



Dipartimento Provinciale di Padova

La qualità dell'aria nel Comune di Padova - Via Canaletta

Campagna di monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06

Realizzato da:

ARPAV - DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PADOVA

Con la collaborazione di:

COMUNE DI PADOVA

2006, ARPA VENETO

E' consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici e in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

Indice

1. Introduzione, obiettivi e metodologia del monitoraggio	4
2. Valutazione e discussione dei risultati	5
2.1 Biossido di zolfo (SO ₂)	5
2.2 Monossido di carbonio (CO)	7
2.3 Ozono (O ₃)	9
2.4 Biossido di azoto (NO ₂)	11
2.5 Polveri fini (PM ₁₀)	13
3. Conclusioni	17
4. Scheda sintetica di valutazione	19
Appendice I. Il quadro di riferimento normativo	I
Appendice II. Riferimenti bibliografici	V

1. Introduzione, obiettivi e metodologia del monitoraggio

Il monitoraggio della qualità dell'aria nel Comune di Padova è stato svolto dal Dipartimento Provinciale ARPAV di Padova su richiesta dell'Amministrazione Comunale per valutare l'inquinamento atmosferico prodotto dal traffico veicolare nella zona industriale di Padova adiacente al nuovo insediamento *Ikea*.

L'obiettivo del presente rapporto è fornire una valutazione dello *stato* dell'ambiente atmosferico attraverso l'analisi della concentrazione degli inquinanti rilevati dalla stazione mobile posizionata dal 06/02/06 al 06/03/06 per un totale complessivo di 28 giorni in Via Canaletta. La valutazione dello *stato* dell'ambiente atmosferico consiste nel confronto critico dei livelli degli inquinanti con i 'limiti' previsti dalla normativa vigente per tempi di esposizione a breve e/o a lungo termine. L'analisi dei dati di qualità dell'aria è stata comparata con quelli rilevati nel medesimo periodo presso l'area urbana di Padova (stazioni fisse di Arcella e Mandria).

E' d'altro canto evidente che i risultati del monitoraggio con mezzo mobile per un breve periodo in una zona limitata dell'area urbana di Padova (Via Canaletta), *forniscono necessariamente una valutazione complessiva che rispecchia nelle sue linee generali i principali elementi di criticità* già riportati nei Rapporti Annuali sulla qualità dell'aria redatti da ARPAV per tutto il territorio comunale (ARPAV, 1999; 2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2006) e riassunti inoltre nel Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (Regione Veneto 2003).

Si ricorda a tal proposito che, in base alla zonizzazione territoriale adottata nel Piano già nel 2003, il Comune di Padova è stato classificato come zona A (alta criticità): per il biossido di azoto (NO₂), le polveri fini (PM10) e il benzo(a)pirene (IPA); come zona B (media criticità): per il benzene (C₆H₆) e l'ozono (O₃); e infine come zona C (bassa criticità): per il biossido di zolfo (SO₂) e il monossido di carbonio (CO).

Nella Tavola 1 è rappresentato in cartografia tecnica regionale (C.T.R.N. 5.000) il posizionamento della stazione mobile in Via Canaletta nel Comune di Padova. Tale punto rappresenta un sito di misura di tipo '*hot spot*'. L'attribuzione della tipologia del punto di monitoraggio è stata assegnata a seguito di sopralluogo e verifica dei criteri di classificazione elencati nei vari documenti tecnici e/o normativi disponibili in materia di qualità dell'aria (EEA, 1999; JRC/EEA/EC, 1998). I punti '*hot spots*' rappresentano aree critiche di limitata estensione che per loro caratteristica (distanza media rispetto alle strade principali e ai corrispondenti flussi di traffico) forniscono una valutazione della qualità dell'aria rappresentativa del 'caso peggiore' (sono quindi dei punti utili per valutare lo stato dell'ambiente atmosferico in termini il più possibile conservativi anche se non direttamente riferibili al livello medio di esposizione della popolazione). Invece, i punti di '*background*' rappresentano le aree di misura più appropriate per stimare il livello medio di concentrazione degli inquinanti in una specifica area urbana e, quindi, per ricavare una valutazione dello stato medio di qualità dell'aria nella zona di indagine. Considerato quanto esposto, nel caso specifico del monitoraggio in Via Canaletta nel Comune Padova, la stazione mobile è stata 'assimilata' ad una stazione fissa di tipo '*hot spot*'.

2. Valutazione e discussione dei risultati

In questo capitolo vengono presentati i dati sulle concentrazioni ambientali degli inquinanti atmosferici rilevati durante la campagna di monitoraggio effettuata dal 06/02/06 al 06/03/06, per un totale di 28 giorni di posizionamento della stazione mobile in Via Canaletta nel Comune di Padova.

La valutazione sarà riferita, secondo l'impostazione prevista dall'attuale normativa, ai parametri di qualità dell'aria distinti secondo due 'scenari temporali': *a breve* e *a lungo termine*. A tal proposito è importante ricordare che i limiti elencati in Tabella A.I e in Tabella A.II (Appendice I) si riferiscono principalmente alla valutazione dello stato di qualità dell'aria monitorato con stazioni fisse rispondenti a precisi criteri di posizionamento e numero minimo di dati raccolti.

Con l'obiettivo di proporre un confronto generale con tutta l'area urbana di Padova, di cui sono noti i principali elementi di criticità, anche se differenti per significatività e composizione delle fonti di pressione, verrà fornita per ogni inquinante l'indicazione dei valori medi registrati nel medesimo periodo presso le stazioni fisse di monitoraggio di Arcella ('hot spot') e Mandria ('background') ubicate nell'area urbana del Comune di Padova. Infine verrà proposto anche un confronto di 'tipo climatologico' della concentrazione media rilevata dalla stazione mobile nel periodo considerato con la corrispondente concentrazione caratteristica del 'mese tipo' ricavata dalla serie storica disponibile presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nell'area urbana del Comune di Padova. Questi confronti servono esclusivamente per definire se, a seguito del limitato periodo di monitoraggio effettuato in Via Canaletta, è possibile individuare elementi di valutazione comuni con lo stato di qualità dell'aria rilevato in continuo presso due stazioni fisse di monitoraggio ubicate nell'area urbana di Padova e, in definitiva, per fornire un commento sulle eventuali differenze tra le diverse aree del territorio comunale.

Nei paragrafi successivi verrà riportata per ciascun inquinante considerato anche una sintetica descrizione delle principali fonti di emissione antropica e dei possibili effetti a carico della salute per i principali gruppi a rischio. Si tratta di effetti dovuti al superamento dei limiti di esposizione (tempo di esposizione e concentrazione media) definiti in condizioni standard sulla base di ricerche di tipo epidemiologico e che quindi, come tali, non sono direttamente confrontabili con i valori medi ambientali registrati dal monitoraggio in uno specifico contesto ambientale.

2.1 Biossido di zolfo (SO₂)

Le emissioni di origine antropica, dovute prevalentemente all'utilizzo di combustibili solidi e liquidi, sono strettamente correlate al contenuto di zolfo, sia come impurezze, sia come costituenti nella formulazione molecolare del combustibile (gli oli). A causa dell'elevata solubilità in acqua l'SO₂ viene assorbito facilmente dalle mucose del naso e dal tratto superiore dell'apparato respiratorio (solo piccolissime quantità riescono a raggiungere la parte più profonda dei polmoni). Fra gli effetti acuti sono compresi un aumento delle secrezioni mucose, bronchite, tracheite, spasmi bronchiali e/o difficoltà respiratoria negli asmatici. Fra gli effetti a lungo termine sono da ricordare le alterazioni della funzionalità polmonare e l'aggravamento delle bronchiti croniche, dell'asma e dell'enfisema. I gruppi più sensibili sono costituiti dagli asmatici e dai bronchitici.

I livelli ambientali di biossido di zolfo in Via Canaletta sono risultati sempre ampiamente inferiori ai valori limite previsti dal DM 60/02 per la protezione della salute ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, media 1h; $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, media 24h) e per la soglia di allarme ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, persistenza per 3 h consecutive). In Tabella 2.1 sono riportate alcune statistiche descrittive della concentrazione di biossido di zolfo (SO_2) nel Comune di Padova e per confronto nelle stazioni di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione	concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dal 06/02/06 al 06/03/06		
	<i>Via Canaletta</i>	<i>Arcella</i>	<i>Mandria</i>
	<i>n= 609 (*)</i>	<i>n= 671 (*)</i>	<i>n= 671 (*)</i>
<i>Min (medie 1h)</i>	<2.0	<2.0	<2.0
<i>Media (medie 1h)</i>	4.0	5.0	5.0
<i>Max (medie 1h)</i>	25.0	23.0	26.0

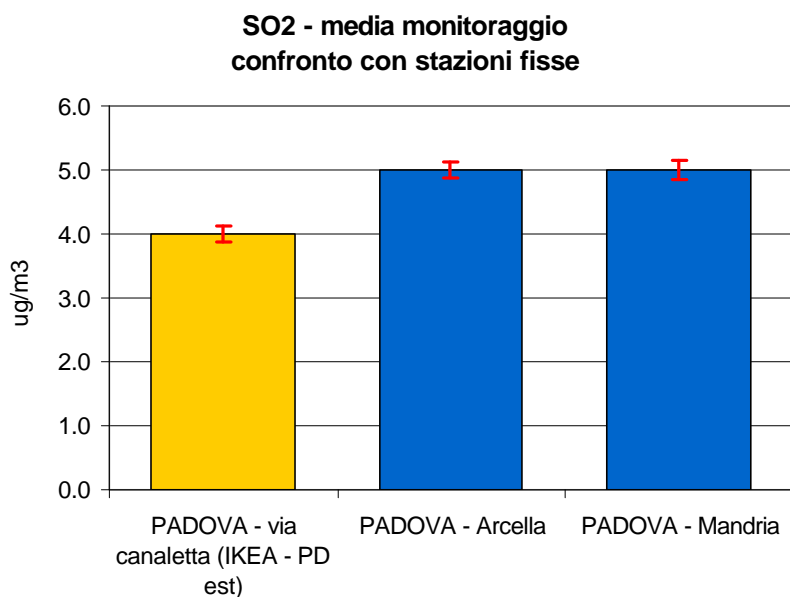
Nota

(*) numero di campioni analizzati (medie 1h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.1 Biossido di zolfo (SO_2): concentrazione rilevata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta e nel corrispondente periodo presso stazioni le fisse di Arcella di Mandria nel Comune di Padova.

In Figura 2.1 è rappresentato il confronto della media di biossido di zolfo (SO_2) registrata in Via Canaletta durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova.

Inoltre, viene presentato anche un confronto (indicativo) della concentrazione media registrata nei periodi di monitoraggio considerati con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' nell'area urbana di Padova (dai dati della serie storica presso la stazione fissa di Arcella e Mandria).



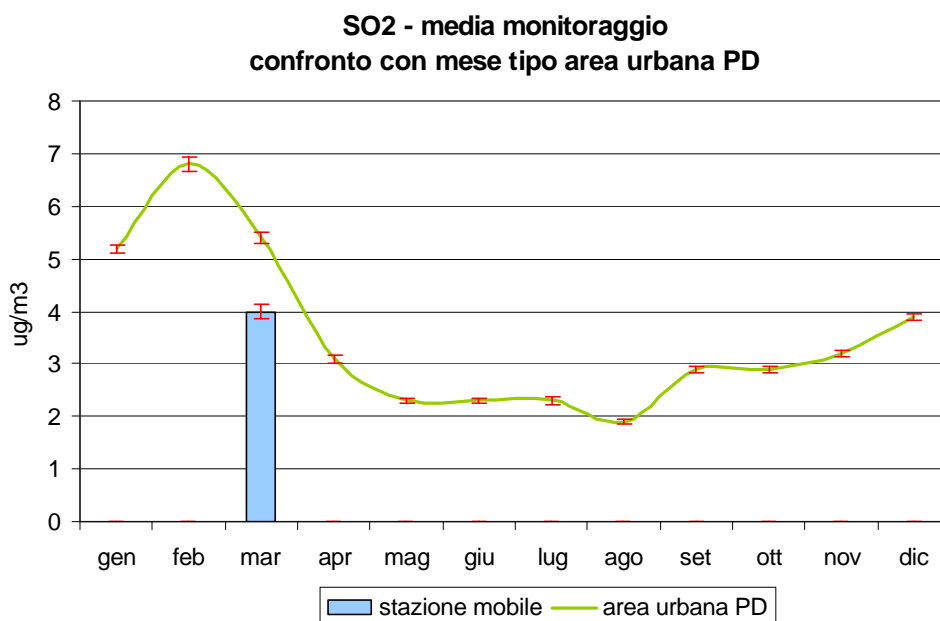


Figura 2.1 Biossido di zolfo (SO₂): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta nel Comune di Padova; confronto con il periodo corrispondente presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova e con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica nell'area urbana di Padova; le barre indicano l'errore standard della media.

2.2 Monossido di carbonio (CO)

Gas incolore e inodore, viene prodotto dalla combustione incompleta delle sostanze contenenti carbonio. Le fonti antropiche sono costituite dagli scarichi delle automobili, dal trattamento e dallo smaltimento dei rifiuti, dalle industrie e dalle raffinerie di petrolio, dalle fonderie. Il CO raggiunge facilmente gli alveoli polmonari e, quindi, il sangue dove compete con l'ossigeno per il legame con l'emoglobina (riducendo notevolmente la capacità di trasporto dell'ossigeno ai tessuti). Gli effetti sanitari sono essenzialmente riconducibili ai danni causati dall'ipossia a carico del sistema nervoso, cardiovascolare e muscolare. I gruppi più sensibili sono gli individui con malattie cardiache e polmonari, gli anemici e le donne in stato di gravidanza.

Il monitoraggio in Via Canaletta non ha evidenziato alcun superamento del valore limite fissato dal DM 60/02 (10 mg/m³, media 8h). In Tabella 2.2 sono riportate alcune statistiche descrittive della concentrazione di monossido di carbonio (CO) rilevata in Via Canaletta e per confronto nelle stazioni di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova.

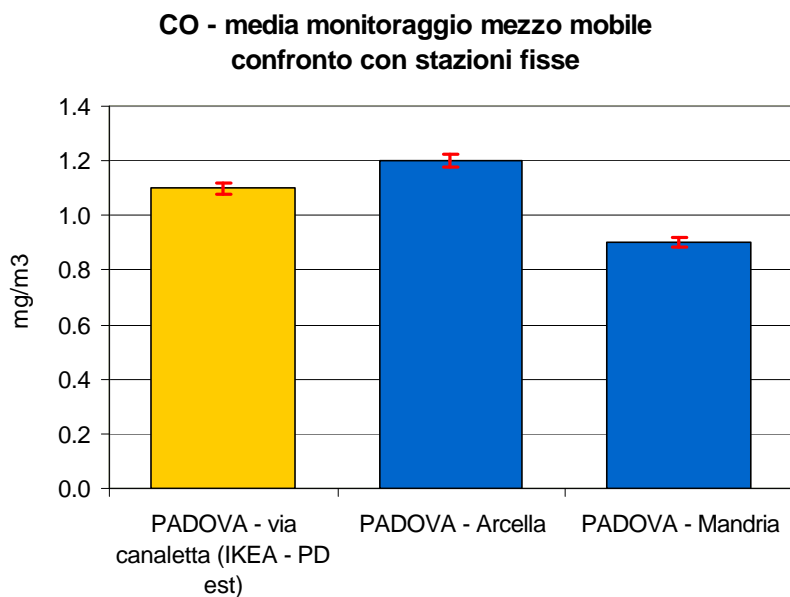
Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione	concentrazione (mg/m ³) dal 06/02/06 al 06/03/06		
	Via Canaletta	Arcella	Mandria
	<i>n</i> = 635 ^(*)	<i>n</i> = 700 ^(*)	<i>n</i> = 700 ^(*)
<i>Min (medie 1h)</i>	0.5	0.3	0.2
<i>Media (medie 1h)</i>	1.1	1.2	0.9
<i>Max (medie 1h)</i>	3.9	3.8	2.7

Nota
(*) numero di campioni analizzati (medie 1h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.2 Monossido di carbonio (CO): concentrazione rilevata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova.

In Figura 2.2 è rappresentato il confronto della media di monossido di carbonio (CO) registrata in Via Canaletta durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova.

Inoltre, viene presentato anche un confronto (indicativo) della concentrazione media registrata nei periodi di monitoraggio considerati con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' nell'area urbana di Padova (dai dati della serie storica presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria).



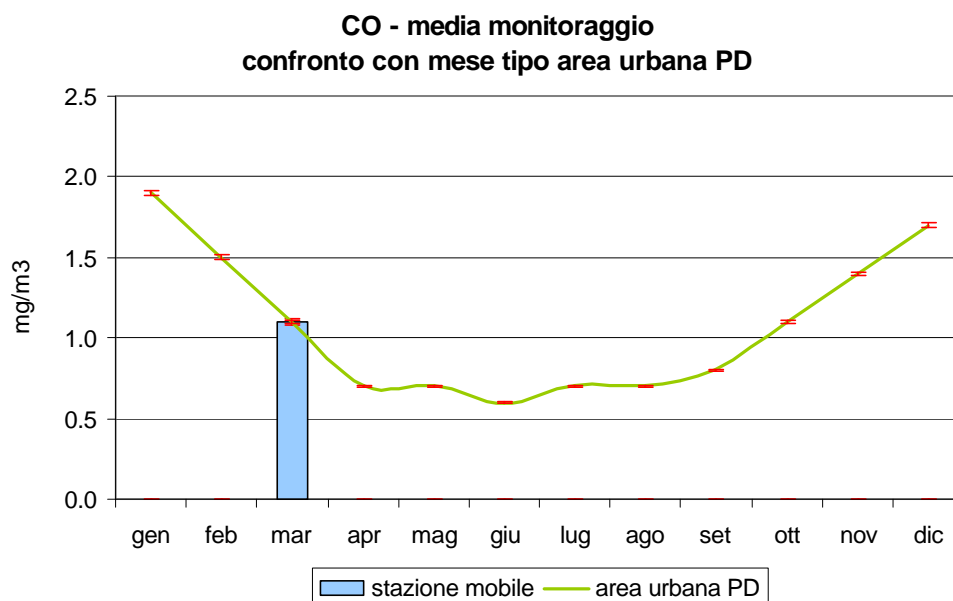


Figura 2.2 Monossido di carbonio (CO): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta nel Comune di Padova; confronto con il periodo corrispondente presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova e con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica nell'area urbana di Padova; le barre indicano l'errore standard della media.

2.3 Ozono (O₃)

E' un inquinante 'secondario' che si forma in seguito alle reazioni fotochimiche che coinvolgono 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 di ozono risultano tipicamente bassi al mattino, raggiungono il massimo nel primo pomeriggio e si riducono progressivamente nelle ore serali con il diminuire della radiazione solare (anche se sono frequenti picchi nelle ore notturne dovuti ai complessi processi di rimescolamento dell'atmosfera). Il bersaglio principale dell'ozono è l'apparato respiratorio.

Durante il monitoraggio in Via Canaletta non sono mai stati registrati superamenti dei parametri previsti dal DLgs 183/04: obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m³, media 8h), soglia di informazione (180 µg/m³, media 1h), soglia di allarme (240 µg/m³, persistenza per 3h consecutive).

In Tabella 2.3 sono riportate alcune statistiche descrittive della concentrazione di ozono (O₃) rilevata in Via Canaletta dal 06/02/06 al 06/03/06 e per confronto nello stesso periodo presso le stazioni di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova.

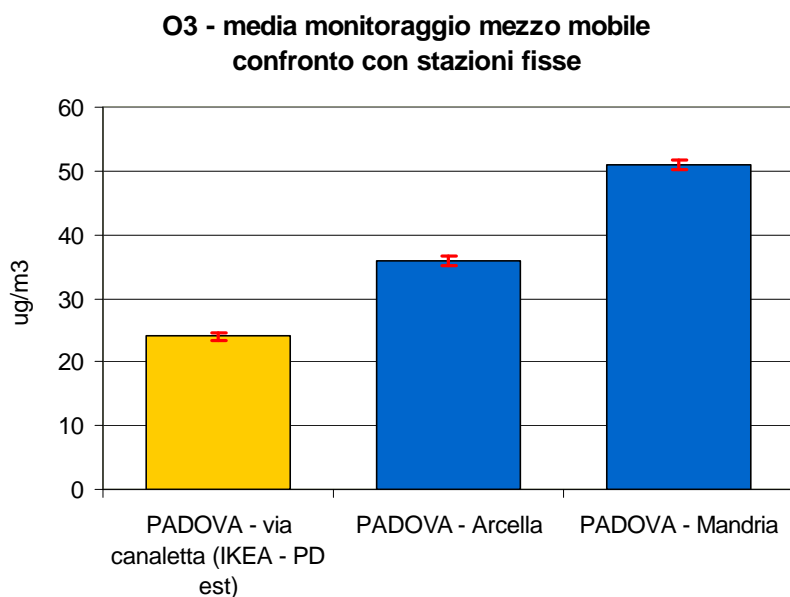
Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione	concentrazione (mg/m ³) dal 06/02/06 al 06/03/06		
	Via Canaletta	Arcella	Mandria
	n= 634 (*)	n= 668 (*)	n= 670 (*)
Min (medie 1h)	10	7	10
Media (medie 1h)	24	36	51
Max (medie 1h)	96	96	107

Nota
(*) numero di campioni analizzati (medie 1h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.3 Ozono (O₃): concentrazione rilevata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova).

In Figura 2.3 è rappresentato graficamente il confronto della media di ozono (O₃) registrata in Via Canaletta durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova.

Inoltre, viene presentato anche un confronto (indicativo) della concentrazione media registrata nel periodo di monitoraggio considerato con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' nell'area urbana di Padova (dai dati della serie storica presso la stazione fissa di Mandria).



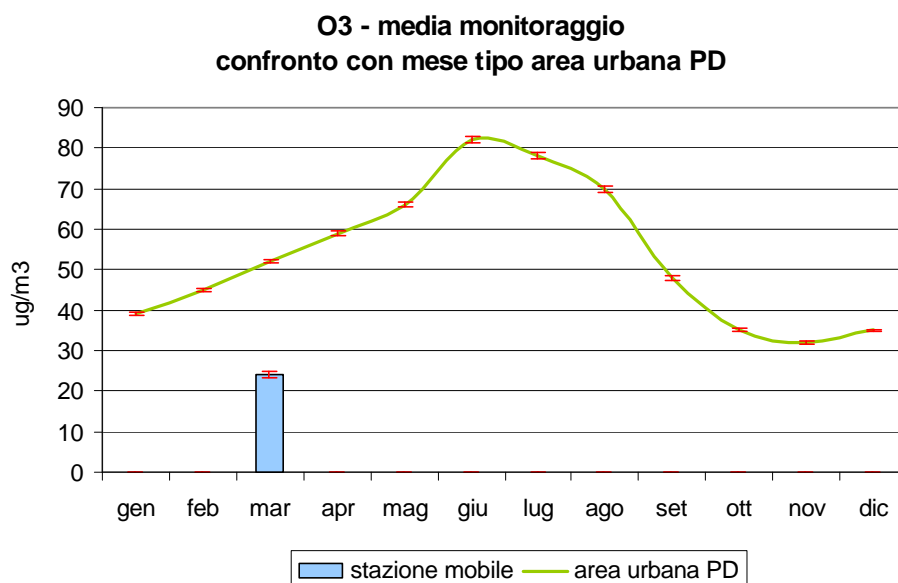


Figura 2.3 Ozono (O₃): concentrazione media durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta; confronto con il periodo corrispondente presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova e con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica nell'area urbana di Padova; per i valori di concentrazione mensile le barre indicano l'errore standard della media.

2.4 Biossido di azoto (NO₂)

E' un gas caratterizzato ad alte concentrazioni da un odore pungente. Le fonti antropiche, rappresentate da tutte le reazioni di combustione, riguardano principalmente gli autoveicoli, le centrali termoelettriche e il riscaldamento domestico. Gli effetti acuti comprendono infiammazione delle mucose e diminuzione della funzionalità polmonare. Gli effetti a lungo termine includono l'aumento dell'incidenza delle malattie respiratorie e la maggiore suscettibilità alle infezioni polmonari batteriche e virali. I gruppi a maggior rischio sono costituiti dagli asmatici e dai bambini.

In Via Canaletta dal 06/02/06 al 06/03/06 non sono mai stati registrati superamenti del limite di protezione della salute (200 µg/m³, media 1h) o del limite aumentato del margine di tolleranza per il 2006 (240 µg/m³, media 1h), né della soglia di allarme (400 µg/m³, persistenza per 3h consecutive), previsti dal DM 60/02.

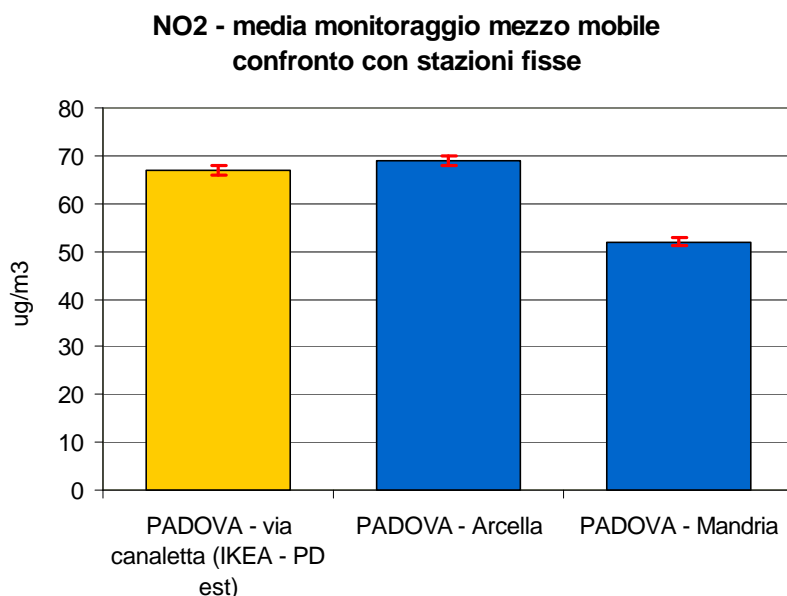
Le concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) monitorate in Via Canaletta dal 06/02/06 al 06/03/06 sono riportate in Tabella 2.4.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	concentrazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dal 06/02/06 al 06/03/06		
	<i>Via Canaletta</i>	<i>Arcella</i>	<i>Mandria</i>
	<i>n= 633 (*)</i>	<i>n= 670 (*)</i>	<i>n= 669 (*)</i>
<i>Min (medie 1h)</i>	11	17	6
<i>Media (medie 1h)</i> <i>rif. valore limite protezione salute (DM 60/02)</i> <i>- 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, media annuale, anno 2006</i> <i>- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, media annuale, dal 01/01/2010</i>	67	69	52
<i>Max (medie 1h)</i>	148	161	130

Nota
(*) numero di campioni analizzati (medie 1h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.4 Biossido di azoto (NO₂): concentrazione rilevata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice I).

In Figura 2.4 è rappresentato il confronto della media di biossido di azoto (NO₂) registrata in Via Canaletta durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova. Inoltre, viene presentato anche un confronto (indicativo) della concentrazione media registrata nel periodo di monitoraggio considerato con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' nell'area urbana di Padova (dai dati della serie storica presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria).



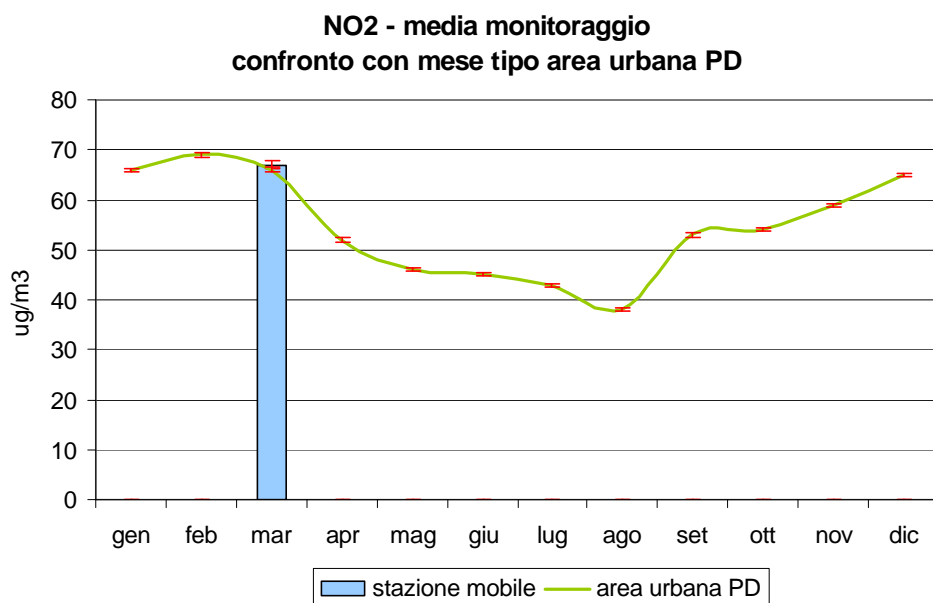


Figura 2.4 Biossido di azoto (NO₂): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta; confronto con il periodo corrispondente presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova e con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica nell'area urbana di Padova; le barre indicano l'errore standard della media.

2.5 Polveri fini (PM₁₀)

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 reazioni chimico-fisiche successive alla fase di emissione). Una caratterizzazione esauriente del particolato atmosferico si basa oltre che sulla misura della concentrazione e l'identificazione delle specie chimiche coinvolte anche sulla valutazione della dimensione media delle particelle. Quelle di dimensioni inferiori a 10 μm hanno un tempo medio di vita (permanenza in aria) che varia da pochi giorni fino a diverse settimane e possono essere veicolate dalle correnti atmosferiche anche per lunghe distanze. La dimensione media delle particelle determina il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana. Il monitoraggio ambientale del particolato con diametro inferiore a 10 μm (PM₁₀) può essere considerato un indice della concentrazione di particelle in grado di penetrare nel torace (frazione inalabile). A sua volta il PM_{2,5} (con diametro inferiore a 2.5 μm) rappresenta la frazione in grado di raggiungere la parte più profonda dei polmoni (frazione respirabile). Per valutare gli effetti sulla salute è, quindi, molto importante la determinazione delle dimensioni e della composizione chimica del particolato atmosferico. Le dimensioni determinano il grado di penetrazione all'interno del tratto respiratorio mentre le caratteristiche chimiche influenzano la capacità di reagire con altre sostanze inquinanti (quali ad esempio IPA, metalli pesanti, SO₂). Le polveri PM₁₀ che si depositano nel tratto superiore o extratoracico (cavità nasali, faringe, laringe) possono causare effetti irritativi locali quali secchezza e infiammazione. Le polveri PM_{2,5} che riescono a raggiungere la parte più profonda del polmone (bronchi e bronchioli) possono causare un aggravamento delle malattie respiratorie croniche (asma, bronchite ed enfisema). Le fonti antropiche di polveri atmosferiche sono rappresentate essenzialmente dalle attività industriali, dagli impianti di riscaldamento e dal traffico veicolare.

In Tabella 2.5 è riportato il numero di campioni di PM₁₀ monitorati e il numero di superamenti del limite di protezione della salute (DM 60/02) registrati durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta e per confronto nello stesso periodo presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	n. eventi critici dal 06/02/06 al 06/03/06		
	Via Canaletta	Arcella	Mandria
	n= 27 (*)	n= 27 (*)	n= 27 (*)
Superamenti valore limite protezione salute 50 µg/m ³ (media 24 h, DM 60/02, dal 01/01/05)	18	17	15

Nota
(*) numero di campioni analizzati (medie 24h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.5 Polveri fini (PM₁₀): numero di superamenti dei parametri di valutazione a breve termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice I) rilevati durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova.

In Tabella 2.6 è riportata la media di PM₁₀ rilevata durante il monitoraggio in Via Canaletta e il confronto indicativo con il valore limite annuale per la protezione della salute (DM 60/02). Inoltre, a scopo comparativo sono riportate le medie registrate nel corrispondente periodo di monitoraggio presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria ubicate nel Comune di Padova.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	concentrazione (µg/m ³) dal 06/02/06 al 06/03/06		
	Via Canaletta	Arcella	Mandria
	n= 27 (*)	n= 27 (*)	n= 27 (*)
Min (medie 24 h)	14	11	16
Media (medie 24 h) rif. valore limite protezione salute (DM 60/02) - 40 µg/m ³ , media annuale, dal 01/01/05	83	73	67
Max (medie 24 h)	203	169	162

Nota
(*) numero di campioni analizzati (medie 24h) durante il periodo di monitoraggio

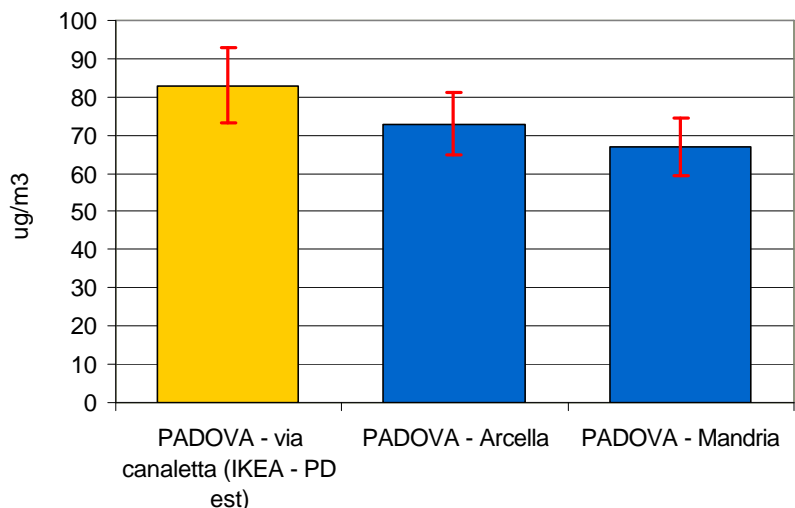
Tabella 2.6 Polveri fini (PM₁₀): concentrazione rilevata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice I).

In Figura 2.5 è rappresentato il confronto della media di polveri fini PM₁₀ registrata durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta e nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova.

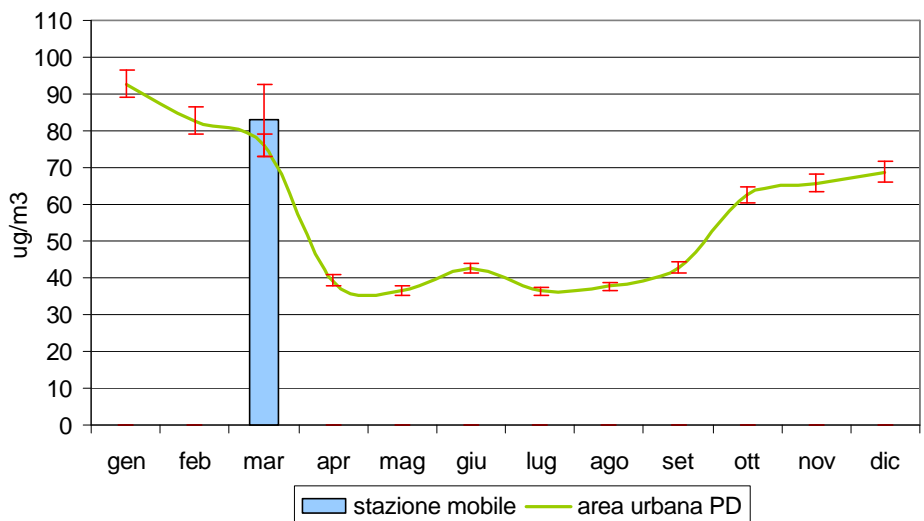
Inoltre, viene presentato un confronto (indicativo) della concentrazione media e del numero di

superamenti del limite di protezione della salute ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) registrati nel periodo di monitoraggio considerato rispetto all'andamento caratteristico del 'mese tipo' nell'area urbana di Padova (dai dati della serie storica rilevata presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria).

**PM10 - media monitoraggio mezzo mobile
confronto con stazioni fisse**



**PM10 - media monitoraggio
confronto con mese tipo area urbana PD**



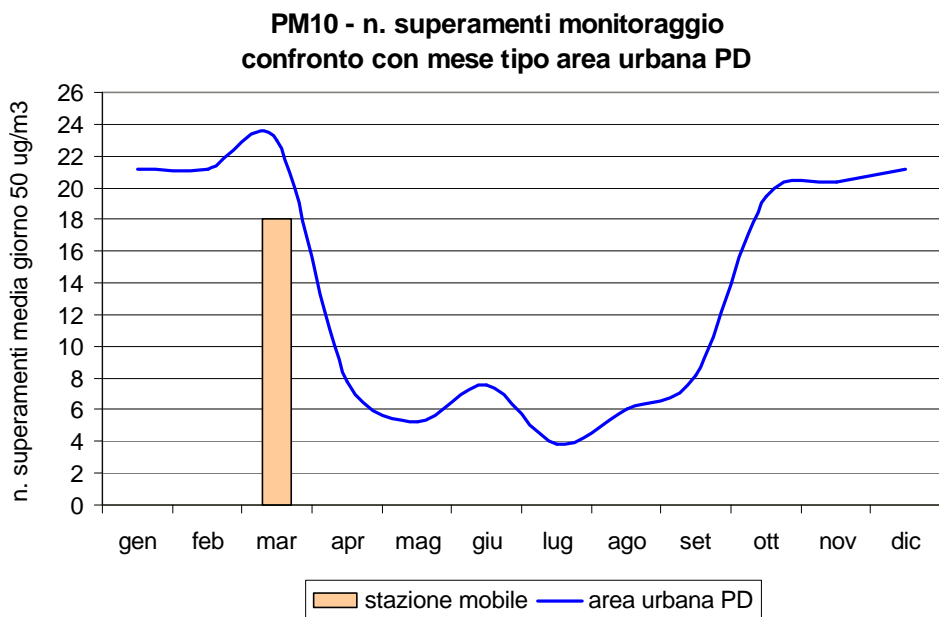


Figura 2.5 Polveri fini (PM₁₀): concentrazione media e numero di superamenti rilevati durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta; confronto con il periodo corrispondente presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova e con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica; per i valori di concentrazione mensile le barre indicano l'errore standard della media.

3. Conclusioni

La valutazione dello stato di qualità dell'aria è stata svolta attraverso una campagna di misura con la stazione mobile posizionata in Via Canaletta dal 06/02/06 al 06/03/06, per un totale complessivo di 28 giorni.

L'analisi presentata nel Capitolo 2 riguarda la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente e, ove possibile, il confronto con i dati medi rilevati nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria ubicate nel Comune di Padova. Il confronto dei valori medi degli inquinanti monitorati durante lo stesso periodo presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria serve per definire se, a seguito del monitoraggio in Via Canaletta, è possibile individuare elementi di valutazione comuni con il resto della realtà urbana di Padova cui sono già ampiamente noti i principali elementi di criticità. Invece, il riferimento all'andamento caratteristico del 'mese tipo' rappresenta un tentativo di approccio 'climatologico' per inquadrare in una prospettiva 'a lungo termine' i *limitati* periodi di monitoraggio effettuati con la stazione mobile in Via Canaletta.

Di seguito riassumiamo le principali conclusioni sul monitoraggio dello stato di qualità per: *biossido di zolfo (SO₂)*, *monossido di carbonio (CO)*, *biossido di azoto (NO₂)*, *ozono (O₃)*, *polveri fini (PM₁₀)*.

Le concentrazioni di *biossido di zolfo (SO₂)* sono risultate ampiamente inferiori ai limiti previsti dalla normativa e in linea o di poco inferiori alle due centraline di riferimento (Arcella e Mandria - cfr. paragrafo 2.1).

Analogamente, per il *monossido di carbonio (CO)*, non sono mai stati registrati superamenti del valore limite di protezione della salute e i valori misurati sono paragonabili alle due centraline fisse (cfr. paragrafo 2.2).

Il *biossido di azoto (NO₂)* non ha registrato alcun superamento del valore limite di protezione della salute a breve termine (200 µg/m³, DM 60/02), né della soglia di allarme (400 µg/m³, per 3 ore consecutive, DM 60/02). Le concentrazioni medie del periodo dimostrano una spiccata uniformità con il resto dell'area urbana di Padova: 67 µg/m³ in via Canaletta, 69 µg/m³ all'Arcella e 52 µg/m³ alla Mandria. L'indicazione di congruenza dei dati rilevati dal mezzo mobile rispetto allo 'standard di riferimento' caratteristico per l'area urbana di Padova (centraline fisse) è, inoltre, ribadito dal confronto con i valori medi per l'anno tipo (cfr. paragrafo 2.4).

L'*ozono (O₃)* è un inquinante tipicamente secondario il cui monitoraggio è fondamentale durante il periodo 'estivo' e in stazioni di fondo¹ per cui i dati ambientali di ozono (O₃) rilevati durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta non forniscono elementi di valutazione utili (cfr. paragrafo 2.3).

Per le *polveri fini (PM₁₀)* rispetto al valore limite giornaliero, durante la campagna di monitoraggio con la stazione mobile sono stati rilevati 18 superamenti (su 27 campioni) del limite di protezione della salute di 50 µg/m³ previsto dal DM 60/02 (cfr. paragrafo 2.5). Nel corrispondente periodo presso le stazioni fisse ubicate nell'area urbana di Padova sono stati

¹ la formazione dell'ozono nell'atmosfera a livello del suolo origina dall'innesco fotochimico (radiazione solare) di una complessa serie di reazioni che coinvolgono gli ossidi di azoto e le sostanze organiche volatili.

registrati un numero analogo di superamenti: 17 ad Arcella (su 27 campioni) e 15 a Mandria (su 27 campioni). Il valore medio delle polveri fini registrato durante il periodo di monitoraggio in Via Canaletta è risultato uguale a $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria sono stati rilevati rispettivamente $73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concludendo in estrema sintesi, sulla base degli elementi di giudizio raccolti attraverso il monitoraggio con stazione mobile si conferma la sostanziale uniformità dello stato di qualità dell'aria rilevato in Via Canaletta dal 06/02/06 al 06/03/06 con il resto del territorio urbano di Padova.






4. Scheda sintetica di valutazione

La scheda ha l'obiettivo di fornire una valutazione sintetica dello stato di qualità dell'aria rilevato durante il monitoraggio dal 06/02/06 al 06/03/06 per un totale di 28 giorni di posizionamento della stazione mobile in Via Canaletta nel Comune di Padova.




Nella scheda sono riportate:

- la motivazione del monitoraggio e le caratteristiche del punto di misura con l'esatta indicazione dell'ubicazione della stazione mobile e degli eventuali campionatori passivi (incluse le coordinate geografiche);
- gli indicatori di qualità dell'aria selezionati, il riferimento normativo, il relativo giudizio sintetico e il resoconto dei principali elementi di valutazione considerati (come evidente, il giudizio sintetico espresso per ciascun indicatore non può riassumere completamente la valutazione esposta in dettaglio nel Capitolo 2 e 3);
- la tavola tematica che visualizza graficamente il posizionamento della stazione mobile sul territorio rispetto ai fogli di cartografia tecnica regionale (C.T.R.N. 5.000);

Comune	<i>Padova</i>		
Indirizzo del punto di misura	<i>Via Canaletta</i>		
Periodo di monitoraggio	<i>dal 06/02/06</i>	<i>al 06/03/06</i>	<i>tot gg = 28</i>
Motivazione del monitoraggio	<i>richiesta Comune</i>		
Tipologia del posizionamento	<i>hot spot</i>		
Coordinate cartesiane punto di misura (GBO)	<i>x = 1729615.7</i>	<i>y = 5033478.7</i>	
Foglio C.T.R.N. 5.000	<i>126163</i>		
Note sul posizionamento e/o osservazioni sulla campagna di monitoraggio			

Indicatore di qualità dell'aria	Riferimento normativo	Giudizio	Sintesi elementi di valutazione considerati
Biossido di zolfo (SO ₂)	DM 60/02		Nessun superamento dei parametri a breve termine e concentrazione media inferiore ai limiti previsti dalla normativa; confermato il giudizio positivo già evidenziato nei Rapporti Annuali e nel Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (cfr. paragrafo 0)
Monossido di carbonio (CO)	DM 60/02		Nessun superamento dei parametri a breve termine e concentrazione media inferiore ai limiti previsti dalla normativa; confermato il giudizio positivo già evidenziato nei Rapporti Annuali e nel Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (cfr. paragrafo 2.2)
Ozono (O ₃)	DLgs 183/04	? 	Il monitoraggio con stazione mobile non ha fornito indicazioni utili; il giudizio complessivo è basato sulla serie storica rilevata in continuo dalle stazioni fisse di monitoraggio presenti nel territorio comunale (cfr. paragrafo 2.3)
Biossido di azoto (NO ₂)	DM 60/02		Confermata la criticità già evidenziata nei Rapporti Annuali e nel Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (cfr. paragrafo 2.4)
Polveri fini (PM ₁₀)	DM 60/02		Confermata la criticità già evidenziata nei Rapporti Annuali e nel Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (cfr. paragrafo 2.5)

Legenda

Simbolo	Giudizio
	Positivo
	Intermedio
	Negativo
?	Informazioni incomplete o non sufficienti

Allegati:

Tavola 1 Posizionamento della stazione mobile per il monitoraggio dello stato di qualità dell'aria dal 06/02/06 al 06/03/06 in Via Canaletta nel Comune di Padova.

Appendice I. Il quadro di riferimento normativo

Negli ultimi anni la normativa sulla qualità dell'aria è profondamente cambiata con lo spostamento a livello regionale delle principali competenze relative alla *valutazione*, alla *gestione* e al *risanamento* dello stato dell'ambiente atmosferico.

Il DLgs 351/99 rappresenta una sorta di 'spartiacque' rispetto alla normativa precedente sulla qualità dell'aria perché si tratta di una 'legge quadro' che segna il difficile e graduale superamento di un vecchio impianto normativo, precedentemente incentrato esclusivamente sul controllo ambientale e l'eventuale conseguente 'sanzione'. L'obiettivo della nuova normativa è la *gestione integrata* dell'atmosfera per cui il controllo ambientale è finalizzato alla raccolta delle informazioni necessarie per *'implementare' i piani e i programmi di prevenzione e di risanamento da coordinare a livello regionale*.

I *piani di azione, di risanamento e mantenimento regionali* definiscono gli *strumenti operativi* necessari per calibrare in modo più appropriato l'intervento sul territorio con il fine di evitare o ridurre il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme previste dalla normativa.

Il principale strumento operativo della Regione Veneto è rappresentato dal Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (PRTRA, 2004). Il PRTRA, la cui attuazione è prevista espressamente dal DLgs 351/99, fornisce una classificazione e ricognizione del territorio regionale che viene 'zonizzato' attraverso l'attribuzione di differenti gradi di criticità definiti in base al *monitoraggio e alla valutazione obiettiva* dello stato di qualità dell'aria (DM 60/02, DLgs 183/04). La zonizzazione del territorio regionale è una ricognizione generale delle aree del Veneto che presentano differenti livelli di criticità rispetto ai principali inquinanti atmosferici e dei relativi limiti previsti dalla normativa di riferimento.

Il Piano ha il compito di individuare le zone del territorio regionale in cui i livelli di uno o più inquinati risultano superiori ai valori limite cioè le zone dove applicare i *piani di azione e/o i piani di risanamento*, e le zone in cui i livelli sono inferiori ai valori limite cioè le zone dove applicare i *piani di mantenimento*.

La 'nuova' *struttura gestionale* della qualità dell'aria è stata articolata su tre livelli operativi: il *Comitato di Indirizzo e Sorveglianza (CIS)* con valenza regionale, la *Provincia* e i *Tavoli Tecnici Zonali (TTZ)* con valenza locale (per una puntuale definizione di questi termini si rimanda al glossario).

Rispetto alla 'nuova' impostazione normativa sopra delineata devono essere interpretati i concetti di *'valore limite'*, *'margine di tolleranza'*, *'soglia di allarme'*, *'piani di azione'*, *'piani di risanamento'* e *'piani di mantenimento'* (cfr. glossario).

Il DM 60/02, con il recepimento dei vincoli sulla qualità dell'aria prescritti dalle direttive europee 1999/30/CE e 2000/69/CE, ha introdotto una *'fase transitoria'* compresa tra la data di *entrata in vigore* del decreto (28 aprile 2002) e l'*effettiva data di applicazione* dei valori limite. La principale conseguenza pratica è che per ciascun inquinante normato dal DM 60/02 i *valori limite (senza margini di tolleranza)* risultano cogenti solo a partire dalla relativa data di applicazione

Tavola 1

**Comune di Padova:
Via Canaletta
posizionamento
stazione mobile e
campionatore passivo
per il monitoraggio
della qualità dell'aria**

Legenda

 stazione mobile e
campionatore passivo



scala 1:5000

**La qualità dell'aria
nel Comune di Padova
Monitoraggio
dal 06/02/06 al 06/03/06**



Dipartimento Provinciale di Padova



indicata negli Allegati del decreto stesso ². Questo tipo di impianto normativo presuppone che, fino alle scadenze indicate nel DM 60/02 e cioè, per la maggior parte degli inquinanti *fino al 2005 ma in alcuni casi fino al 2010* (ad esempio, per benzene e NO₂, cfr. nota 3), di fatto, non esistono limiti cogenti e, quindi, prescrittivi per la valutazione dello stato di qualità dell'aria. *Esistono, invece, dei limiti di riferimento 'a cui tendere' gradualmente attraverso l'attuazione sul territorio delle misure previste dai piani regionali di gestione dello stato di qualità dell'aria (cioè i già ricordati Piani di azione, Piani di risanamento, Piani di mantenimento - cfr. glossario).*

Inoltre, a partire dal 07/08/04, cioè dalla data di entrata in vigore del DLgs 183/04 di recepimento della Direttiva 2002/3/CE, sono state abrogate tutte le precedenti disposizioni sull'ozono (contenute nei DPCM 28/03/83, DM 25/11/94 e DM 16/05/96). Il DLgs 183/04 prevede nuovi 'valori limite' (soglia di allarme e di informazione, valori bersaglio e obiettivi a lungo termine) sia per la valutazione dell'esposizione della popolazione che della vegetazione (i limiti per la protezione della vegetazione sono applicabili esclusivamente per stazioni di tipo suburbano, rurale o rurale di fondo).

L'introduzione dei 'nuovi' parametri di valutazione della qualità dell'aria previsti dal DM 60/02 e dal DLgs 183/04 impone la necessità di integrarli con i 'vecchi' parametri previsti dalla 'precedente normativa', formalmente non ancora abrogati quali, ad esempio, l'*obiettivo di qualità* per il *benzo(a)pirene (IPA)* fissato dal DM 25/11/94 (che coincide con il valore obiettivo fissato dalla recente direttiva europea DIR 2004/107/CE del 15 dicembre 2004). Infine, bisogna ricordare la recente direttiva europea DIR 2004/107/CE del 15 dicembre 2004 che come già ricordato oltre a confermare il valore limite di 1 ng/m³ per il *benzo(a)pirene* già stabilito dal DM 25/11/94, ha fissato dei *valori obiettivo* per i metalli pesanti *Arsenico* (6 ng/m³), *Cadmio* (5 ng/m³) e *Nichel* (20 ng/m³) a cui gli stati membri dovranno conformarsi entro il 15/02/2007.

Considerato il complesso quadro di riferimento normativo sopra delineato, in Tabella A.I e in Tabella A.II sono elencati i limiti da applicare per la valutazione dello stato di qualità dell'aria a breve termine (da 1 ora fino a 24 ore) e a lungo termine (annuale).

Nelle Tabelle sono riportati distintamente i *valori limite tal quali* e i *margini di tolleranza* secondo la 'quote' eventualmente stabilite per l'anno 2005 ³.

Tra i parametri sull'ozono (DLgs 183/04), nelle tabelle seguenti non sono stati indicati i limiti per la protezione della vegetazione (AOT40)⁴ perché previsti per la valutazione della qualità dell'aria esclusivamente presso stazioni di tipo suburbano, rurale o rurale di fondo rispondenti a precisi criteri di ubicazione (evidentemente non applicabili all'area urbana di Padova).

2 i valori limite tal quali (senza margini di tolleranza) stabiliti per ciascun inquinante entrano in vigore solo a partire dalla data ultima indicata negli allegati del DM 60/02 e cioè dal 01/01/2005 per il biossido di zolfo, il monossido di carbonio, il piombo, le polveri fini (PM10 fase 1) e dal 01/01/2010 per il biossido di azoto e il benzene.

3 attualmente il margine di tolleranza è in vigore solo per il biossido di azoto e il benzene.

4 con AOT40, obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni maggiori di 80 µg/m³ e 80 µg/m³ rilevate da maggio a luglio, utilizzando solo i valori misurati ogni giorno tra le ore 08.00 e le ore 20.00.

	Ex lege	Descrizione parametro di riferimento	u.m.	Valore limite	Margine tolleranza	Statistica e tempo di mediazione	Note
SO₂	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	350	=	Media 1h	(1)
	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	125	=	Media 24h	(2)
	DM 60/02	Soglia di allarme	µg/m ³	500	=	Conc. per 3 h superiore alla soglia	(3)
CO	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	mg/m ³	10	=	Media mobile 8h	
NO₂	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	200	40	Media 1h	(4)
	DM 60/02	Soglia di allarme	µg/m ³	400	=	Conc. per 3 h superiore alla soglia	(5)
O₃	DLgs 183/04	Soglia di informazione	µg/m ³	180	=	Media 1h	
		Soglia di allarme	µg/m ³	240	=	Conc. per 3 h superiore alla soglia	
		Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	µg/m ³	120	=	Media mobile 8h	(6)
PM₁₀	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	50	=	Media 24h	(7)

Note

- (1) il valore limite non è da superare più di 24 volte per anno civile;
(2) a partire dal 2005 il valore limite non è da superare più di 3 volte per anno civile;
(3) dal 28 aprile 2002 (entrata in vigore DM 60/02) da valutare in un sito rappresentativo di almeno 200 m² per aree di traffico veicolare e di alcuni Km² per aree di fondo urbano (Allegato VIII, p. 1, lett. a);
(4) il valore limite non è da superare più di 18 volte per anno civile;
(5) da valutare in un sito rappresentativo di almeno 100 Km² o intera zona o agglomerato;
(6) massimo media mobile 8 h (24 record/die); dal 2013 tale limite non è da superare per più di 25 giorni per anno civile come media sugli ultimi 3 anni;
(7) il valore limite non è da superare più di 35 volte per anno civile;

Tabella A.I Parametri di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria a breve termine (da 1 h fino a 24 h); per i parametri stabiliti dal DM 60/02 sono indicati distintamente il valore limite tal quale e il margine di tolleranza eventualmente previsto per il 2006.

	Ex lege	Descrizione parametro di riferimento	u.m.	Valore limite	Margine tolleranza	Statistica e tempo di mediazione	Note
SO₂	DM 60/02	Valore limite di protezione degli ecosistemi	µg/m ³	20	=	Media medie 1h, anno	(1)
NO₂	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	40	8	Media medie 1h, anno	
NO_x	DM 60/02	Valore limite di protezione della vegetazione	µg/m ³	30	=	Media medie 1h, anno	(1)
PM₁₀	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	40	=	Media medie 24h, anno	
C₆H₆	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	5	4	Media annuale	(2)
IPA	DM 25/11/94	Obiettivo di qualità	ng/m ³	1	=	Media mobile annuale	(3)
Pb	DM 60/02	Valore limite di protezione della salute	µg/m ³	0,5	=	Media annuale	
As	Direttiva 2004/107/CE	Valore obiettivo	ng/m ³	6	=	Media annuale	(4)
Cd	Direttiva 2004/107/CE	Valore obiettivo	ng/m ³	5	=	Media annuale	(4)
Ni	Direttiva 2004/107/CE	Valore obiettivo	ng/m ³	20	=	Media annuale	(4)

Note

- (1) da valutare in un sito a più di 20 Km da agglomerati urbani o a più di 5 Km da aree edificate e rappresentativo di almeno 1000 Km² (Allegato VII, p. 1, lett. b);
- (2) il valore limite di protezione della salute di 10 µg/m³ è in vigore fino al 31/12/2005 e coincide con l'obiettivo di qualità già stabilito dal DM 25/11/94; il valore di 10 µg/m³ corrisponde al limite di 5 µg/m³ aumentato del margine di tolleranza di 5 µg/m³ stabilito a quota fissa fino al 31/12/2005; a partire dal 01/01/2006 è previsto un adeguamento progressivo al limite definitivo di 5 µg/m³ secondo margini di tolleranza annualmente decrescenti di 1 µg/m³ fino a raggiungere il valore limite di 5 µg/m³ in data 01/01/2010;
- (3) obiettivo di qualità da raggiungere e rispettare a partire dal 01/01/1999 (valore medio di riferimento calcolato per almeno 15 giorni ogni mese); coincide con il valore obiettivo stabilito dalla recente direttiva europea DIR 2004/107/CE del 15 dicembre 2004 da recepire formalmente entro il 15/02/2007;
- (4) valori obiettivo da recepire formalmente entro il 15/02/2007;

Tabella A.II Parametri di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria a lungo termine (annuale); per i parametri stabiliti dal DM 60/02 sono indicati distintamente il valore limite tal quale e il margine di tolleranza eventualmente previsto per il 2006.

Appendice II. Riferimenti bibliografici

- Direttiva 04/107/CE del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. *GUCE L 23/3*.
- Direttiva 02/03/CE del 12 febbraio 2002 relativa all'ozono nell'aria. *GUCE L 67/14*.
- Direttiva 00/69/CE del 16 novembre 2000 concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente. *GUCE L 313/12*.
- Direttiva 99/30/CE del 29 giugno 1999 riguardante inquinamento e tutela dell'atmosfera - aspetti generali. *GUCE L 163*.
- D.Lgs. 21/05/04, n. 183. Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria. *Suppl. Ord. n. 127 GU 23/07/04, n. 171*.
- DLgs 04/08/99, n. 351. Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. *GU 13/10/99, n. 241*.
- DM 01/10/02 n. 261. Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente e i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli artt. 8 e 9 del D.Lgs. 04/08/99 n. 351. *GU 20/11/02, n. 272*.
- DM 02/04/02 n. 60. Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene e monossido di carbonio. *GU 13/04/02, n. 87*.
- DM 25/11/94. Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al DM 15 aprile 1994. *GU 13/12/94, n. 290*.
- DPCM 28/03/83. Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno. *Suppl. Ord. GU 28/05/83, n. 145*.
- DPR 24/05/88, n. 203. Attuazione delle direttive CEE numeri 80/79, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n. 183. *Suppl. Ord. GU 16/06/88, n. 140*.
- EEA, 1999. Criteria for EUROAIRNET. The EEA air quality monitoring and information network. *A cura di: S. Larssen, R. Sluyter, and C. Helmis*. European Environment Agency, February 1999.
- JRC/EEA/EC, 1998. Guidance report on preliminary assessment under EC Air Quality Directives. *A cura di: R. Van Aalst, L. Edwards, T. Pulles, E. Saeger, M. Tombrou and D. Toennesen*. Joint Research Centre Ispra, European Environmental Agency, DG XI Commissione Europea.
- PRTRA, 2004. Piano Regionale di Risanamento e Tutela dell'Atmosfera. Regione Veneto - ARPAV, *BUR 21/12/04, n. 130*.
- WHO, 1987. Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series 23, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.
- WHO, 1999. Air quality guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series, World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen.



DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PADOVA

Via Ospedale 22, 35121 Padova

tel.: 049 8227801 - fax: 049 8227810

e-mail: dappd@arpa.veneto.it