ARPAV
Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

Dipartimento Provinciale di Padova

La qualità dell'aria nel Comune di Padova

Campagna di monitoraggio:

in via SS. Fabiano e Sebastiano, dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12

Realizzato da:

ARPAV - DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PADOVA

Servizio Stato dell'Ambiente

Con la collaborazione di:

COMUNE DI PADOVA

2013, 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) 6
   2.3 Ozono (O_3) 7
   2.4 Biossido di azoto (NO_2) 8
   2.5 Polveri fini (PM_{10}) 10
   2.6 Benzo(a)pirene (IPA) 12
   2.7 Benzene (C_6H_6) 13
   2.8 Metalli pesanti (Pb, As, Cd, Ni, Hg) 15

3. Confronto con l'anno tipo 17

4. Conclusioni 21

5. Scheda sintetica di valutazione 23

Appendice I. Quadro di riferimento normativo: Il D.Lgs. N. 155/2010 27

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.

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 in via SS. Fabiano e Sebastiano dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg), per un totale complessivo di 93 giorni di monitoraggio. La valutazione 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. Nella *Tavola 1* (cfr. Capitolo 5) è rappresentato in cartografia tecnica regionale (C.T.R.N. 5000) il posizionamento della stazione mobile in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

La tipologia del punto di monitoraggio è stata assegnata a seguito di sopralluogo e verifica dei criteri di classificazione stabiliti dalla normativa di settore (cfr. Appendice I). Nel caso specifico del monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, date le caratteristiche dell'area di posizionamento, la stazione mobile è stata assimilata ad una stazione fissa di tipo 'traffico urbano'. I dati misurati sono stati comparati con quelli rilevati nei medesimi periodi nell'area urbana di Padova dalle stazione fisse di Arcella (stazione di "traffico urbano" o T.U.) e di Mandria, classificata come 'background (fondo) urbano' (B.U.).

La stazione mobile è attrezzata con apparecchiature in continuo per la misura automatica di inquinanti quali:

- biossido di zolfo (SO_2)
- monossido di carbonio (CO)
- ozono (O_3)
- ossido di azoto (NO_x)

e per la misura giornaliera delle polveri fini (PM_{10}), dalla cui caratterizzazione chimica è possibile anche determinare altri inquinanti come:

- idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ed in particolare Benzo(a)pirene
- metalli (Pb, As, Cd, Ni, Hg).

Contestualmente alle misure in automatico sono stati effettuati anche dei rilievi della concentrazione media di benzene con campionatori passivi manuali. I campionatori passivi, posizionati al riparo dalle precipitazioni atmosferiche, vengono fissati ad una altezza di circa 2,5 m dal suolo e lasciati *in situ* mediamente per una settimana. La successiva quantificazione analitica degli inquinanti viene effettuata in laboratorio.

Nel capitolo 2 sono presentati i risultati del monitoraggio in forma tabellare e grafica e a confronto con i limiti della normativa vigente e con i rispettivi parametri rilevati dalle stazioni di Arcella e Mandria. Nel capitolo 3 è proposto un confronto della concentrazione media rilevata nelle due campagne con le concentrazioni caratteristiche mensili dell' 'anno tipo' dell'area urbana. Il capitolo 4 espone le conclusioni per ogni inquinante monitorato. Il capitolo 5 presenta la scheda sintetica di valutazione e contiene due allegati: una mappa in scala 1:5000 che riporta il posizionamento della stazione mobile e un calcolo statistico da cui sono derivati i parametri annuali per il PM10. Infine l'Appendice I espone il quadro normativo di riferimento.

2. Valutazione e discussione dei risultati

In questo capitolo vengono presentati i dati sulle concentrazioni ambientali degli inquinanti atmosferici rilevati durante le campagne di monitoraggio effettuate dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg), per un totale complessivo di 93 giorni di posizionamento della stazione mobile in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

La valutazione è riferita ai parametri di qualità dell'aria distinti secondo due scenari temporali: a breve e a lungo termine. Tali parametri sono confrontati con i valori limite elencati in Tabella A.I (cfr. Appendice I). A tal proposito è importante ricordare che la verifica dei valori limite si riferisce principalmente al monitoraggio con stazioni fisse rispondenti a stringenti criteri di posizionamento e di raccolta dati previsti dal Dlgs. 155/10. La valutazione con la stazione mobile è basata su obiettivi di qualità meno severi e quindi il confronto con i limiti deve essere considerato con valore puramente indicativo. Si sottolinea inoltre che, per gli inquinanti primari che evidenziano una forte localizzazione quali, ad esempio, il benzene e il monossido di carbonio, le considerazioni di seguito presentate sono riferite principalmente al punto di monitoraggio (in via SS. Fabiano e Sebastiano) e solo parzialmente allo stato generale di qualità dell'aria presente nel Comune. Per gli inquinanti di tipo secondario ad ampia diffusione, quali il PM_{10} ed i correlati IPA, la valutazione riferita ad uno specifico punto di monitoraggio rappresenta invece un buon indicatore dello stato generale di qualità dell'aria presente nel Comune considerato. Con il fine di proporre un confronto con una realtà urbana costantemente monitorata e di cui sono noti i principali elementi di criticità, per ogni parametro misurato è riportato il corrispondente valore registrato presso le stazioni fisse di monitoraggio di Arcella e Mandria.

Per ciascun inquinante considerato, è inoltre riportata 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 sulla base di ricerche di tipo epidemiologico e non direttamente confrontabili con i valori medi registrati durante il monitoraggio.

2.1 Biossido di zolfo (SO_2)

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'SO_2 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.

In Tabella 2.1 sono riportate alcune statistiche descrittive della concentrazione di biossido di zolfo (SO_2) rilevata nel Comune di Padova, e per confronto nelle stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova.

I livelli ambientali di biossido di zolfo rilevati nel Comune di Padova sono risultati sempre ampiamente inferiori ai valori limite previsti dal DLgs 155/2010, per la protezione della salute (350 $\mu g/m^3$, media 1h; 125 $\mu g/m^3$, media 24h) e per la soglia di allarme (500 $\mu g/m^3$, persistenza

per 3 h consecutive).

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione	concentrazione (µg/m^3) dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)		
	Padova	***Arcella***	***Mandria***
	n= 1908 (*)	*n*= 2124 (*)	*n*= 2020 (*)
Min (medie 1h)	<1	<1	<1
Media (medie 1h)	4	2	1
Max (medie 1h)	21	15	15

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 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

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 del monossido di carbonio (CO) nel Comune di Padova non ha evidenziato alcun superamento dei valori limite fissati dal DLgs 155/2010 (10 mg/m^3, media 8h).

In Tabella 2.2 sono riportate alcune statistiche descrittive della concentrazione di monossido di carbonio (CO) rilevata nel Comune di Padova, e per confronto nelle stazioni di Arcella e Mandria nel Comune di Padova.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione	concentrazione (mg/m^3) dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)		
	Padova	***Arcella***	***Mandria***
	n= 1985 (*)	*n*= 1943 (*)	*n*= 2052 (*)
Min (medie 1h)	<0.1	<0.1	<0.1
Media (medie 1h) *Rif. valore limite 10 mg/m3 , media 8h*	0.4	0.4	0.6
Max (medie 1h)	2.5	3.4	2.4

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 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

2.3 Ozono (O_3)

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 O_3 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 nel Comune di Padova sono stati registrati 2 superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m^3, media 8h) e 4 superamenti della soglia di informazione (180 µg/m^3, media 1h) previsti dal Dlgs. 155/2010. Non si sono rilevati superamenti della soglia di allarme (240 µg/m^3, persistenza per 3h consecutive). In Tabella 2.3 sono riassunti il numero di superamenti dei limiti per l'ozono (O_3) rilevati dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg), per un totale complessivo di 93 giorni di monitoraggio nel Comune di Padova, e per confronto negli stessi periodi presso la stazione fissa di Mandria nel Comune di Padova.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	**n. eventi critici dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)**	
	Padova	***Mandria***
Superamenti soglia di informazione 180 µg/m^3 (DLgs 155/2010, media 1h)	4	8
Superamenti soglia di allarme 240 µg/m^3 (DLgs 155/2010, conc. per 3h consecutive)	0	0
Superamenti valore limite di protezione salute 120 µg/m^3 (1) (DLgs 155/2010, max die media mobile 8 h)	2	8

Note
(1) media mobile su 8 h trascinata (24 osservazioni/die)

Tabella 2.3 Ozono (O_3): numero di superamenti dei parametri di valutazione a breve termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice I) rilevati durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

In Tabella 2.4 sono riportate alcune statistiche descrittive della concentrazione di ozono (O_3) rilevata nel Comune di Padova e nelle stazioni di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione	**concentrazione (µg/m^3) dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)**	
	Padova	***Mandria***
	n= 1995 (*)	*n*= 1655 (*)
Min (medie 1h)	<4	8
Media (medie 1h)	41	59
Max (medie 1h)	202	225

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

Tabella 2.4 Ozono (O_3): concentrazione rilevata durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

In Figura 2.1 è illustrato il numero di superamenti del valore obiettivo a confronto con il rispettivo parametro di Mandria

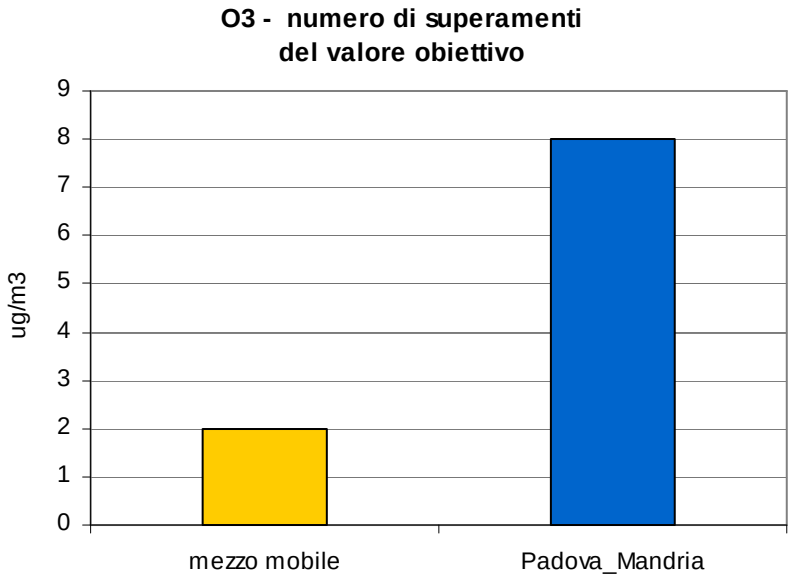


Figura 2.1 Ozono: Numero di superamenti el valore obiettivo di 120 µg/m3

2.4 Biossido di azoto (NO_2)

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.

Nel Comune di Padova dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 sono stati registrati 0 superamenti del valore limite di protezione della salute (200 µg/m^3, media 1h). Per confronto negli stessi periodi presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria nel Comune di Padova sono stati registrati rispettivamente 1 e 0 superamenti del valore limite di protezione della salute (200 µg/m^3, media 1h). In Tabella 2.5 sono riportate alcune statistiche descrittive della concentrazione di biossido di azoto (NO_2) rilevata nel Comune di Padova e per confronto nelle stazioni di Arcella e Mandria nel Comune di Padova.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	concentrazione (µg/m^3) dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)		
	Padova	***Arcella***	***Mandria***
	n= 1921 (*)	*n*= 2043 (*)	*n*= 1937 (*)
Min (medie 1h)	<4	<4	<4
Media (medie 1h) *rif. valore limite protezione salute (DLgs 155/2010) - 40 µg/m^3 , media annuale*	38	44	32
Max (medie 1h)	152	208	115

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

Tabella 2.5 Biossido di azoto (NO_2): concentrazione rilevata durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice I).

In Figura 2.2 è rappresentato il confronto della media di biossido di azoto (NO_2) registrata complessivamente nel Comune di Padova durante il monitoraggio, e nei corrispondenti periodi presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria, a confronto il valore limite annuale.

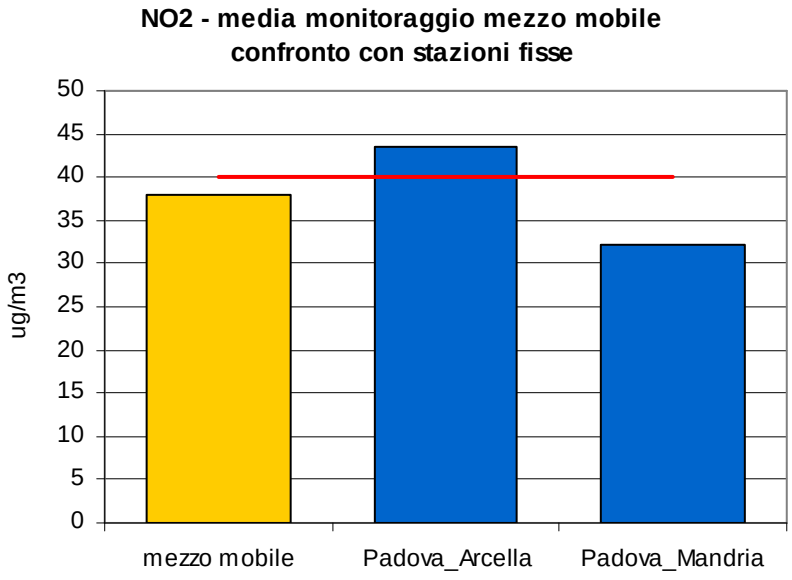


Figura 2.2 Biossido di azoto (NO_2): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

2.5 Polveri fini (PM_{10})

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 (PM_{10}) 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, SO_2). Le polveri PM_{10} 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 2.6 è riportato il numero di campioni di PM_{10} analizzati e il numero di superamenti del limite di protezione della salute (DLgs 155/2010) registrati dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg) per un totale complessivo di 93 giorni di monitoraggio nel Comune di Padova, e per confronto negli stessi periodi 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 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)**		
	Padova	***Arcella***	***Mandria***
	n= 87 (*)	*n*= 90 (*)	*n*= 87 (*)
Superamenti valore limite protezione salute 50 µg/m³ (media 24 h, DLgs 155/2010)	23	18	18

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

Tabella 2.6 Polveri fini (PM_{10}): numero di superamenti dei parametri di valutazione a breve termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice I) rilevati durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

In Tabella 2.7 è riportata la media di PM_{10} rilevata durante il monitoraggio nel Comune di Padova, e il confronto indicativo con il valore limite annuale per la protezione della salute (DLgs 155/2010). 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 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)		
	Padova	***Arcella***	***Mandria***
	n= 87 (*)	*n*= 90 (*)	*n*= 87 (*)
Min (medie 24 h)	<5	<5	<5
Media (medie 24 h) *rif. valore limite protezione salute (DLgs 155/2010) - 40 µg/m^3, media annuale*	39	35	35
Max (medie 24 h)	103	95	102

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

Tabella 2.7 Polveri fini (PM_{10}): concentrazione rilevata durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice I).

In Figura 2.3 è rappresentato il confronto della media di polveri fini PM_{10} registrata in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, e nei corrispondenti periodi presso Arcella e Mandria, con il valore limite annuale.

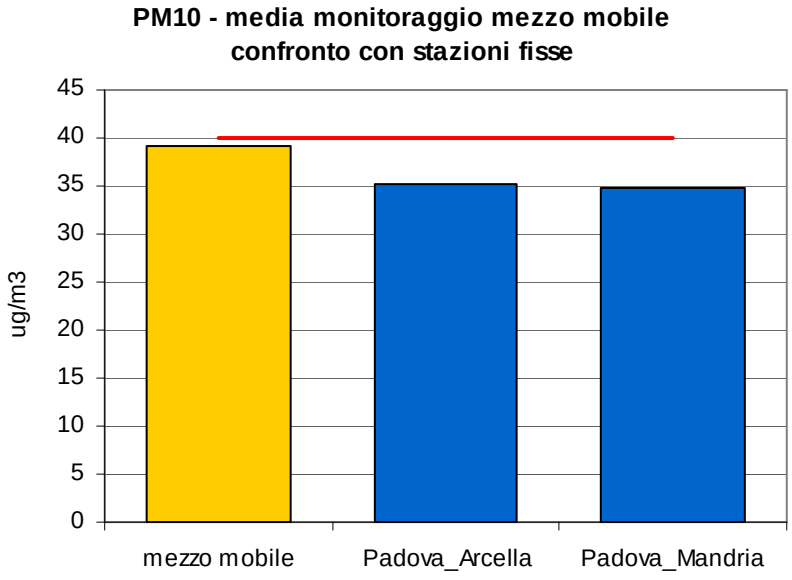


Figura 2.3 Polveri fini (PM_{10}): concentrazione media durante il monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 nel Comune di Padova.

2.6 Benzo(a)pirene (IPA)

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono una classe di idrocarburi la cui composizione è data da due o più anelli benzenici condensati. La classe degli IPA è perciò costituita da un insieme piuttosto eterogeneo di sostanze, caratterizzate da differenti proprietà tossicologiche. Gli IPA sono composti persistenti, caratterizzati da un basso grado di idrosolubilità e da una elevata capacità di aderire al materiale organico; derivano principalmente dai processi di combustione incompleta dei combustibili fossili, e si ritrovano quindi nei gas di scarico degli autoveicoli e nelle emissioni degli impianti termici, delle centrali termoelettriche, degli inceneritori, ma non solo.
Gli idrocarburi policiclici aromatici sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l'ingresso e la deposizione nell'apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. E' accertato il potere cancerogeno di tutti gli IPA e tra questi anche del benzo(a)pirene (BaP) a carico delle cellule del polmone (il BaP è inserito nel gruppo 1 della classificazione IARC -International Association of Research on Cancer- cioè tra le sostanze con accertato potere cancerogeno sull'uomo). Poiché è stato evidenziato che la relazione tra B(a)P e gli altri IPA, detto profilo IPA, è relativamente stabile nell'aria delle diverse città, la concentrazione di B(a)P viene spesso utilizzata come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali.

In Tabella 2.8 è riportata la media di benzo(a)pirene rilevata nei campioni di polveri PM_{10} raccolti dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg) per un totale complessivo di 93 giorni di monitoraggio nel Comune di Padova, e il confronto indicativo con il valore obiettivo stabilito dal DLgs 155/2010. Inoltre, a scopo comparativo, sono riportate le medie registrate nei corrispondenti periodi di monitoraggio presso le stazioni di fisse di Arcella e Mandria ubicate nel Comune di Padova.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	**concentrazione (ng/m^3) dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)**		
	Padova	***Arcella***	***Mandria***
	n= 43 (*)	*n*= 31 (*)	*n*= 29 (*)
Min (medie 24 h)	<0.1	<0.1	<0.1
Media (medie 24h) *rif. valore obiettivo (DLgs 155/2010)* *- 1 ng/m^3, media annuale*	1.0	0.9	0.8
Max (medie 24 h)	4.5	2.4	2.12

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

Tabella 2.8 Benzo(a)pirene (IPA): concentrazione rilevata durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano 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 benzo(a)pirene registrata complessivamente nel Comune di Padova durante il monitoraggio, e nei corrispondenti periodi presso le stazioni fisse di Arcella e di Mandria, a confronto con il limite annuale.

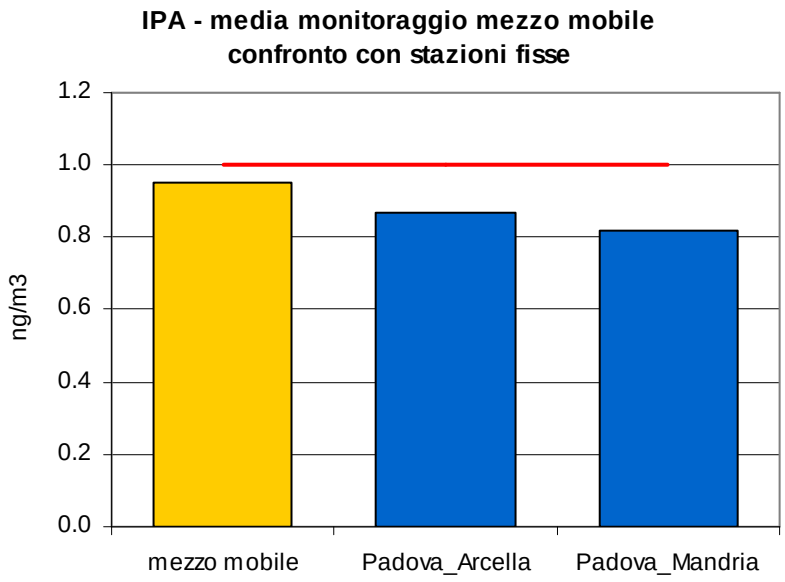


Figura 2.4 Benzo(a)pirene (IPA): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

2.7 Benzene (C_6H_6)

E' un idrocarburo liquido, incolore e dotato di un odore caratteristico. In ambito urbano gli autoveicoli rappresentano la principale fonte di emissione: in particolare, circa l'85% è immesso nell'aria per combustione nei gas di scarico mentre il restante 15% per evaporazione del combustibile dal serbatoio e dal motore e durante le operazioni di rifornimento. L'intossicazione di tipo acuto dovuta a concentrazioni molto elevate è causa di effetti sul sistema nervoso centrale. Fra gli effetti a lungo termine sono note le interferenze sul processo emopoietico (produzione del sangue) e l'induzione della leucemia nei lavoratori maggiormente esposti. Il benzene è stato inserito da International Agency for Research on Cancer (IARC) nel gruppo 1 cioè tra le sostanze che hanno un accertato potere cancerogeno sull'uomo.

In Tabella 2.9 è riportata la media di benzene rilevata dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg) per un totale complessivo di 93 giorni di monitoraggio nel Comune di Padova, e il confronto indicativo con il valore limite di protezione della salute (DLgs 155/2010). Inoltre, a scopo comparativo sono riportate le medie registrate nei corrispondenti periodi di monitoraggio presso la stazione fissa di Mandria.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	concentrazione (µg/m^3) dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)	
	Padova	***Mandria***
	n= 10 (*)	*n*= 30 (**)
Min	1.2	<0.5
Media *rif. valore limite protezione salute (DLgs 155/2010) - 5 µg/m^3, media annuale*	2.8	1.6
Max	6.6	7.4

Nota
(*) numero di campioni analizzati a seguito di prelievo settimanale mediante campionatore passivo Radiello
(**) numero di campioni analizzati a seguito di prelievo giornaliero mediante fiala di carbone attivo

Tabella 2.9 Benzene (C_6H_6): concentrazione rilevata durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano 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 benzene registrata complessivamente nel Comune di Padova durante il monitoraggio e nei corrispondenti periodi presso la stazione fissa di Mandria, a confronto con il limite annuale.

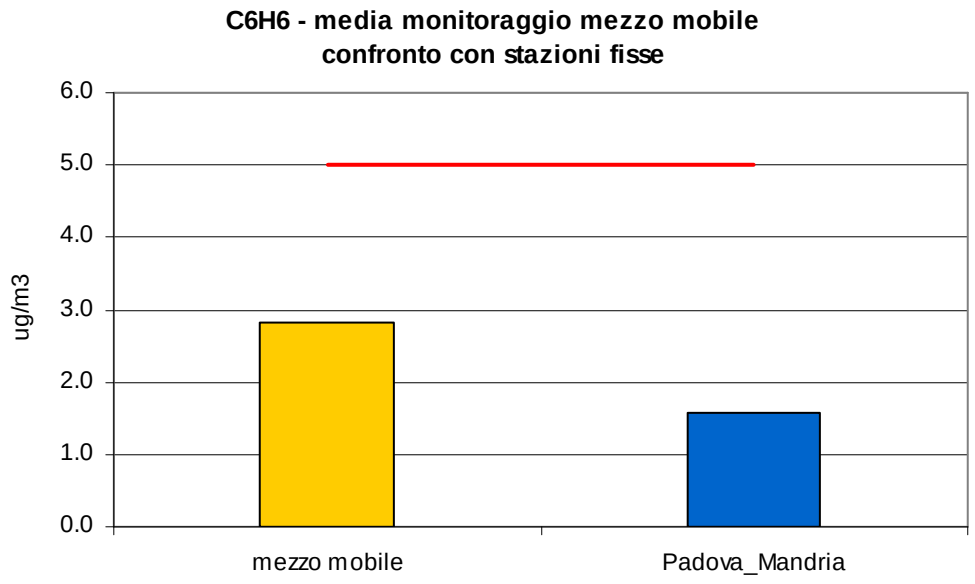


Figura 2.5 Benzene (C_6H_6): concentrazione media rilevata durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova.

2.8 Metalli pesanti (Pb, As, Cd, Ni, Hg)

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi. Tra i più rilevanti da un punto di vista sanitario-ambientale quelli 'regolamentati' da una specifica normativa sono: il piombo (Pb), l'arsenico (As), il cadmio (Cd),il nichel (Ni) e il mercurio (Hg). Le fonti antropiche responsabili dell'incremento della quantità naturale di metalli sono l'attività mineraria, le fonderie e le raffinerie, la produzione energetica, l'incenerimento dei rifiuti e l'attività agricola. I metalli pesanti sono diffusi in atmosfera con le polveri (le cui dimensioni e composizione chimica dipendono fortemente dalla tipologia della sorgente). La principale fonte di inquinamento atmosferico da piombo nelle aree urbane era, fino a pochi anni fa, costituita dagli scarichi dei veicoli alimentati con benzina 'rossa super' (il piombo tetraetile veniva usato come additivo antidetonante). Le altre fonti antropiche sono rappresentate dai processi di combustione, di estrazione e lavorazione dei minerali che contengono Pb, dalle fonderie, dalle industrie ceramiche e dagli inceneritori di rifiuti. I gruppi sensibili maggiormente a rischio sono i bambini e le donne in gravidanza. Il livello di piombo nel sangue è l'indicatore più attendibile di esposizione ambientale. Le linee guida dell'OMS indicano un valore critico di Pb pari ad una concentrazione di 100 µg/l e su questa base è stata proposta una stima della concentrazione media annuale consentita dalla normativa in atmosfera (0,5 µg/m^3, DLgs 155/2010).

In Tabella 2.10 è riportata la media della concentrazione di piombo (Pb) rilevata dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg) per un totale complessivo di 93 giorni di monitoraggio nel Comune di Padova, e il confronto indicativo con i valori limite previsti dalla normativa vigente. Inoltre, a scopo comparativo sono riportate le medie registrate nel corrispondenti periodi presso le stazioni di fisse di Arcella e Mandria, ubicate nel Comune di Padova. Come evidente dai valori riportati, la concentrazione media di Piombo (Pb) è risultata largamente inferiore ai limiti previsti dal DLgs 155/2010.

Descrizione parametro, statistica, tempo di mediazione e riferimento normativo	**concentrazione (µg/m^3) dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg)**		
	Padova	***Arcella***	***Mandria***
	n= 44 (*)	*n*= 19 (*)	*n*= 17 (*)
Min (medie 24 h)	0.001	<0.001	0.004
Media (medie 24 h) *rif. Valore limite protezione salute (DLgs 155/2010) - 0.5 µg/m^3, media annuale*	0.009	0.010	0.010
Max (medie 24 h)	0.030	0.024	0.045

Nota
(*) numero di campioni analizzati sul PM10 (medie 24h) durante il periodo di monitoraggio

Tabella 2.10 Piombo (Pb): concentrazione rilevata durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, e confronto indicativo con i parametri di valutazione a lungo termine previsti dalla normativa vigente (cfr. Appendice I).

Per gli altri metalli pesanti il DLgs 155/2010 stabilisce dei valori obiettivo per le concentrazioni annuali di As (6 ng/m^3), Cd (5 ng/m^3), Ni (20 ng/m^3). La concentrazione media di metalli rilevati nel Comune di Padova è risultata generalmente bassa; Arsenico (0.8 ng/m^3), Cadmio (0.4 ng/m^3), Nichel (3.0 ng/m^3) hanno registrato valori medi di concentrazione in linea con quelli monitorati nei medesimi periodi presso le stazioni fisse di Arcella (As 0.9 ng/m^3, Cd 0.5 ng/m^3, Ni 3.6 ng/m^3) e di Mandria (As 0.7 ng/m^3, Cd 0.5 ng/m^3, Ni 3.0 ng/m^3), ubicate nel Comune di Padova.

A differenza degli altri elementi in tracce, per quanto riguarda il mercurio il DLgs 155/2010 non

indica un valore obiettivo da rispettare. Le analisi realizzate hanno registrato quantitativi medi di Hg <1 ng /m^3 (valore inferiore al limite di rilevabilità dello strumento), pari a quelli monitorati nei medesimi periodi presso le stazioni fisse di Arcella (<1 ng /m^3) e Mandria (<1 ng/m^3).

3. Confronto con l'anno tipo

In questo capitolo si propone un confronto della concentrazione media rilevata dalla stazione mobile nel Comune di Padova durante le due campagne di monitoraggio effettuate dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 per un totale complessivo di 93 giorni, con la concentrazione del 'mese tipo' corrispondente. Tale concentrazione è calcolata a partire dalla serie storica delle stazioni fisse di Arcella come media delle medie mensili relative al periodo 2008-2012. La successione di tutti i mesi tipo costituisce l' 'anno tipo'. Ogni campagna di monitoraggio è assimilata al mese avente il maggior numero di giorni in comune. In tal modo si colloca il monitoraggio con mezzo mobile all'interno dell'andamento annuale e si effettua un confronto con l'ambiente urbano, costantemente monitorato e del quale sono note le principali criticità. Le figure seguenti illustrano il confronto per ogni inquinante monitorato. Le barre di errore, ove riportate, delimitano un intervallo di ampiezza ± 2σ (σ: deviazione standard della media mensile) intorno alla media del mese tipo. Se la media della campagna di misura ricade all'esterno di questo intervallo la differenza è ritenuta significativa. Il commento è riportato nel capitolo dedicato alle conclusioni (v. Cap. 4). L'anno tipo è riferito alla serie storica di Arcella, tranne che per Ozono e Benzene che fanno riferimento a Mandria.

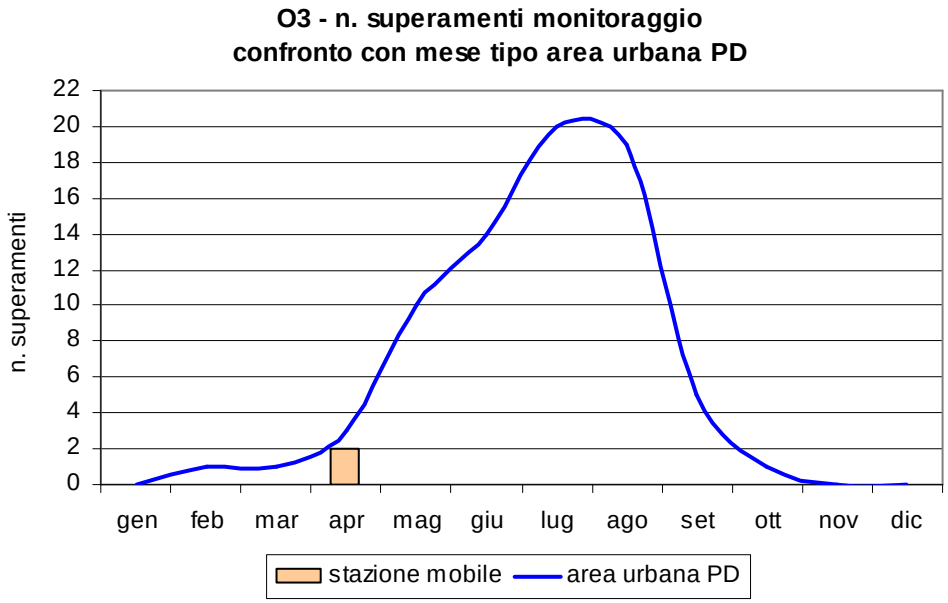


Figura 3.1 Ozono (O_3): confronto del numero di superamenti del valore del limite di protezione della salute (120 $\mu g/m^3$) rilevati durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dai dati della serie storica della stazione fissa di Mandria.

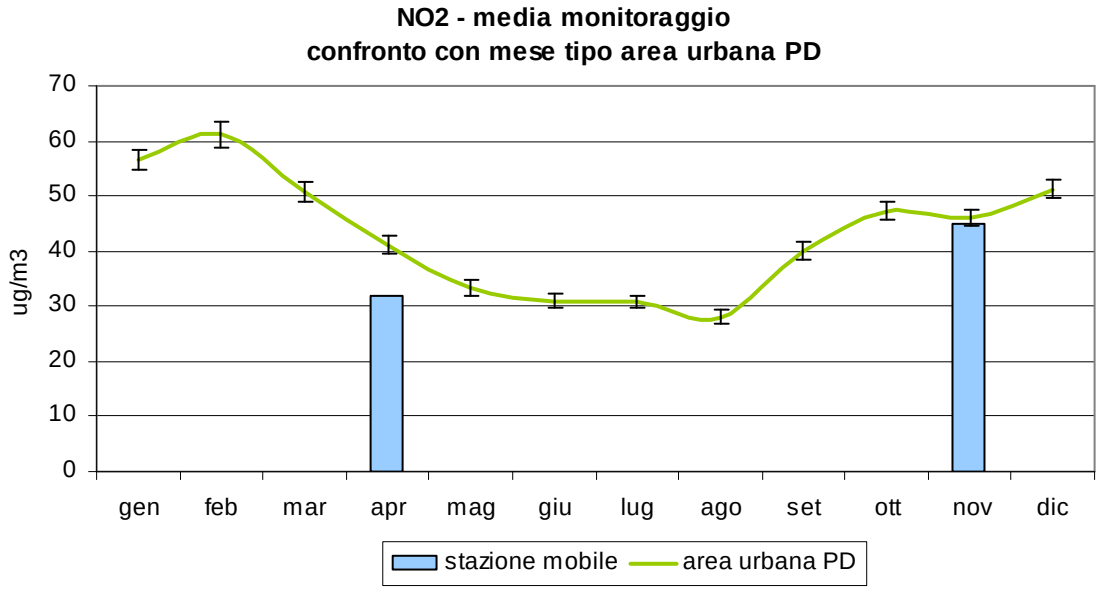
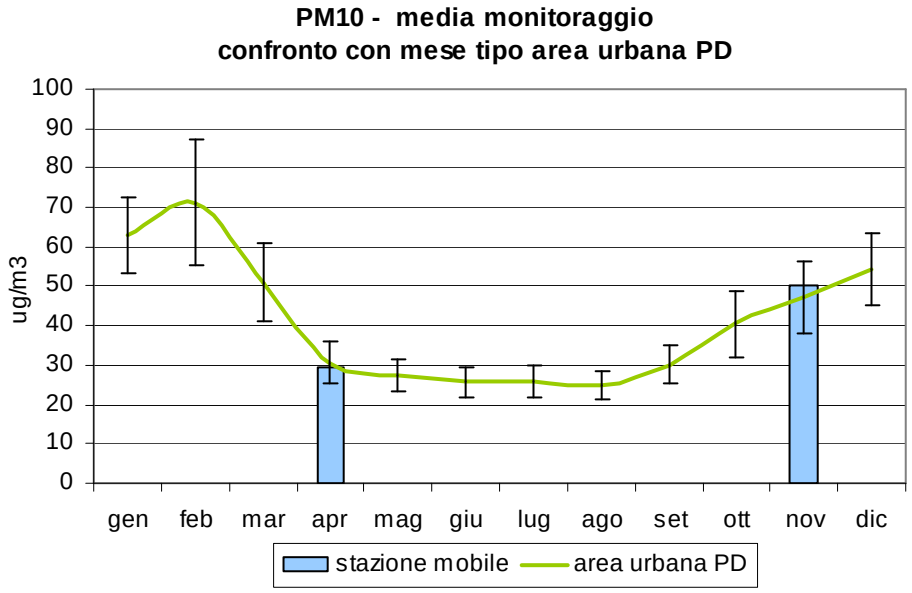


Figura 3.2 Biossido di azoto (NO_2): confronto delle concentrazioni medie rilevate durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica nell'area urbana di Padova.



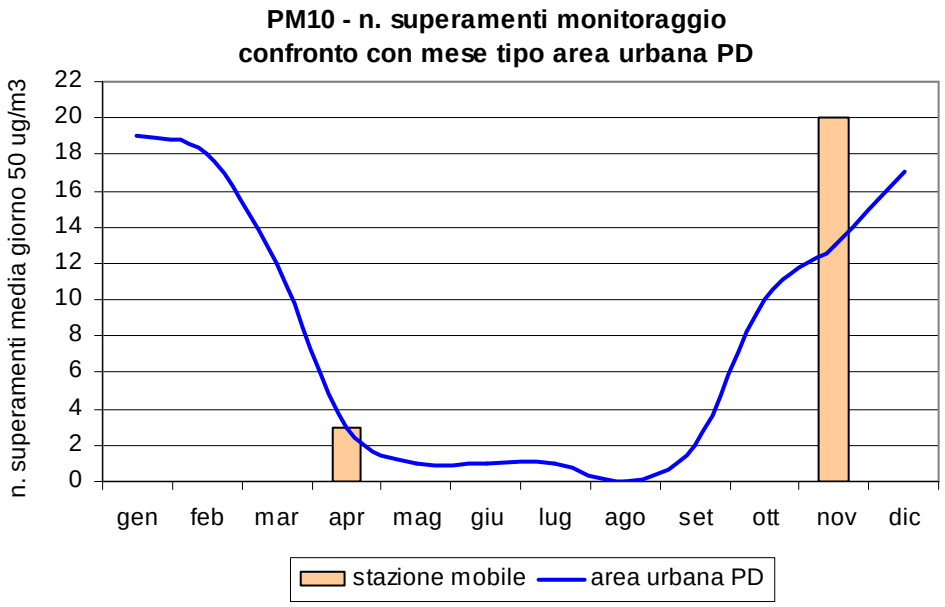


Figura 3.3 Polveri fini (PM_{10}): confronto delle concentrazioni medie e del numero di superamenti del valore limite di protezione della salute (50 $\mu g/m^3$) rilevati durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica nell'area urbana di Padova.

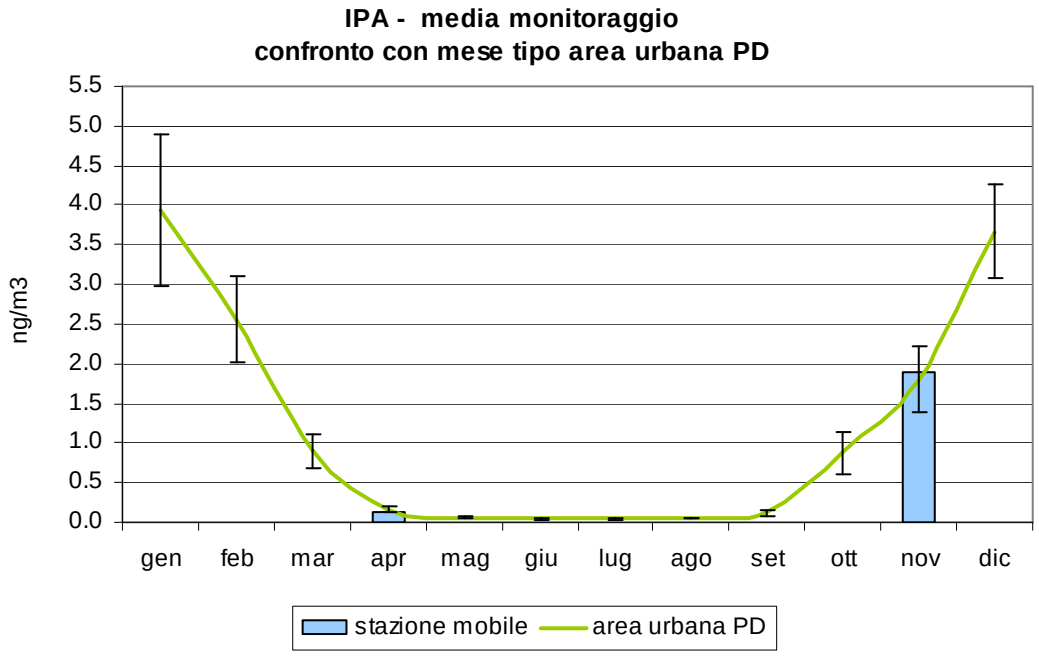


Figura 3.4 Benzo(a)pirene (IPA): confronto delle concentrazioni medie rilevate durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica nell'area urbana di Padova.

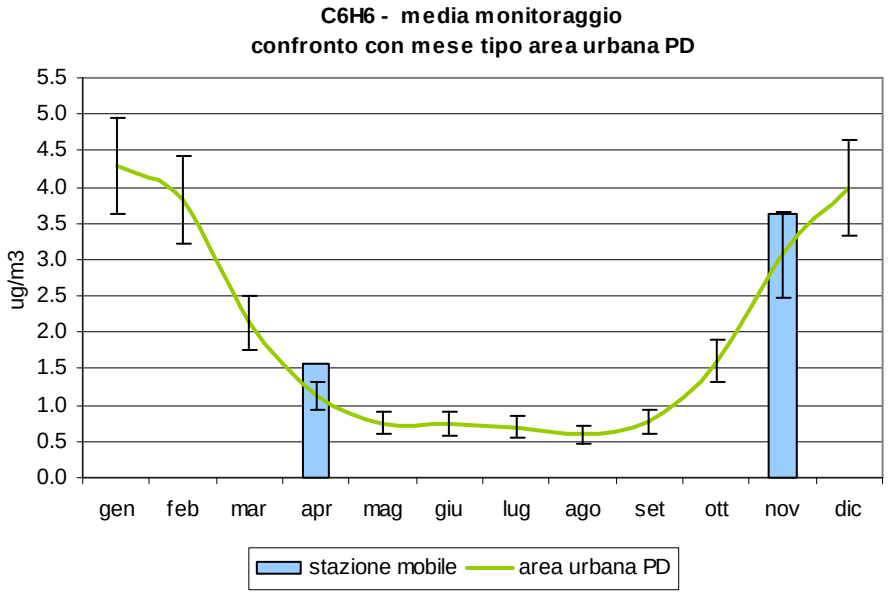


Figura 3.5 Benzene (C_6H_6): confronto delle concentrazioni medie rilevate durante il monitoraggio in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, con l'andamento caratteristico del 'mese tipo' ricavato dalla serie storica nell'area urbana di Padova.

4. Conclusioni

La valutazione dello stato di qualità dell'aria nel Comune di Padova è stata svolta attraverso due campagne di misura con la stazione mobile posizionata in via SS. Fabiano e Sebastiano dal 28/03/12 al 16/05/12 (50 gg) e dal 17/10/12 al 28/11/12 (43 gg), per un totale complessivo di 93 giorni di monitoraggio.

Come esposto nel Capitolo 2, dato che il monitoraggio con stazione mobile e campionatori passivi non rispetta completamente i precisi criteri di posizionamento e minimo numero di dati raccolti del monitoraggio con stazioni fisse, la verifica del rispetto dei limiti di legge per i dati raccolti nel Comune di Padova deve essere considerata con valore indicativo e può essere confermato inequivocabilmente solo dall'analisi dei dati rilevati con un monitoraggio in continuo di durata almeno annuale. Inoltre le conclusioni di seguito presentate sono riferite principalmente al punto di monitoraggio e solo parzialmente allo stato di qualità dell'aria presente in tutto il Comune di Padova, in particolare per quanto riguarda il benzene e il monossido di carbonio. Di seguito si riassumono le principali conclusioni sul monitoraggio dello stato di qualità dell'aria per: *biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO_2), ozono (O_3), polveri fini (PM_{10}), benzo(a)pirene (IPA), benzene (C_6H_6), metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb, Hg).*
Le concentrazioni di ***biossido di zolfo (SO2) e monossido di carbonio (CO)*** sono risultate ampiamente inferiori al limite per la protezione della salute e non destano preoccupazione.

Per quanto riguarda l'***ozono (O_3),*** il numero di superamenti del valore limite di protezione della salute (120 μg/m^3, media mobile su 8h trascinata) verificatisi nel Comune di Padova (n=2) risulta inferiore a quello registrato nei medesimi periodi di osservazione presso le stazioni fisse di Mandria (n= 8). La soglia di informazione (180 μg/m^3, 1h) è stata superata 4 volte contro le 8 di Mandria. Tuttavia, dato che la problematica emerge chiaramente nei mesi estivi, i dati raccolti durante il monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova non forniscono elementi definitivi per valutare lo stato di qualità dell'aria per questo inquinante. E' comunque possibile rilevare che le concentrazioni di ozono (O_3), monitorate con la stazione mobile, hanno evidenziato un sostanziale allineamento con l'andamento dei valori medi caratteristici per l'anno tipo nell'area urbana di Padova (fig. 3.1).

Il ***biossido di azoto (NO_2)*** non ha registrato alcun superamento del valore limite di protezione della salute a breve termine (200 μg/m^3). Rispetto alla valutazione dei parametri a lungo termine il monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 ha evidenziato una concentrazione media di 38 μg/m^3, *indicativamente* inferiore al valore limite annuale di protezione della salute (40 μg/m^3) e inferiore anche al valore medio registrato nel corrispondente periodo di monitoraggio presso le stazione fissa di Arcella (44 μg/m^3), ma superiore a quello di Mandria (32 μg/m^3). Inoltre il confronto delle concentrazioni di biossido di azoto (NO_2), monitorate con la stazione mobile nel Comune di Padova, ha evidenziato un sostanziale allineamento con l'andamento dei valori medi caratteristici dell'anno tipo (fig. 3.2).

Per quanto riguarda le ***polveri fini (PM_{10})*** durante le campagne di monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 sono stati rilevati complessivamente 23 superamenti (su 87 campioni) del limite di protezione della salute di 50 μg/m^3, un numero leggermente superiore a quello registrato ad Arcella (18 superamenti su 90 campioni) e a Mandria (18 superamenti su 87 campioni). Il valore medio della concentrazione di polveri fini, registrato nel Comune di Padova durante il monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12, è risultato uguale a 39 μg/m^3 e quindi *indicativamente* inferiore al limite annuale di protezione delle salute (40 μg/m^3). Concentrazioni medie inferiori sono state registrate, nei medesimi periodi, presso le

stazioni fisse di Arcella (35 μg/m^3) e Mandria (35 μg/m^3).

Allo scopo di stimare i parametri su base annuale è stata utilizzata una metodologia che consente di calcolare per il sito in cui è stata effettuata la campagna di monitoraggio il valore medio annuale del PM_{10} e il numero di superamenti annuale del valore limite giornaliero (50 μg/m^3) in base ad un confronto con i dati registrati dalle stazioni di Arcella e di Mandria (cfr. Capitolo 5). Tale metodo ha prodotto per la media annuale (per il 2012) un valore di concentrazione superiore al limite di protezione della salute di 40 μg/m^3 (42 μg/m^3 considerando la correlazione con la media annuale di Arcella e 42 μg/m^3 considerando quella di Mandria), e un numero di superamenti del valore limite giornaliero di 50 μg/m^3 superiore ai 35 previsti dalla legge (88 superamenti considerando la correlazione con i dati annuali di Arcella e 91 superamenti considerando quella con Mandria). Il confronto con l'area urbana ha evidenziato livelli in linea con quelli dei corrispondenti mesi-tipo (fig. 3.3).

Il monitoraggio del ***benzo(a)pirene (IPA)*** dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 ha evidenziato un valore medio di concentrazione uguale a 1.0 ng/m^3 *indicativamente* uguale al valore obiettivo di 1 ng/m^3 , leggermente superiore al valore registrato nei periodi corrispondenti presso le stazioni fisse di Arcella (0.9 ng/m^3) e di Mandria (0.8 ng/m^3), ubicate nell'area urbana di Padova. Il confronto con l'anno tipo dell'area urbana evidenzia un buon accordo con quelli del corrispondente mese tipo (fig. 3.4)

La concentrazione media di ***benzene (C_6H_6)***, rilevata durante il monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 in via SS. Fabiano e Sebastiano, è risultata pari a 2.8 μg/m^3 e quindi *indicativamente* inferiore al limite di 5 μg/m^3. Tale concentrazione risulta superiore al valore medio registrato presso la stazione di Mandria (1.6 μg/m^3). Il fatto è però comprensibile dato che la tipologia di posizionamento del mezzo mobile è assimilabile a una stazione di traffico mentre Mandria è stazione di background. Il confronto con l'anno tipo evidenzia comunque valori compatibili con quelli di Mandria, entro la variabilità inter-annuale (fig. 3.5).

L'analisi dei ***metalli pesanti*** rilevate sulle polveri fini, prelevate dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova, ha evidenziato una situazione sostanzialmente positiva. In particolare per il *piombo (Pb)* le concentrazioni medie sono risultate significativamente inferiori ai limiti stabiliti dalla normativa. Per gli altri metalli *(As, Cd, Ni, Hg)* le concentrazioni medie sono risultate generalmente basse e in linea con i valori rilevati nei corrispondenti periodi presso le stazioni fisse di Arcella e Mandria nel Comune di Padova.

In sintesi, il monitoraggio dello stato di qualità dell'aria nel Comune di Padova ha evidenziato gli elementi di criticità tipici delle principali aree urbane del Veneto, in particolare polveri fini (PM_{10}) e benzo(a)pirene (IPA). Si sottolinea che, dato che la problematica dell'ozono emerge chiaramente nei mesi estivi, i dati raccolti durante il monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 in via SS. Fabiano e Sebastiano nel Comune di Padova non forniscono elementi definitivi per valutare lo stato di qualità dell'aria per questo inquinante.

Per un inquadramento su scala regionale dei livelli di inquinanti rilevati si può fare riferimento alla relazione annuale sulla qualità dell'aria nella Regione Veneto pubblicata sul sito dell'ARPAV pubblicata sul sito dell'ARPAV : (http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/ aria/riferimenti/documenti).

5. Scheda sintetica di valutazione

La presente scheda ha l'obiettivo di fornire una valutazione sintetica dello stato di qualità dell'aria rilevato durante il monitoraggio dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 per un totale complessivo di 93 giorni di posizionamento della stazione mobile in via SS. Fabiano e Sebastiano 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;
- la valutazione statistica della media annuale e del numero di superamenti del limite giornaliero per il PM10.

Comune	*Padova*		
Indirizzo del punto di misura	*via SS. Fabiano e Sebastiano*		
Periodo di monitoraggio	*dal* 28/03/12	*al* 16/05/12	*gg = 50*
	dal 17/10/12	al 28/11/12	*gg = 43*
	totale gg = 93		
Motivazione del monitoraggio	*richiesta Comune*		
Tipologia del posizionamento	*traffico urbano*		
Coordinate cartesiane punto di misura (GBO)	*x = 1722184.0*	*y = 5031035.0*	
Foglio C.T.R.N. 10.000	*126150*		
Note sul posizionamento e/o osservazioni sulla campagna di monitoraggio			

Indicatore di qualità dell'aria	Riferimento normativo	Giudizio	Sintesi elementi di valutazione considerati
Ozono (O_3)	*DLgs 155/10*	😐 ?	*Sono necessarie ulteriori indagini che includano un periodo estivo più rappresentativo (cfr. paragrafo 2.3)*
Biossido di azoto (NO_2)	*DLgs 155/10*	☺	*Nessun superamento del valore limite per la protezione della salute a breve termine e concentrazioni inferiori al valore limite annuo (cfr. paragrafo 2.4)*
Polveri fini (PM_{10})	*DLgs 155/10*	☹	*Elevato numero di superamenti del valore limite giornaliero (cfr. paragrafo 2.5)*
Benzo(a)pirene (IPA)	*DLgs 155/10*	☹	*Concentrazione uguale al valore obiettivo annuale (cfr. paragrafo 2.6)*
Benzene (C_6H_6)	*DLgs 155/10*	☺	*Bassa concentrazione media durante il periodo di monitoraggio confrontabile con l'area urbana di Padova (cfr. paragrafo 2.7)*
Piombo (Pb)	*DLgs 155/10*	☺	*Bassa concentrazione media durante il periodo di monitoraggio confrontabile con l'area urbana di Padova (cfr. paragrafo 2.8)*
Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Mercurio (Hg)	*DLgs 155/10*	☺	*Bassa concentrazione media durante il periodo di monitoraggio confrontabile con l'area urbana di Padova (cfr. paragrafo 2.8)*

Legenda

Simbolo	Giudizio
☺	*Positivo*
😐	*Intermedio*
☹	*Negativo*
?	*Informazioni incomplete o non sufficienti*

Allegati:

- Tavola 1: *Posizionamento della stazione mobile e del campionatore passivo in via SS. Fabiano e Sebastiano dal 28/03/12 al 16/05/12 e dal 17/10/12 al 28/11/12 per il monitoraggio dello stato di qualità dell'aria nel Comune di Padova.*
- Valutazione statistica della media annuale e del numero di superamenti del limite giornaliero per il PM10.

Tavola 1

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

Legenda

stazione mobile e campionatore passivo

N

1:5000

La qualità dell'aria nel Comune di Padova Monitoraggio del 2012

arpav

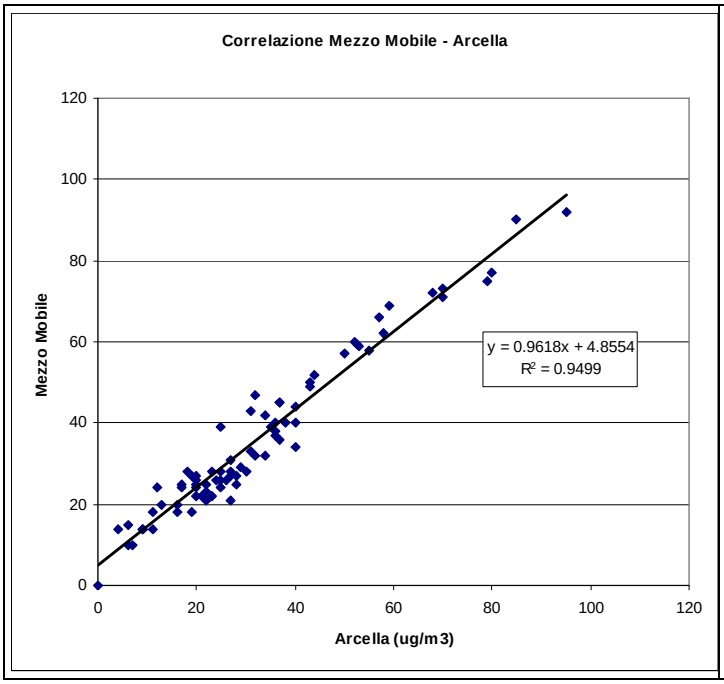
Monitoraggio della qualità dell'aria in comune di Padova, via SS. Fabiano e Sebastiano
Dal 28/03/2012 al 16/05/2012 e dal 17/10/2012 al 28/11/2012

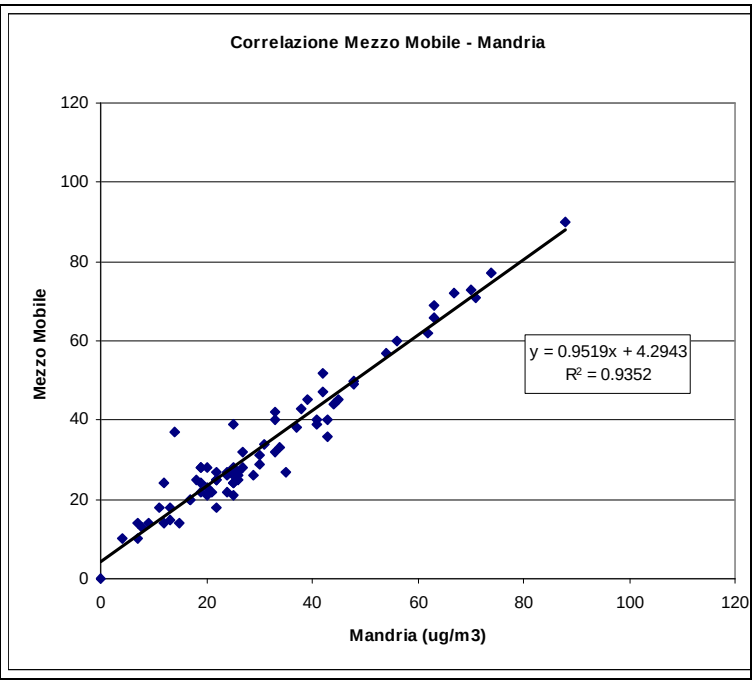
Analisi dei risultati e confronto per il PM_{10} con le stazioni fisse di Padova

Statistiche

Statistiche	Arcella	Mandria	Mezzo Mobile
n. dati validi	90	87	87
media	35	35	39
n sup 50 ug/m3	18	18	23
% nsup	20	21	26

Correlazione con le stazioni fisse





Considerando i dati giornalieri relativi al 2012 di Arcella e Mandria è possibile stimare per il sito di Padova, via SS Fabiano e Sebastiano il valore medio annuale e il numero di superamenti del valore limite giornaliero (50 $\mu g/m^3$), a partire dai valori annuali di Arcella e Mandria, in base alla regressione lineare calcolata.

	Arcella	*Mezzo Mobile*		*Mandria*	*Mezzo Mobile*
media annuale	39	42	media annuale	40	42
N° sup. limite 50 $\mu g/m^3$	86	88	N° sup. limite 50 $\mu g/m^3$	91	91

Appendice I. Quadro di riferimento normativo: Il D.Lgs. N. 155/2010

Il Decreto Legislativo 155/2010 del 13/08/2010, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, suppl. ord. n°216 del 15/09/2010 recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla “qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” ed è entrato in vigore in data 1 ottobre 2010. Tale decreti riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell’aria perché costituisce di fatto un vero e proprio testo unico sull’argomento. Infatti, secondo quanto riportato all’articolo 21 del decreto, sono abrogati il D.Lgs. 351/99, il DM 261/2002, il DM 60/2002, il D.Lgs.183/2004 e il D.Lgs. 152/2007, assieme ad altre norme considerate all’atto pratico di minore importanza. E’ importante precisare che la *ratio* di questo testo è quella di unificare sotto un'unica legge la normativa previgente, mantenendo un sistema di limiti e di prescrizioni analogo a quello già in vigore. Gli inquinanti da monitorare e i limiti stabiliti sono rimasti invariati rispetto alla disciplina precedente, eccezion fatta per il PM2.5, i cui livelli nell’aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con il D.Lgs.155/2010.
Nella Tabella seguente sono riportati distintamente i valori limite e i valori obiettivo di riferimento ai fini della presente indagine.

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
SO_2	Limite per la protezione degli ecosistemi	Media annuale e Media invernale	**20** µg/m^3
	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	**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 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	**125** µg/m^3 da non superare più di 3 volte per anno civile
NO_X	Limite per la protezione della vegetazione	Media annuale	**30** µg/m^3
NO_2	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	**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
PM10	Limite di 24 ore 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
PM2.5	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media annuale	**25** µg/m^3
CO	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero delle Media mobile 8h	**10** mg/m^3
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	**0.5** µg/m^3
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	**1.0** ng/m^3
C_6H_6	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	**5.0** µg/m^3
O_3	Soglia di informazione	superamento del valore orario	**180** µg/m^3
	Soglia di allarme	superamento del valore orario	**240** µg/m^3
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	**120** µg/m^3
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	**120** µg/m^3 da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	**18000** µg/m^{3}h da calcolare come media su 5 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
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

Tabella A.I Valori limite per la protezione della salute umana, degli ecosistemi, della vegetazione e valori obiettivo secondo la normativa vigente (D.Lgs.155/2010).

DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI PADOVA
Via Ospedale 22, 35121 Padova
tel.: 049 8227801 - fax: 049 8227810
e-mail: dappd@arpa.veneto.it