da attuarsi dalle ore 16:00 alle ore 18:00 di ogni giorno, per quanto riguarda l'esercizio degli impianti termici (e dei cosiddetti "apparecchi" per il riscaldamento quali stufe, caminetti...) alimentati a combustibili liquidi o solidi;
- la limitazione della temperatura misurata (intesa come media aritmetica delle temperature dell'aria, misurate nei singoli ambienti riscaldati di ciascuna unità immobiliare):

- a 17 °C (+ 2 di tolleranza) negli edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili

- a 19° C (+ 2 di tolleranza) in tutti gli altri edifici (fatta eccezione per gli edifici di cui all'art. 4, c. 5 del [D.P.R. 74/2013](#));

In caso di nessun allerta – livello 0 VERDE:

- **DIVIETO** di utilizzo di generatori inferiori a 2 stelle e installazione di generatori inferiori a 3 stelle (divieto comunque in vigore a partire da dicembre 2017 esteso a tutto l'anno).

In caso di raggiungimento del livello di allerta 1 – ARANCIO:

- **DIVIETO** di utilizzo di tutti i generatori di calore domestici alimentati a biomassa legnosa (in presenza di un impianto di riscaldamento alternativo) aventi prestazioni energetiche ed emissive che non sono in grado di rispettare i valori previsti almeno per la classe 3 stelle in base alla classificazione ambientale introdotta con [DGRV n. 1908/2016](#).

In caso di raggiungimento del livello di allerta 2 – ROSSO:

- **DIVIETO** di utilizzo di tutti i generatori di calore domestici alimentati a biomassa legnosa (in presenza di un impianto di riscaldamento alternativo) aventi prestazioni energetiche ed emissive che non sono in grado di rispettare i valori previsti almeno per la classe 4 stelle in base alla classificazione ambientale introdotta con [DGRV n. 1908/2016](#).

In caso di nessun allerta 0 – livello VERDE:

- **DIVIETO** di effettuare combustioni all'aperto di piccoli cumuli vegetali (previste ai sensi dell'[art 182 comma 6-bis del Decreto legislativo 152/2006](#)), in particolare in ambito agricolo (fatte salve le necessità di combustione finalizzate alla tutela sanitaria di particolari specie vegetali) e di cantiere;

In caso di raggiungimento del livello di allerta 1 – ARANCIO e 2- ROSSO:

- **DIVIETO** di effettuare qualsiasi tipologia di combustioni all'aperto (piccoli cumuli vegetali, falò rituali, barbecue e fuochi d'artificio a scopo di intrattenimento, fatte salve le iniziative organizzate e/o riconosciute dall'Amministrazione Comunale tramite la compilazione e invio del modulo riportato in seguito per la realizzazione di falò rituali legati alla festa dell'Epifania);
- **DIVIETO** di spandimento dei liquami zootecnici e, in presenza di proibizione regionale, impedimento di rilasciare le relative deroghe;

Con lo scopo di quantificare i benefici in termini ambientali, di salute e monetari conseguenti le limitazioni veicolari previste nell'accordo, il Comune di Venezia ha partecipato nel corso del 2018 ad un bando promosso dalla Rete C40 Cities¹ per la partecipazione ad una Masterclass in qualità dell'aria per formazione e supporto fornito da una serie di esperti in clima, città, salute e qualità dell'aria per 12-15 città che stanno pianificando azioni per migliorare clima, qualità dell'aria e salute. I risultati del lavoro per Venezia saranno disponibili ad inizio del 2019. Contemporaneamente anche la Regione Veneto sta mettendo a punto dei modelli aventi lo scopo di misurare i benefici (non solo delle limitazioni del traffico, ma anche dei provvedimenti attuativi correlati) dell'Accordo stesso.

Venice Blue Flag

Il Comune di Venezia, l'Autorità di Sistema portuale del Mare Adriatico e le compagnie di navigazione operanti in laguna, hanno sottoscritto nel marzo 2018 a Ca' Farsetti l'accordo volontario "Venice Blue Flag 2018". L'Accordo è stato proposto per la prima volta nel 2007 e ratificato nel 2008, 2009, 2013, 2015, 2016 e 2017.

Le compagnie di crociera si sono impegnate a far funzionare i motori principali e ausiliari delle loro navi con combustibile per uso marittimo con tenore di zolfo non superiore allo 0,1 % in massa e questo non solo all'ormeggio, ma anche durante la navigazione e le fasi di manovra all'interno dell'area portuale di Venezia. Stesso impegno anche per i rimorchiatori durante le operazioni legate al transito delle navi.

Le regole da seguire fino al 31 dicembre 2018, volte a individuare misure di mitigazione degli impatti delle attività portuali, riguardano:

1. la qualità dei carburanti (combustibile per uso marittimo con tenore di zolfo non superiore allo 0,1 %);
2. le norme di gestione delle macchine di bordo (tese a ridurre, il più possibile, le emissioni nocive dei gas di scarico delle stesse);
3. l'attività di vigilanza (le compagnie di navigazione firmatarie accettano che sia comunicato periodicamente all'Autorità di Sistema portuale di Venezia e al Comune di Venezia la conformità o meno dei controlli effettuati dalla Capitaneria di Porto di Venezia, ai fini della pubblicazione sui loro siti web istituzionali). L'Autorità di Sistema portuale di Venezia è garante circa la comunicazione dei dati da parte dei soggetti interessati.

Rinnovo Flotta autobus Actv rete urbana ed extraurbana

Il 27 luglio 2018 sono stati presentati 31 nuovi autobus acquistati dal Gruppo AVM e dedicati al servizio automobilistico urbano del Comune di Venezia ed extraurbano della Città metropolitana di Venezia. Gli investimenti, finanziati per un totale del 60% del valore da fondi nazionali ripartiti dalla Regione Veneto e da fondi POR-FESR Asse 6 SUS intercettati dal settore competente del Comune di Venezia, si inseriscono all'interno del percorso di risanamento avviato dal Gruppo AVM e che permette oggi di programmare gli interventi per il rinnovo del parco veicolare da qui ai prossimi anni.

I nuovi mezzi (Euro 6 a doppia alimentazione – gasolio e urea – con emissioni confrontabili ai motori a metano), da 12 e 18 metri in allestimento urbano e suburbano, esprimono il massimo della tecnologia sia in termini di consumi sia in termini di performance ed emissioni atmosferiche. La portata massima dei mezzi va da circa 100 posti complessivi (26/32 a sedere) per i 12 metri a 140 per gli autosnodati (33/41 a sedere).

Si tratta di un primo lotto che porterà ad inserire complessivamente 60 nuovi mezzi entro gennaio 2019 da impiegare all'interno del servizio automobilistico urbano sulle principali linee di forza che attraversano il centro di Mestre e Marghera e collegano il comune di Venezia con l'area metropolitana dei comuni di prima e seconda cintura dell'area centrale della Città metropolitana di Venezia.

Le politiche di mitigazione ai cambiamenti climatici

Il Comune di Venezia ha avviato già dal 2001 una strategia complessiva per realizzare un sistema energetico urbano più sostenibile, mirando a ridurre i consumi energetici, e quindi le emissioni di gas-serra e di inquinanti a scala locale, attraverso: a) politiche di uso razionale dell'energia con la diffusione di tecnologie ad alta efficienza, b) politiche di sviluppo di fonti energetiche rinnovabili e alternative, c) politiche di risparmio energetico derivante da cambiamenti negli stili di vita, consumo e mobilità. I primi passi di tale strategia sono consistiti, in adempimento di quanto previsto dalla legge 10/1991, nella redazione del Piano energetico-ambientale comunale (PEC) e la predisposizione del primo inventario di emissioni della storia del Comune di Venezia. Successivamente, cercando di stare al passo con gli sforzi internazionali tesi a raggiungere un accordo globale sul clima dal Protocollo di Kyoto, redatto nel 1997 ed entrato in vigore nel 2005 fino all'Accordo di Parigi del 2015, e fermamente persuasi circa l'importanza di trovare sinergie con altre organizzazioni e network europei la Città di Venezia ha aderito al Patto dei Sindaci (oggi Patto Globale dei Sindaci per l'energia e il Clima) con delibera di Consiglio Comunale n° 91 del 22 luglio 2011 e successivamente ha elaborato e approvato il proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (d'ora in poi PAES) con delibera di Consiglio Comunale n° 103 del 11 dicembre 2012.

Tale adesione prevede di raggiungere e superare l'obiettivo europeo di riduzione del 20% delle emissioni di gas climalteranti entro il 2020 mediante la predisposizione di un inventario energetico-emissivo e la pianificazione di azioni per la loro riduzione. E' prevista inoltre la periodica presentazione di rapporti di aggiornamento sullo stato di avanzamento delle azioni intraprese e una misurazione dei risultati.

In particolare, il monitoraggio del PAES avviene su due binari distinti:

- Aggiornamento dell'inventario energetico-emissivo precedentemente determinato, relativo all'anno 2005, e ricostruzione del trend emissivo di riferimento, definendo un nuovo MEI (monitoring emission inventory) al 2016 (monitoraggio dei consumi).

- Monitoraggio del grado di attuazione del Piano (monitoraggio delle azioni), verificando al contempo la conformità dei risultati intermedi a fronte degli obiettivi previsti.

Con Delibera di Giunta n. 266 del 24 luglio 2018 il Comune di Venezia ha approvato la prima verifica e misurazione quadriennale delle azioni previste dal Piano stesso. Nello specifico è stato aggiornato l'inventario delle emissioni al 2016 ed è stato definito lo status quo in merito alla realizzazione delle schede di azione. Il monitoraggio ha attestato che il Comune di Venezia, nonostante vi siano ancora azioni in corso, ha già raggiunto l'obiettivo di riduzione delle emissioni in atmosfera di inquinanti del 20 per cento. L'inventario emissivo fotografa i consumi energetici al 2016 e rappresenta un risultato importante sia per la salvaguardia dell'ambiente, che per la salute dei concittadini. Complessivamente infatti si passa da 1.252.348 t di CO₂ nel 2005 a 1.004.129 t di CO₂ nel 2016.

Un traguardo ottenuto grazie all'impegno di tutti coloro che, ciascuno per quanto di propria competenza, stanno iniziando a controllare le emissioni di inquinanti in ambiente, in particolare di anidride carbonica e al progresso tecnologico, (ad esempio il numero di autovetture complessivamente appartenenti alle classi Euro 0, 1, 2 e 3 è sceso del 64% in 11 anni, e al comportamento dei cittadini).

L'Amministrazione comunale inoltre ha promosso politiche finalizzate ad incentivare la mobilità green, a efficientare l'illuminazione pubblica e ridurre le emissioni di CO₂ da edifici, impianti e parco veicoli comunali. Nel 2016 si sono ridotti, rispetto al 2005, i consumi totali degli edifici e delle utenze di proprietà comunale, passando da 79.152 a 75.140 Mwh. Si è ridotto di circa il 33% anche il consumo legato al servizio di fornitura dell'illuminazione pubblica, nonostante il potenziamento del territorio, dovuto all'introduzione su larga scala dei LED. Si sono abbassati i consumi del parco vetture, passati da 1.528 a 1.010 MWh (nel dettaglio -8% gasolio, -62% benzina, +3% gas naturale). In totale, rispetto al 2005, nel 2016, i consumi di competenza dell'Amministrazione Comunale di Venezia sono diminuiti del 6,9%, riducendo di ben il 27,3% le emissioni di CO₂, passate da 33.778 a 24.571 tonnellate.

Nonostante questi incoraggianti risultati, fermamente convinti che per il perseguimento di obiettivi globali è necessario cooperare in sinergia altre organizzazioni internazionali e network in grado di mobilitare gli attori locali e regionali, nel 2014 il Comune di Venezia ha formalizzato l'adesione alle politiche climatiche proposte dalla Rete C40 cities. Grazie alle numerose possibilità di scambio di buone pratiche con 95 diverse città del mondo e al supporto tecnico offerto dalla rete C40Cities la Città di Venezia ha deciso di procedere all'aggiornamento dell'inventario delle emissioni di gas climalteranti non solo secondo gli standard scientifici proposti nell'ambito del Patto dei Sindaci, ma anche secondo i nuovi standard internazionali del Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (d'ora in poi GPC). I nuovi standard internazionali GPC permetteranno a Venezia di monitorare i propri progressi verso la riduzione

delle emissioni climalteranti confrontandosi con le grandi Città di tutto il mondo.

L'aggiornamento dell'inventario emissivo secondo gli standard GPC (che considera ulteriori settori di consumo energetico rispetto a quelli considerati secondo le linee guida di redazione del PAES) costituisce il punto di partenza per la redazione del nuovo Piano di azione che, prevederà nuovi obiettivi più stringenti di riduzione dei gas serra con scadenze temporali traslate al 2030, come previsto dal nuovo accordo di Parigi, al fine di contribuire al mantenimento dell'impegno globale a contenere l'aumento della temperatura globale entro 1,5° C.. Ciò implica la riduzione e quindi l'azzeramento delle emissioni responsabili dell'inquinamento atmosferico e del conseguente riscaldamento globale attraverso azioni che riducano la produzione di gas serra e che ne favoriscano l'assorbimento.

Accordo ENI Diesel plus – economia circolare e qualità dell'aria

E' stato ormai evidenziato che tra le azioni efficaci per il contenimento delle emissioni atmosferiche vi è l'impiego del biodiesel nei trasporti urbani, nella navigazione lagunare e negli impianti termici. A livello nazionale, con la L. 81/2006 e successivi Decreti attuativi da ultimo il Decreto del ministero dello Sviluppo economico del 3 dicembre 2017, i produttori di gasolio e benzina sono obbligati ad immettere al consumo biocarburanti nel 2018 per una quota pari al 7% di tutto il combustibile (benzina e gasolio) immesso in consumo nell'anno solare precedente, nel 2019 dell'8%, nel 2020 del 9%. Il biodiesel è un combustibile di origine vegetale che presenta numerose qualità come ad esempio l'assenza di zolfo, la non tossicità, la biodegradabilità, l'origine rinnovabile.

Grazie a queste premesse l'Amministrazione comunale ha promosso un accordo tra Eni, Gruppo AVM spa (con Actv spa gestisce la flotta per il trasporto pubblico locale automobilistico e di navigazione di Venezia), Gruppo VERITAS spa (azienda di servizi pubblici veneziana che effettua la raccolta, valorizzazione trattamento e/o smaltimento dei rifiuti urbani del Comune di Venezia, gestisce tra l'altro, una flotta di mezzi alimentati a gasolio oltre ad effettuare la raccolta degli olii vegetali usati provenienti da utenze domestiche e non domestiche) finalizzato da avviare un progetto di sperimentazione su larga scala basato sull'utilizzo da parte di tutti i mezzi della flotta navale di "Eni Diesel+", il nuovo carburante che contiene il 15% di componente rinnovabile e che verrà così fornito all'azienda veneziana di trasporto pubblico allo stesso costo del gasolio finora utilizzato dai mezzi in servizio nella città lagunare, dei quali Eni è già fornitore a seguito di gara d'appalto. Per sette mesi, dal 1 aprile al 31 ottobre 2018, tutti i mezzi acquei della flotta Avm/Actv, attualmente riforniti con gasolio tradizionale, hanno utilizzato il nuovo combustibile, la cui parte vegetale viene prodotta a Porto Marghera, dove Eni ha realizzato, con un brevetto proprietario, il primo esempio al mondo di conversione di una raffineria convenzionale in bioraffineria, cioè in grado di trasformare materie prime di origine biologica, inclusi gli oli vegetali usati e grassi animali, in biocarburanti di alta qualità. Eni ha rifornito 5,1 milioni di chili di gasolio dalla raffineria di Porto Marghera per i vaporetto, ma non è escluso che questa iniziativa abbia degli sviluppi futuri che riguarderanno anche gli altri mezzi di trasporto pubblico. Veritas – la multiutility che effettua raccolta, valorizzazione e trattamento dei rifiuti, oltre che la depurazione delle acque reflue, nel territorio veneziano – ha conferito invece la raccolta di olio di frittura di origine domestica, previo trattamento di purificazione, alla bio raffineria Eni di Venezia, consentendo così di mettere in atto un esempio concreto di valorizzazione di scarti di consumi. Questo accordo è un perfetto esempio di economia circolare : l'olio con cui i cittadini friggono gli alimenti e poi conferiscono al servizio di raccolta differenziata diventa ora biocarburante per i mezzi acquei del servizio di trasporto pubblico con benefici in termini di ottimizzazione della gestione dei rifiuti e di riduzione dell'inquinamento atmosferico proveniente dai trasporti pubblici acquei. Per la prima volta sono stati effettuati, durante la sperimentazione a Venezia, i test sui motori marini: un motore di un vaporetto alimentato con il nuovo gasolio verrà sottoposto a prove al banco per una analisi delle emissioni e dei consumi che verrà effettuata da Avm/Actv (su protocollo di prova dell'Università Ca' Foscari di Venezia) e dall'Istituto Motori del Cnr di Napoli per Eni. I risultati del accordo sperimentale Eni diesel plus sono così sintetizzabili:

- concretizzazione dell'economia circolare – olio di frittura utilizzato come biocarburante;
- riduzione delle emissioni inquinanti (PM10, NOX e NO2) e delle emissioni climalteranti;

Servizio di car sharing Hybrid “YUKO with Toyota”

Il nuovo Servizio è attivo dal 1 giugno 2018 e conta quasi 700 iscritti, 132 noleggi, 4600 km percorsi per 430 ore di servizio erogate di cui 52% con trazione elettrica e quindi con inquinamento ambientale e acustico pari a zero, risparmiando così in particolare 230 kg di emissione di CO2. Servizio articolato su tutto il territorio comunale con 15 postazioni con una flotta di 40 mezzi.

Il servizio si snoda attualmente su 15 postazioni, sparse su tutto il territorio comunale, con una flotta di 40 mezzi. Gli iscritti possono, attraverso una apposita app, non solo prenotare l'auto, ma anche materialmente aprirla e utilizzarla. Possono anche scegliere, in caso di urgenza, tra 10 vetture tenute sempre appositamente 'libere', quella per loro logisticamente più comoda.

Ogni utente poteva registrarsi gratuitamente al servizio sino al 30 settembre: le auto del car sharing possono circolare liberamente nelle zone Ztl e usufruiscono inoltre del parcheggio gratuito anche sulle strisce blu.

Rete di ricarica per veicoli elettrici

L'obiettivo del protocollo di intesa tra Comune di Venezia e Enel X è valorizzare il territorio veneziano, portando la mobilità elettrica in una delle più importanti e affascinanti città italiane. Il progetto di Enel X mira infatti a migliorare il patrimonio storico, culturale e ambientale della città di Venezia, e al contempo, abilita la città ad offrire ai turisti un'accoglienza di qualità.

Nel dettaglio l'intesa, della durata di 8 anni, prevede la fornitura, l'installazione, la gestione e la manutenzione gratuite da parte di Enel X di 50 infrastrutture di ricarica. La rete di ricarica sarà caratterizzata sia da infrastrutture veloci “Fast Recharge”, capaci di fare un pieno di energia in 20 minuti, che da infrastrutture di ricarica Pole station, disegnate e progettate per essere integrate all'interno dell'arredo urbano e con tempi di ricarica media dalle 1 alle 2 ore.

L'iniziativa della città di Venezia rientra nel Piano nazionale Enel per l'installazione delle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici, che vedrà la posa di circa 7.000 colonnine entro il 2020, per arrivare a 14.000 nel 2022. Un progetto per il quale il colosso dell'energia investirà tra i 100 e i 300 milioni di euro, destinati allo sviluppo di una rete capillare di ricarica composta da colonnine Quick (22 kW) nelle aree urbane e Fast (50 kW) e Ultra Fast (350 kW) in quelle extraurbane.

Protocollo “Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking”

La Giunta comunale ha approvato il protocollo d'intesa tra il Comune di Venezia e la “Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking” (FCH 2 JU) finalizzato allo sviluppo di applicazioni dell'idrogeno e delle celle a combustibile per la mobilità urbana sostenibile. FCH 2 JU, che è il frutto di una lunga cooperazione tra i rappresentanti dell'industria, del mondo accademico, delle organizzazioni di ricerca e delle autorità pubbliche, e opera nel settore delle celle a combustibile e le tecnologie energetiche. Inoltre FCH 2 JU ha il compito, tra gli altri, di contribuire, come organismo di finanziamento, all'attuazione di Horizon 2020, il Programma Quadro per la ricerca e l'innovazione relativo al periodo 2014-2020 con cui l'Unione Europea (UE) finanzia la ricerca in Europa.

Venezia ha il vantaggio che può contare sul polo di Porto Marghera per la produzione, oltre ad essere una città che può sperimentare l'utilizzo non solo sui veicoli urbani, ma anche su autobus e vaporetti. Con l'approvazione del Decreto Legislativo n. 257/2016, l'idrogeno ha assunto un ruolo rilevante per le strategie di sviluppo sostenibile anche in Italia, in quanto è stato inserito tra i combustibili alternativi nel piano strategico nazionale. L'Italia dovrà dotarsi di un numero adeguato di stazioni di rifornimento entro il 2025 e, con un decreto attuativo, deve essere perfezionata la revisione delle norme tecniche che limitano l'erogazione di idrogeno a 350bar consentendola fino a 700bar, visto che gli impianti a bordo delle autovetture garantiscono un funzionamento in totale sicurezza a quella pressione, consentendo così autonomia e tempi di rifornimento pari a quelli esistenti di un'auto tradizionale.

Autobus elettrici Actv rete Lido e Pellestrina

Il progetto riguarda la sostituzione dei mezzi di trasporto pubblici tradizionali a motore diesel (attualmente sono una trentina e immatricolati tra il 2000 e il 2004) con altrettanti mezzi elettrici alimentati da accumulatori installati a bordo dei veicoli. Quest'ultimi verranno ricaricati in corrispondenza di alcune fermate mediante appositi punti di ricarica veloce: tre saranno situati in deposito autobus di vicolo C. Zeno e sei lungo i percorsi seguiti dalle linee AVM/Actv (due in località Cavalli nelle vicinanze di piazzale S. Maria Elisabetta, due in prossimità del capolinea della linea A e due a Pellestrina in prossimità del capolinea della linea 11). A questi si aggiungeranno altre 6 punti di ricarica lenta presso il deposito.

Un progetto che permetterà un abbattimento drastico degli inquinanti emessi in atmosfera per oltre 2,2mila tonnellate di anidride carbonica all'anno e una mobilità pubblica più silenziosa nel rispetto dell'ambiente e del territorio

Le tempistiche di realizzazione dell'intero progetto: messa in esercizio del sistema già a fine 2019, con la conclusione della fornitura di tutti i 30 gli autobus elettrici prevista per marzo 2020.