

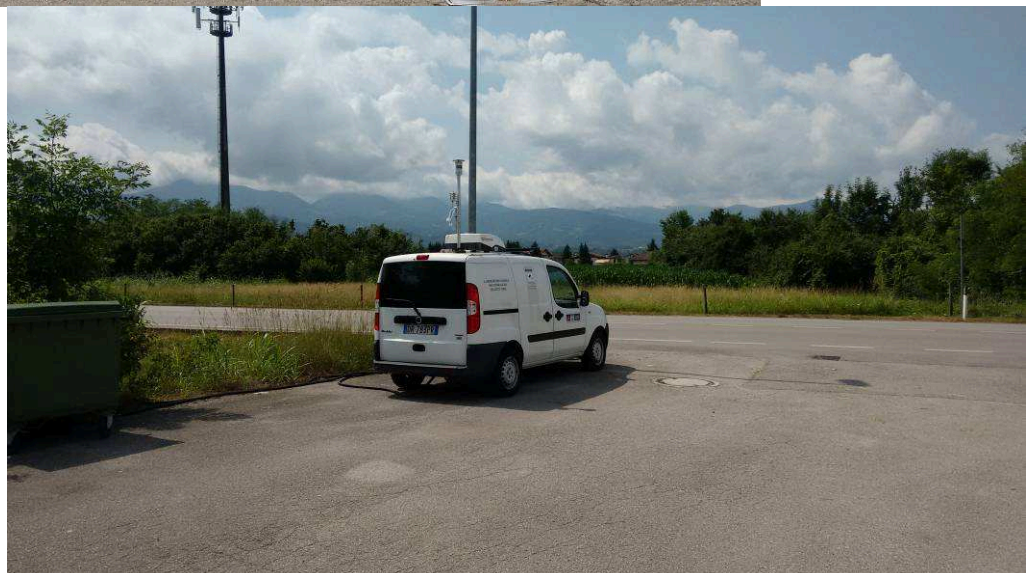
# Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria

Comune di Sedico

Strada Provinciale n° 635

Periodo di attuazione:

13 giugno – 29 settembre 2015



Relazione tecnica

**Realizzato a cura di:**

**A.R.P.A.V.**

**Dipartimento Provinciale di Belluno**

dr. R. Bassan (direttore)

**Servizio Stato dell'Ambiente**

dr.ssa A. Favero (dirigente responsabile)

**Ufficio Monitoraggio dello Stato e Supporto Operativo**

p.i. M. Simionato

dr. R. Tormen

**Ufficio attività tecniche e specialistiche**

Dott.ssa Stefania Ganz

**Redatto da: Ufficio Monitoraggio dello Stato e Supporto Operativo**

**Si ringrazia per il supporto fornito:**

- **Dipartimento Regionale Laboratori - Servizio Laboratorio di Venezia**
- **Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio Servizio Centro Meteorologico di Teolo**
- **Unità Operativa Meteorologia, Ufficio Agrometeorologia e Meteorologia Ambientale dr. Massimo Enrico Ferrario**

**Belluno gennaio 2016**

## **INDICE**

<b>PARTE 1</b> .....	4
<b>1.1 - Obiettivi specifici della campagna di monitoraggio</b> .....	4
<b>1.2 - Caratteristiche del sito e tempistiche di realizzazione</b> .....	4
<b>1.3 - Contestualizzazione meteo climatica</b> .....	6
<b>1.4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento</b> .....	9
<b>1.5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi</b> .....	18
<b>- Efficienza di campionamento</b> .....	19
<b>1.6 - Analisi dei dati rilevati</b> .....	20
<b>1.7 - Conclusioni</b> .....	24
<b>PARTE 2</b> .....	25
<b>2.1 – Introduzione all'analisi modellistica</b> .....	25
<b>2.2 - Analisi dei flussi di traffico</b> .....	26
<b>2.3 - Stima delle emissioni prodotte dai flussi di traffico e mappe di ricaduta</b> ..	29
<b>2.4 - Conclusioni</b> .....	32
<b>ELENCO ALLEGATI</b> .....	33
<b>Allegato I: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10, Ozono, BTX</b> .....	34
<b>Allegato II: tabella riepilogativa dei valori di metalli e benzo(a)pirene</b> .....	36
<b>Allegato III: Glossario</b> .....	38

## **INTRODUZIONE**

Il presente lavoro illustra i risultati dell'indagine sulla qualità dell'aria condotta attraverso il laboratorio mobile del Dipartimento A.R.P.A.V. di Belluno, dal 13 giugno al 29 settembre 2015 effettuata per confermare i dati raccolti nel 2014. Nella seconda parte del lavoro sono presentati, invece, i risultati del monitoraggio dei flussi di traffico effettuato nella medesima zona nel periodo dal 14 luglio al 28 settembre 2015 e uno studio modellistico sulle ricadute delle emissioni prodotte dai veicoli in transito.

## **PARTE 1**

### **1.1 - Obiettivi specifici della campagna di monitoraggio**

In questa parte prima della relazione si illustrano in modo sintetico i risultati rilevati in questa campagna di monitoraggio in riferimento ai limiti di legge vigenti e se ne offre una breve rappresentazione grafica, per meglio evidenziare l'andamento degli inquinanti nel corso dell'indagine.

L'indagine è stata condotta utilizzando una stazione rilocabile attrezzata con strumentazione per il campionamento delle polveri PM10, del benzene e dell'ozono. Oltre a questo, sulle polveri raccolte sono stati determinati dal Dipartimento Regionale Laboratori di ARPAV alcuni metalli ed il Benzo(a)Pirene.

### **1.2 - Caratteristiche del sito e tempistiche di realizzazione**

In base all'art.1 comma 4 del D.Lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE), la zonizzazione del territorio nazionale è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e mediante altre tecniche in conformità alle disposizioni del decreto.

La Regione Veneto con DGR n. 3195/2006 aveva provveduto alla zonizzazione del territorio di competenza, tuttavia tale zonizzazione necessitava di un riesame ai fini di rispettare tutti i requisiti richiesti dall'appendice I al D.Lgs. 155/2010, riconducibili principalmente alle caratteristiche orografiche e meteo climatiche, al carico emissivo ed al grado di urbanizzazione del territorio.

Il riesame della zonizzazione è stato effettuato da ARPAV-Osservatorio Regionale Aria per conto della Regione Veneto, con la supervisione del Ministero dell'Ambiente, necessaria ai fini di omogeneizzare ed integrare le diverse zone a livello sovra regionale.

La nuova zonizzazione del Veneto è stata approvata con delibera della Giunta Regionale n.2130/2012, con efficacia dal gennaio 2013. Il Veneto risulta attualmente suddiviso in 5 agglomerati e 4 zone, di cui due di pianura e due di montagna.

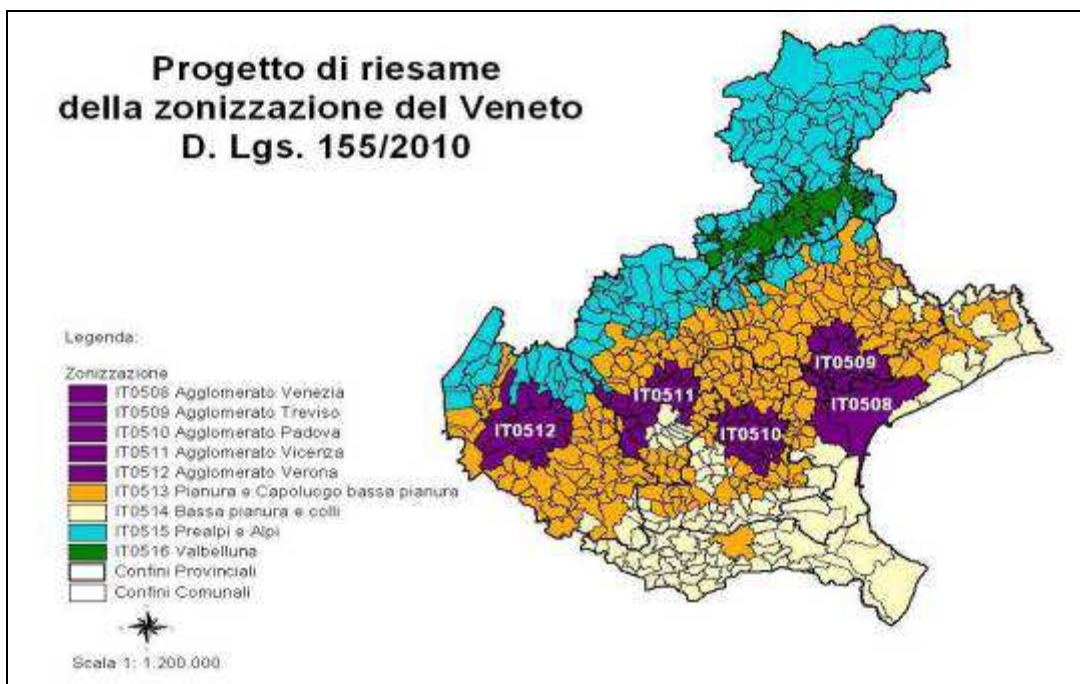


Figura 1: Zonizzazione del Veneto D.Lgs. 155/2010

I Comuni della provincia di Belluno ricadono nelle seguenti zone:

**Prealpi e Alpi (IT0515).** Coincidente con la zona montuosa della regione, comprende i Comuni con altitudine della casa comunale >200m, generalmente non interessati dal fenomeno dell'inversione termica, a ridotto contributo emissivo e con basso numero di abitanti.

**Val Belluna (IT0516).** E' rappresentata dall'omonima valle in provincia di Belluno, identificata dalla porzione di territorio intercomunale definita dall'altitudine, inferiore all'isolinea dei 600m, interessata da fenomeni di inversione termica anche persistente, con contributo emissivo significativo e caratterizzata da elevata urbanizzazione nel fondovalle. Interseca 29 Comuni della provincia di Belluno e comprende il Comune Capoluogo.

Il sito di indagine è stato individuato congiuntamente col Comune di Sedico presso la Strada Provinciale n° 635, in via Cavalieri di Vittorio Veneto, è indicato nelle figure sottostanti, ed ha coordinate geografiche GBO 1739284; 5109548 e ricade nella zona Val Belluna (IT0516). Il periodo di riferimento per il monitoraggio è stato dal 13 giugno al 29 settembre 2015.



Figura 2: Posizionamento del mezzo mobile presso la Strada Provinciale 635



Figura 3: Localizzazione del comune di Sedico in provincia di Belluno

### 1.3 - Contestualizzazione meteo climatica

La situazione meteorologica è stata analizzata mediante l'uso di diagrammi circolari nei quali si riporta la frequenza dei giorni con caratteristiche di piovosità e ventilazione definite in tre classi:

- in rosso (precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 0.5 m/s): condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti;
- in giallo ( precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 0.5 m/s e 1.5 m/s): situazioni debolmente dispersive;
- in verde (precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 1.5 m/s): situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

I valori delle soglie per la ripartizione nelle tre classi sono state individuate in maniera soggettiva in base ad un campione pluriennale di dati; in particolare per il vento medio giornaliero si sono utilizzati intervalli tali da consentire il confronto tra venti di debole intensità.

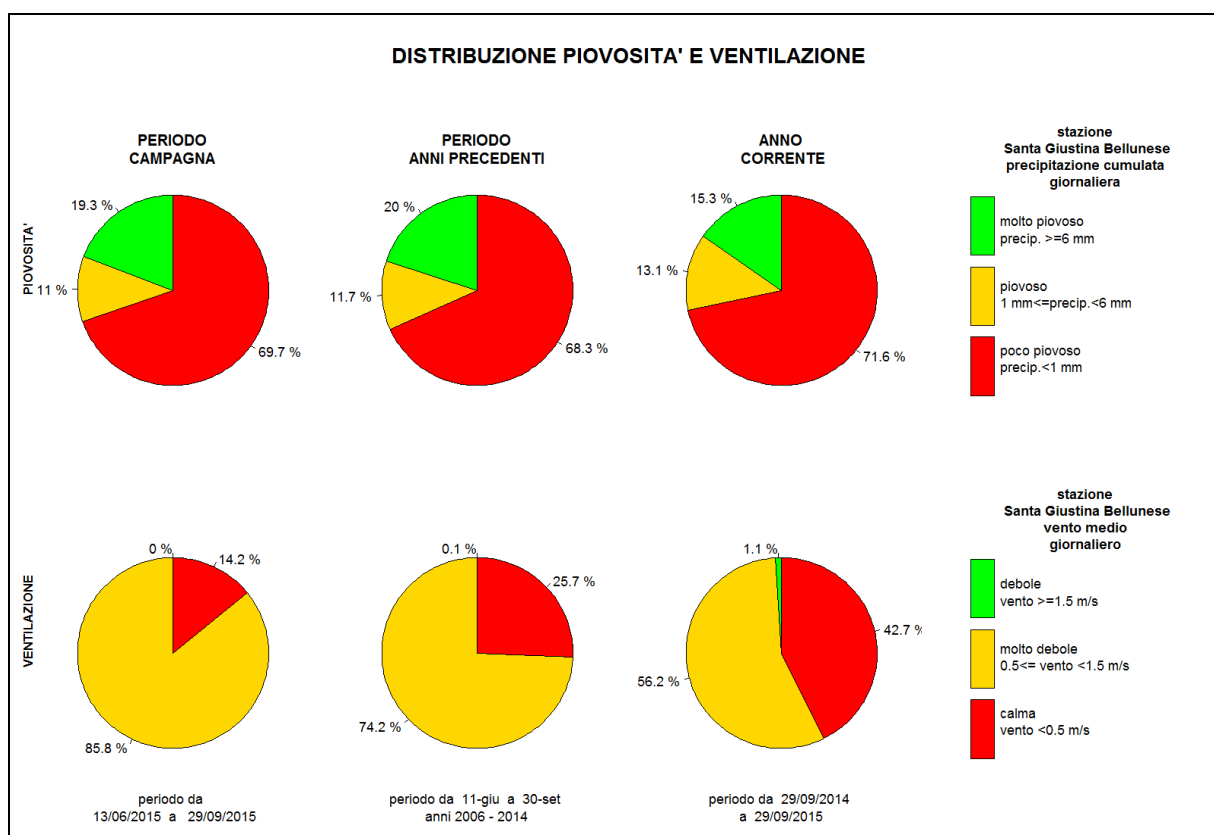


Figura 4: diagrammi circolari con frequenza dei casi di vento e pioggia nelle diverse classi: rosso (scarsa dispersione), giallo (debole dispersione), verde (forte dispersione). Confronto tra le condizioni in atto nel periodo di svolgimento della CAMPAGNA DI MISURA, nel periodo pentadale corrispondente degli anni precedenti (PERIODO ANNI PRECEDENTI) e durante l'intero anno in corso (ANNO CORRENTE).

Nella Figura 4 si mettono a confronto le caratteristiche di piovosità e ventilazione ricavate dai dati rilevati presso la stazione meteorologica ARPAV più vicina ( Santa Giustina<sup>1</sup> - 266 - BL) in tre periodi:

<sup>1</sup> La stazione meteorologica di Santa Giustina è fra quelle gestite da ARPAV la più vicina al sito della campagna di misura. I dati misurati presso la stazione di Santa Giustina possono ritenersi rappresentativi per l'area di svolgimento della campagna di misura, a meno di locali differenze, rispettivamente sul vento a causa della configurazione orografica simile ma non identica e sulle precipitazioni in caso di fenomeni estivi di tipo convettivo.

- 13 giugno – 29 settembre 2015, periodo di svolgimento della campagna di misura;
- 11 giugno -30 settembre dall'anno 2006 all'anno 2014 (pentadi di riferimento, cioè PERIODO ANNI PRECEDENTI);
- 29 giugno 2014 – 29 giugno 2015 (ANNO CORRENTE).

Dal confronto dei diagrammi circolari risulta che durante il periodo di svolgimento della campagna di misura:

- la distribuzione dei giorni in base alla piovosità è simile a quella di entrambi i periodi di riferimento;
- non si registrano giornate con vento debole, mentre i giorni con calma di vento risultano meno frequenti rispetto allo stesso periodo degli anni precedenti e molto meno frequenti rispetto all'anno in corso.

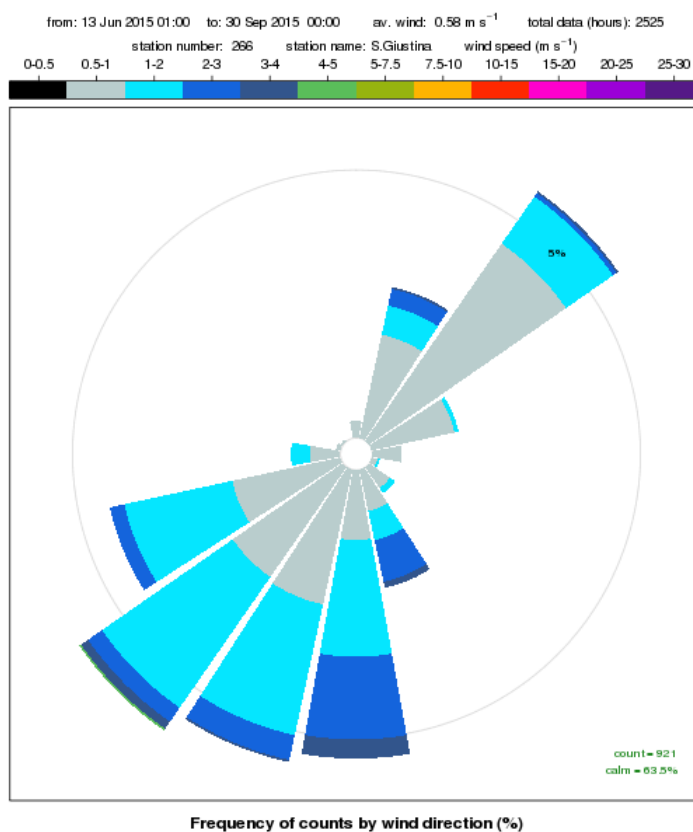


Figura 5: rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Santa Giustina nel periodo 13 giugno - 29 settembre 2015

In Figura 5 si riporta la rosa dei venti registrati presso la stazione di Santa Giustina durante lo svolgimento della campagna di misura: da essa si evince che le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono sud-ovest, sud-sudovest e nord-est (tutte e tre quasi 6%), seguite da sud (circa 5%). La frequenza delle calme (venti di intensità inferiore a 0.5 m/s) è stata pari a circa 63.5%; la velocità media pari a circa 0.6 m/s. Si fa presente che la rosa dei venti evidenzia un regime dei venti fortemente influenzato dall'orografia circostante, che potrebbe differire leggermente da quello del sito di svolgimento della campagna di misura.



## 1.4 - Inquinanti monitorati e normativa di riferimento

### Polveri (PM10)

Materiale particolato (PM) è il termine usato per indicare presenze solide o di aerosol in atmosfera, generalmente formate da agglomerati di diverse dimensioni, composizione chimica e proprietà, derivanti sia da fonti antropiche che naturali. Le differenti classi dimensionali conferiscono alle particelle caratteristiche fisiche e geometriche assai varie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 µm, mentre le PM2,5, che costituiscono in genere circa il 60-90% delle PM10, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 µm.

Di recente lo IARC (International Agency for Research on Cancer) ha riclassificato alcune sostanze della lista dei cancerogeni noti e fra questi ha ufficializzato l'entrata delle polveri sottili e in genere dell'inquinamento atmosferico inserendoli nella categoria 1, e quindi certamente cancerogeni per l'uomo.

Parte delle particelle che costituiscono le polveri atmosferiche è emessa come tale da diverse sorgenti naturali ed antropiche (particelle primarie); parte invece deriva da una serie di reazioni chimiche e fisiche che avvengono nell'atmosfera (particelle secondarie).

L'abbattimento e/o l'allontanamento delle polveri è legato in gran parte alla meteorologia. Pioggia e neve abbattono le particelle, il vento le sposta anche sollevandole, mentre le dinamiche verticali connesse ai profili termici e/o eolici le allontanano.

Le più importanti sorgenti naturali sono così individuate:

Le più importanti sorgenti naturali sono così individuate:

- incendi boschivi;
- polveri al suolo risollevate e trasportate dal vento;
- aerosol biogenico (spore, pollini, frammenti vegetali, ecc.);
- emissioni vulcaniche;
- aerosol marino.

Le più rilevanti sorgenti antropiche sono:

- processi di combustione di legno, derivati del petrolio, residui agricoli;
- emissioni prodotte in vario modo dal traffico veicolare (emissioni dei gas di scarico, usura dei pneumatici, dei freni e del manto stradale);
- processi industriali;
- emissioni prodotte da altri macchinari e veicoli (mezzi di cantiere e agricoli, aeroplani, treni, ecc.).

Una volta emesse, le polveri PM10 possono rimanere in sospensione nell'aria per circa dodici ore, mentre le particelle a diametro più sottile, ad esempio PM1, possono rimanere in circolazione per circa un mese.

Le polveri sottili nei centri urbani sono prodotte principalmente da fenomeni di combustione derivanti dal traffico veicolare e dagli impianti di riscaldamento.

Il particolato emesso dai camini di altezza elevata può essere trasportato dagli agenti atmosferici anche a grandi distanze. Per questo motivo parte dell'inquinamento di fondo riscontrato in una determinata città può provenire da una fonte situata anche lontana dal centro urbano. Nei centri urbani l'inquinamento da PM10, che sono le più

pericolose per la salute, è essenzialmente dovuto al traffico veicolare ed al riscaldamento domestico.

Le dimensioni delle particelle in sospensione rappresentano il parametro principale che caratterizza il comportamento di un aerosol. Dato che l'apparato respiratorio è come un canale che si ramifica dal punto di inalazione naso o bocca, sino agli alveoli con diametro sempre decrescente, si può immaginare che le particelle di dimensioni maggiori vengono trattenute nei primi stadi, mentre quelle sottili penetrano sino agli alveoli. Il rischio determinato dalle particelle è dovuto alla deposizione che avviene lungo tutto l'apparato respiratorio, dal naso agli alveoli.

La deposizione si ha quando la velocità delle particelle si annulla per effetto delle forze di resistenza inerziale alla velocità di trascinamento dell'aria, che decresce dal naso sino agli alveoli. Questo significa che procedendo dal naso o dalla bocca attraverso il tratto tracheo-bronchiale sino agli alveoli, diminuisce il diametro delle particelle che penetrano e si depositano.

### **Benzo(a)pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)**

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono prodotti dalla combustione incompleta di composti organici e pertanto derivano da fonti per la massima parte di tipo antropico, anche se esistono apporti dovuti ad incendi boschivi ed eruzioni vulcaniche.

Il principale IPA è il benzo(a)pirene [B(a)P], unico tra questi composti soggetto alla normativa dell'inquinamento atmosferico. I processi che lo originano comportano la concomitante formazione di altri IPA non soggetti alla normativa.

Molti IPA sono stati classificati dalla IARC come "probabili" o "possibili cancerogeni per l'uomo"; il benzo(a)pirene è stato classificato come "cancerogeno per l'uomo".

Le principali sorgenti di derivazione antropica di questi composti sono il riscaldamento domestico, il traffico veicolare e i processi di combustione industriale.

Il riscaldamento domestico contribuisce in modo rilevante alla presenza di questi composti, soprattutto durante i mesi freddi nelle aree caratterizzate da climi rigidi, come la provincia di Belluno. La quantità e la qualità delle emissioni è naturalmente funzione sia della tipologia di combustibile utilizzata sia della struttura tecnica dell'impianto di riscaldamento. Ad esempio, è noto che il contenuto di IPA nel particolato derivante dalla combustione di legname è maggiore rispetto a quello del gasolio. È importante sottolineare come gli impianti di riscaldamento alimentati a metano hanno un'emissione di IPA praticamente nulla, risultando i più "puliti" per questo inquinante.

Nelle zone urbane le emissioni di IPA dovute al traffico veicolare, in particolare dai processi di combustione dei motori diesel, risultano rilevanti. Le quantità emesse sono correlate all'efficienza e alla qualità tecnica del motore, al grado di manutenzione, alla quantità di IPA presenti nel carburante, nonché alla presenza ed efficienza di sistemi di riduzione delle emissioni. Nei processi combustivi si possono inoltre verificare reazioni di trasformazione, con conseguenti modifiche alla composizione degli IPA.

Altre fonti di emissione rilevanti sono gli impianti industriali che utilizzano oli combustibili a basso tenore di zolfo (BTZ) o gasoli.

In genere gli IPA presenti nell'aria, pur essendo chimicamente stabili, possono degradare reagendo con la luce del sole. Quelli di massa maggiore si adsorbono al

particolato aerodisperso, andando successivamente a depositarsi al suolo. Per la loro relativa stabilità e per la capacità di aderire alle polveri possono essere trasportati anche a grandi distanze dalle zone di produzione.

## **Metalli**

### **Piombo (Pb)**

Il piombo è l'elemento chimico di numero atomico 82. È un metallo tenero, pesante, malleabile. Di colore bianco azzurrognolo appena tagliato, esposto all'aria si colora di grigio scuro.

Il piombo viene usato nella produzione di batterie per autotrazione e di proiettili per armi da fuoco. Questo metallo è un componente del peltro e di altre leghe usate per la saldatura. In natura è abbondantemente diffuso sotto forma di solfuro, nel minerale chiamato galena e in minerali di secondaria importanza, come la cerussite e l'anglesite.

Negli anni recenti un'importante sorgente di assorbimento per la popolazione è stato il piombo aerodisperso proveniente dal traffico veicolare a benzina, in cui era presente come antidetonante, fino all'abolizione a partire dal 2002. Piccole quantità di piombo possono provenire da attività industriali o essere presenti in frammenti di vernici.

### **Arsenico (As)**

È l'elemento chimico di numero atomico 33. È un noto veleno ed un metalloide che si presenta in tre forme allotropiche diverse: gialla, nera e grigia.

Dal punto di vista chimico, l'arsenico è molto simile al suo omologo, il fosforo, al punto che lo sostituisce parzialmente in alcune reazioni biochimiche. Scaldato, si ossida rapidamente ad ossido arsenioso, dal tipico odore agliaceo. L'arsenico ed alcuni suoi composti sublimano, passando direttamente dalla fase solida a quella gassosa.

L'arseniato di piombo è stato usato fino al XX secolo come pesticida sugli alberi da frutto, con gravi danni neurologici per i lavoratori che lo spargevano sulle colture, mentre l'arseniato di rame è stato usato come colorante per dolciumi nel XIX secolo.

Più recentemente l'arsenocromato di rame ha trovato utilizzo negli interventi conservativi del legname contro la marcescenza e gli attacchi degli insetti. Questa pratica in molti paesi è stata proibita dopo la comparsa di studi che hanno dimostrato il lento rilascio di arsenico per dilavamento e combustione da parte del legno trattato.

Altri usi:

- produzione di leghe;
- produzione di insetticidi;
- produzione di circuiti integrati a base di arseniuro di gallio;
- trattamenti per curare forme leucemiche con triossido d'arsenico;
- produzione di fuochi d'artificio.

### **Nichel (Ni)**

Il nichel è l'elemento chimico di numero atomico 28. È un metallo bianco argenteo, che può essere lucidato con grande facilità. Appartiene al gruppo del ferro, è duro, malleabile e duttile. Si trova combinato con lo zolfo nella millerite e con l'arsenico nella niccolite.

Per la sua ottima resistenza all'ossidazione e la stabilità chimica esposto all'aria, si usa per coniare le monete di minor valore, per rivestire materiali ad esempio in ferro e ottone, in alcune attrezzature chimiche ed in certe leghe, come per esempio l'argento tedesco. È ferromagnetico e si accompagna molto spesso con il cobalto.

Il principale impiego del nichel è la produzione di acciaio inox austenitico; tuttavia, grazie alle sue particolari caratteristiche, trova una vasta gamma di utilizzi, i principali dei quali sono legati alla produzione di:

- acciaio e leghe (alnico, monel, nitinol);
- batterie ricaricabili al nichel idruro metallico e al nichel-cadmio;
- sostanze chimiche (catalizzatori e sali per elettrodeposizione);
- materiale da laboratorio (crogiuoli).

### **Cadmio (Cd)**

Il cadmio è l'elemento chimico di numero atomico 48. È un metallo di transizione relativamente raro, tenero, bianco-argenteo con riflessi azzurrognoli. Si trova nei minerali dello zinco.

Il cadmio è un metallo bivalente, malleabile, duttile e tenero, al punto che può essere tagliato con un normale coltello. Sotto molti aspetti assomiglia allo zinco, ma tende a formare composti più complessi di quest'ultimo.

Circa tre quarti della quantità di cadmio prodotta trova utilizzo nelle pile al nichel-cadmio, mentre la restante quota è principalmente usata per produrre pigmenti, rivestimenti e stabilizzanti per materie plastiche.

Tra gli altri usi del cadmio e dei suoi composti si segnalano:

- la produzione di leghe metalliche bassofondenti e per saldatura;
- la produzione di leghe metalliche ad alta resistenza all'usura;
- i trattamenti di cadmiatura, ovvero il rivestimento di materiali;
- la produzione di pigmenti gialli a base di solfuro di cadmio;
- la produzione di semiconduttori e pile;
- la produzione di stabilizzanti per il PVC.

Sono considerati tossici tutti quei metalli il cui eccessivo apporto determina effetti dannosi per la salute, tanto maggiori, quanto maggiore è la dose assorbita; lo stesso metallo può essere essenziale a basse dosi, ossia necessario per alcune funzioni dell'organismo, e diventare tossico a dosi più elevate. I metalli possono essere assorbiti per via respiratoria, per ingestione e raramente attraverso la pelle. Nell'organismo si legano prima alle proteine del sangue, per poi distribuirsi nei diversi compartimenti a seconda delle loro proprietà. Il piombo ad esempio si distribuisce nell'osso e nei tessuti molli, mentre l'arsenico interferisce con l'attività enzimatica. Gli effetti dei metalli sono molteplici: possono determinare fenomeni irritativi, intossicazioni acute e croniche, possono avere azione mutagena o cancerogena. Anche gli organi o gli apparati colpiti sono molto diversi: si va dal sangue al rene, al sistema nervoso centrale o periferico, al sistema respiratorio, all'apparato gastrointestinale, all'apparato cardiovascolare e alla cute. La maggior parte degli effetti tossici dovuti ai metalli sono stati osservati e descritti in lavoratori esposti a concentrazioni ambientali di gran lunga più elevate di quelle presenti nell'ambiente di vita, oppure in seguito ad intossicazioni accidentali.

### **Ozono (O<sub>3</sub>)**

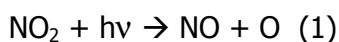
L'ozono è un gas irritante di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno; queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O<sub>2</sub>) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo



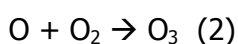
Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

L'ozono presente nella bassa troposfera è principalmente il prodotto di una serie complessa di reazioni chimiche di altri inquinanti presenti nell'atmosfera, detti precursori, nelle quali interviene l'azione dell'irraggiamento solare. I principali precursori coinvolti sono gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili (COV).

La produzione di ozono in troposfera per reazione chimica ha inizio con la fotolisi del biossido di azoto, ovvero la scissione di questa molecola da parte della radiazione solare,  $h\nu$ , con lunghezza d'onda inferiore a 430 nm, in monossido d'azoto ed ossigeno atomico:



seguita dalla combinazione dell'ossigeno atomico con ossigeno atmosferico:



Una volta prodotto l'ozono può a sua volta reagire con il monossido di azoto formatosi dalla reazione (1) per riformare il biossido di azoto di partenza:



L'ozono viene quindi prodotto dalla reazione (2) e successivamente rimosso dalla reazione (3) in un ciclo a produzione teoricamente nulla.

In troposfera sono però presenti specie molto reattive chiamate "radicali perossilchilici", convenzionalmente indicati come RO<sub>2</sub>, prodotte dalla ossidazione di idrocarburi ed altri composti organici volatili. Il monossido di azoto reagisce con questi radicali secondo la reazione generale:



In presenza di radicali perossilchilici la reazione (4) risulta competitiva rispetto alla reazione (3) la quale non ha modo di avvenire, essendo uno dei reagenti, il monossido di azoto, rimosso dalla reazione (4); l'ozono prodotto dalla sequenza di reazione (1) e (2) può quindi accumularsi in atmosfera.

I precursori coinvolti nel ciclo dell'ozono possono essere di origine antropogenica, a seguito di combustioni ed evaporazione di solventi organici, o derivare da sorgenti naturali di emissione quali incendi e vegetazione.

Nei centri urbani gli inquinanti coinvolti nella produzione di ozono derivano principalmente dal traffico veicolare. Nella complessa serie di reazioni coinvolgenti NO<sub>x</sub> e composti organici volatili, i vari COV hanno effetti differenti; tra i più reattivi vanno ricordati il toluene, l'etene, il propene e l'isoprene. Dopo l'emissione i precursori si disperdono nell'ambiente in maniera variabile a seconda delle condizioni atmosferiche. Affinché dai precursori, con l'azione della radiazione solare,

si formi ozono in quantità apprezzabili, occorre un certo periodo di tempo che può variare da poche ore a giorni. Questo fa sì che le concentrazioni di O<sub>3</sub> in un dato luogo non siano linearmente correlate alle quantità di precursori emessi nella zona considerata. Inoltre, visto il tempo occorrente per la formazione di ozono, le masse d'aria contenenti O<sub>3</sub>, COV ed NO<sub>x</sub> possono percorrere notevoli distanze, anche centinaia di chilometri, determinando effetti in aree diverse da quelle di produzione. Da ciò deriva che il problema dell'inquinamento da ozono non può essere valutato strettamente su base locale, ma deve essere considerato su ampia scala.

Le concentrazioni di ozono dipendono quindi notevolmente dalle condizioni atmosferiche; le reazioni che portano alla sua formazione sono reazioni fotochimiche e quindi le concentrazioni dell'inquinante aumentano con il crescere della radiazione solare, mentre diminuiscono con l'aumentare della nuvolosità. La conseguenza è che i valori massimi di concentrazione di ozono si registrano nel tardo pomeriggio estivo.

L'ozono è una molecola altamente reattiva che a elevati livelli può produrre effetti irritanti importanti sui tessuti animali e degenerativi sui tessuti vegetali. L'esposizione ad alte concentrazioni di ozono, tipicamente per brevi periodi, dà origine nell'uomo a irritazioni agli occhi, al naso, alla gola e all'apparato respiratorio, che possono essere più marcate nel caso di attività fisica particolarmente intensa. Inoltre l'esposizione ad elevate concentrazioni di ozono può accentuare gli effetti di patologie esistenti, quali asma, malattie dell'apparato respiratorio e allergie. Va detto infine che gli effetti dell'ozono tendono a cessare piuttosto velocemente con l'esaurirsi del episodio di accumulo di questo inquinante.

### **Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

Il benzene è un idrocarburo aromatico strutturato ad anello esagonale ed è costituito da sei atomi di carbonio e sei atomi di idrogeno. Anche conosciuto come benzolo, rappresenta la sostanza aromatica con la struttura molecolare più semplice e per questo lo si può definire il composto-base della classe degli idrocarburi aromatici.

Il benzene a temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore che evapora all'aria molto velocemente. E' una sostanza altamente infiammabile.

La sua presenza nell'ambiente deriva sia da processi naturali che da attività umane. Le fonti naturali forniscono un contributo relativamente esiguo rispetto a quelle antropogeniche e sono dovute essenzialmente agli incendi boschivi. La maggior parte del benzene presente nell'aria è invece un sottoprodotto delle attività umane.

Le principali cause di esposizione al benzene sono le combustioni incomplete.

Per quanto riguarda l'apporto dovuto al traffico, predominano le emissioni dei mezzi a benzina rispetto ai diesel. Per i veicoli a benzina, circa il 95% dell'inquinante deriva dai gas di scarico, mentre il restante 5% dall'evaporazione del carburante dal serbatoio e dal carburatore durante le soste e i rifornimenti.

Lo IARC classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia.

Nella seguente tabella sono riportate, per ciascuno dei principali inquinanti atmosferici, le principali sorgenti di emissione.

**Sorgenti emissive dei principali inquinanti (\* = Inquinante Primario, \*\* = Inquinante Secondario).**

Inquinanti	Principali sorgenti di emissione
Biossido di Zolfo* SO <sub>2</sub>	Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili), veicoli diesel.
Biossido di Azoto* NO <sub>2</sub>	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare on road e off road, centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici).
Monossido di Carbonio* CO	Traffico autoveicolare on road e off road (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili), impianti riscaldamento, centrali di potenza, impianti industriali.
Ozono** O <sub>3</sub>	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera.
Particolato Fine*/** PM10	Traffico autoveicolare on road e off road, Impianti riscaldamento, centrali di potenza, impianti industriali, fenomeni di risollevarimento.
Idrocarburi non Metanici* (IPA, Benzene)	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare on road off road, evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali.

**Normativa di riferimento**

L'esigenza di salvaguardare la salute e l'ambiente dai fenomeni di inquinamento atmosferico ha ispirato un corpo normativo volto alla definizione di:

- valori limite degli inquinanti per la protezione della salute umana e dell'ambiente;
- livelli critici per la protezione dei recettori naturali e degli ecosistemi;
- valori obiettivo per la protezione della salute umana e dell'ambiente;
- soglie di informazione e di allarme per la protezione della salute umana;
- obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e dell'ambiente.

Per tutti gli inquinanti considerati risultano in vigore i limiti individuati dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, attuazione della Direttiva 2008/50/CE.

Il D.Lgs. 155/2010 riveste particolare importanza nel quadro normativo della qualità dell'aria perché costituisce, di fatto, un vero e proprio testo unico sull'argomento. E' importante precisare che il valore aggiunto di questo testo è quello 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 particolato PM2,5, i cui livelli nell'aria ambiente vengono per la prima volta regolamentati in Italia con detto decreto. Nelle Tabelle 1 e 2 si riportano, per ciascun inquinante, i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010, suddivisi in limiti di legge a mediazione di breve periodo, correlati all'esposizione acuta della popolazione e limiti di legge a mediazione di lungo periodo, correlati all'esposizione cronica della

popolazione. In Tabella 3 sono indicati i limiti di legge stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della vegetazione.

**Tabella 1: riferimenti di legge per l'esposizione acuta D.Lgs. 155/2010**

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM10	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media oraria *	180 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme **	400 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>
CO	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme **	500 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>

- \* per l'applicazione dell'articolo 10 comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento di tre ore consecutive
- \*\* misurato per 3 ore consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 Km<sup>2</sup> oppure pari all'estensione dell'intera zona o dell'intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi



**Tabella 2: riferimenti di legge per l'esposizione cronica D.Lgs. 155/2010**

<b>INQUINANTE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>CONCENTRAZIONE</b>	<b>NOTE</b>
<b>PM10</b>	Valore limite Media su anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
<b>PM2.5</b>	Valore limite Media su anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	
<b>O<sub>3</sub></b>	Valore obiettivo per la protezione della salute Media massima giornaliera calcolata su 8 h da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni	120 µg/m <sup>3</sup>	
<b>O<sub>3</sub></b>	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media massima giornaliera calcolata su 8 h nell'arco dell'anno civile	120 µg/m <sup>3</sup>	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita
<b>NO<sub>2</sub></b>	Valore limite Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Pb</b>	Valore limite Media su anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup>	
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Valore limite Media su anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	
<b>As</b>	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Ni</b>	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Cd</b>	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m <sup>3</sup>	
<b>B(a)P</b>	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/m <sup>3</sup>	

**Tabella 3: riferimenti di legge per la vegetazione D.Lgs. 155/2010**

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NOTE
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la vegetazione Anno civile	20 µg/m <sup>3</sup>	
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la vegetazione (1 ottobre - 31 marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Limite critico per la vegetazione Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 h) da maggio a luglio *	18000 µg/m <sup>3</sup> h come media su 5 anni	Il raggiungimento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione sarà valutato nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010 - 2014.
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 h) da maggio a luglio *	6000 µg/m <sup>3</sup> h come media su 5 anni	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita

\* AOT 40= Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion definito come la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie di ozono e la soglia prefissata 40 ppb, relativamente alle ore di luce.

### 1.5 - Informazioni sulla strumentazione e sulle analisi

I dati del monitoraggio sono riferiti agli inquinanti di seguito indicati:

- Polveri (PM10)
- Benzo(a)Pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)
- Metalli pesanti (piombo Pb, arsenico As, cadmio Cd, nichel Ni)
- Ozono
- Benzene

L'analizzatore in continuo per l'analisi dell'ozono presente a bordo della stazione rilocabile, ha caratteristiche conformi al D.Lgs. 155/2010 (i volumi sono stati normalizzati ad una temperatura di 20°C ed una pressione di 101,3 kPa) e realizza acquisizione, misura e registrazione dei risultati in modo automatico (gli orari indicati si riferiscono all'ora solare).

Il campionamento del particolato inalabile PM10 (diametro aerodinamico inferiore a 10 µm) è stato realizzato con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della

stazione rilocabile, che utilizza filtri da 47 mm di diametro e cicli di prelievo di 24 ore. Detti campionamenti sono stati condotti con l'utilizzo di apparecchiature conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010 (il volume campionato si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni).

Le determinazioni analitiche degli idrocarburi policiclici aromatici IPA (con riferimento al Benzo(a)Pirene) e del PM10 sono state effettuate al termine del ciclo di campionamento sui filtri esposti in quarzo o in nitrato di cellulosa, rispettivamente mediante cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) "metodo UNI EN 15549:2008" e determinazione gravimetrica "metodo UNI EN 12341:2014".

Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche sono state effettuate sui filtri esposti in quarzo mediante spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-Ottico) e spettrofotometria di assorbimento atomico con fornetto a grafite "metodo UNI EN 14902:2005".

La determinazione gravimetrica del PM10 è stata effettuata su tutti i filtri campionati, mentre le determinazioni del Benzo(a)Pirene e dei metalli sono state eseguite seguendo frequenze utili a rispettare l'adeguamento agli obiettivi di qualità dei dati previsti dall'allegato I al D.Lgs. 155/2010.

La determinazione dell'ozono viene effettuata con strumentazione in continuo per assorbimento U.V.

La determinazione del benzene è stata effettuata attraverso campionamento di 24 ore su fiale di carbone attivo con successivo desorbimento termico e analisi gascromatografica.

Con riferimento ai risultati riportati al punto 7 si precisa che la rappresentazione dei valori inferiori al limite di rilevabilità segue una distribuzione statistica di tipo gaussiano normale in cui la metà del limite di rilevabilità rappresenta il valore più probabile. Si è scelto pertanto di attribuire tale valore ai dati inferiori al limite di rilevabilità, diverso a seconda dello strumento impiegato o della metodologia adottata.

## **- Efficienza di campionamento**

Al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi di qualità di cui all'Allegato I del D.Lgs. 155/2010 e l'accuratezza delle misurazioni, la normativa stabilisce dei criteri in materia di incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati.

I requisiti relativi alla raccolta minima dei dati ed al periodo minimo di copertura non comprendono le perdite di dati dovute alla taratura periodica od alla manutenzione ordinaria della strumentazione.

Per le misurazioni in continuo di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, monossido di carbonio, benzene, particolato e piombo, la raccolta minima di dati deve essere del 90% nell'arco dell'intero anno civile. Altresì, per le misurazioni indicative il periodo minimo di copertura deve essere del 14% nell'arco dell'intero anno civile (pari a 52 giorni/anno), con una resa del 90%; in particolare le misurazioni possono essere uniformemente distribuite nell'arco dell'anno civile o, in alternativa, effettuate per otto settimane equamente distribuite nell'arco dell'anno. Nella pratica, le otto settimane di misura nell'arco dell'anno possono essere organizzate con rilievi svolti in due periodi, di quattro settimane consecutive ciascuno, tipicamente nel semestre invernale (1 ottobre - 31 marzo) ed in quello estivo (1 aprile - 30

settembre), caratterizzati da una diversa prevalenza delle condizioni di rimescolamento dell'atmosfera.

Anche per gli IPA e per gli altri metalli la percentuale per le misurazioni indicative è pari al 14% (con una resa del 90%); è comunque possibile applicare un periodo di copertura più basso, ma non inferiore al 6%, purché si dimostri che l'incertezza estesa nel calcolo della media annuale sia rispettata.

Per l'ozono, nelle misurazioni indicative, il periodo minimo di copertura necessario per raggiungere gli obiettivi per la qualità dei dati deve essere maggiore al 10% durante l'estate (pari a 36 giorni/anno) con una resa del 90%. In relazione a quanto sopra esposto per questa campagna di monitoraggio per l'ozono si è registrato un rendimento del 96% per le polveri PM10 del 96%, per il Benzo(a)Pirene del 65% mentre per tutti i metalli monitorati il rendimento ha raggiunto il 31% .

### 1.6 - Analisi dei dati rilevati

**Polveri PM10:** durante la campagna di monitoraggio non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di esposizione di 50 µg/m<sup>3</sup>. Il valore medio del periodo è stato di 15 µg/m<sup>3</sup>, inferiore al limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> imposto dalla normativa vigente.

		PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	
		Sedico SP n°635	Staz. di riferimento Belluno
Periodo 13 giugno 29 settembre 2015	Media	15	13
	n° superamenti	0	0
	n° dati	105	108
	% superamenti	0	0

Tabella 4: Confronto delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Sedico con quelle misurate nella stazione fissa di Belluno

**Benzo(a)pirene:** la concentrazione media rilevata è stata di 0.1 ng/m<sup>3</sup>, inferiore al valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana fissato in 1 ng/m<sup>3</sup>. Anche nella stazione fissa di Belluno la media nello stesso periodo è risultata pari a 0.1 ng/m<sup>3</sup>.

		Benzo(a)Pirene (ng/m <sup>3</sup> )	
		Sedico SP n°635	Staz. di riferimento Belluno
Periodo 13 giugno 29 settembre 2015	MEDIA	0.1	0.1
	n° dati	71	38

Tabella 5: Confronto delle concentrazioni giornaliere di Benzo(a)Pirene misurate a Sedico con quelle misurate nella stazione fissa di Belluno

**Piombo:** la concentrazione media del periodo si è attestata a 0.002 µg/m<sup>3</sup>, molto al di sotto del limite annuale per la protezione della salute umana fissato in 0.5 µg/m<sup>3</sup>.

**Arsenico:** la concentrazione media rilevata nel periodo si è attestata su livelli sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale di  $1 \text{ ng/m}^3$  e quindi al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in  $6 \text{ ng/m}^3$ .

**Cadmio:** i valori riscontrati di questo inquinante sono risultati sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale di  $0.1 \text{ ng/m}^3$  e quindi inferiore al valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in  $5 \text{ ng/m}^3$ .

**Nichel:** la concentrazione media rilevata nel periodo si è attestata su livelli sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale di  $1 \text{ ng/m}^3$ , al di sotto del valore obiettivo fissato dal D.lgs. 155/10 in  $20 \text{ ng/m}^3$ .

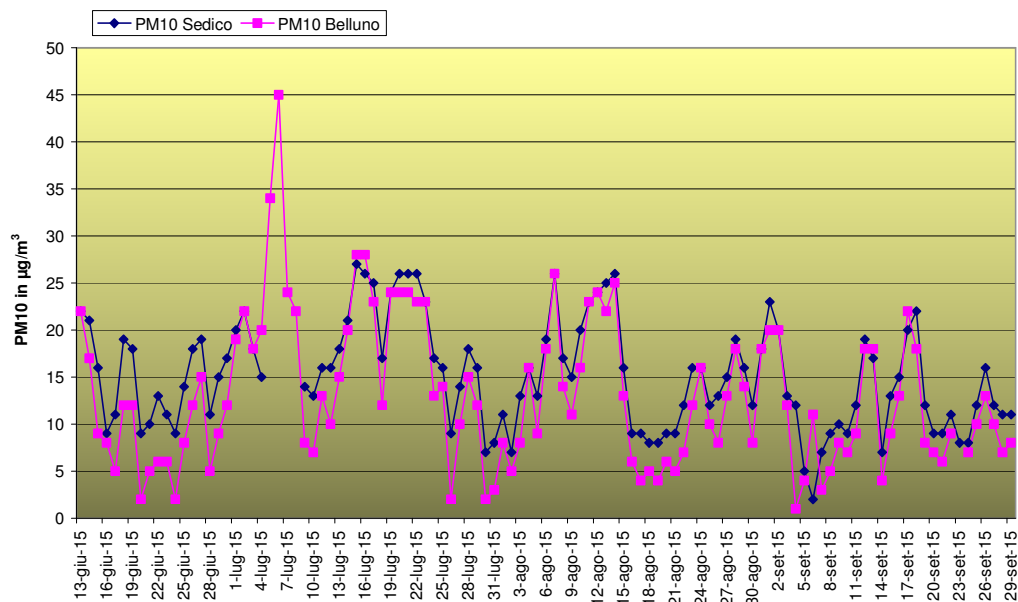
**Ozono:** durante la campagna di monitoraggio non si sono registrati superamenti orari della soglia di informazione alla popolazione di  $180 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  e quindi nemmeno della soglia di allarme di  $240 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Il dato massimo orario rilevato è stato di  $161 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ .

**Benzene:** durante la campagna di monitoraggio la concentrazione media rilevata è risultata sempre inferiore al limite di rilevabilità strumentale di  $0.5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , di molto inferiore al valore limite annuale di  $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ .

## Rappresentazione grafica dei dati

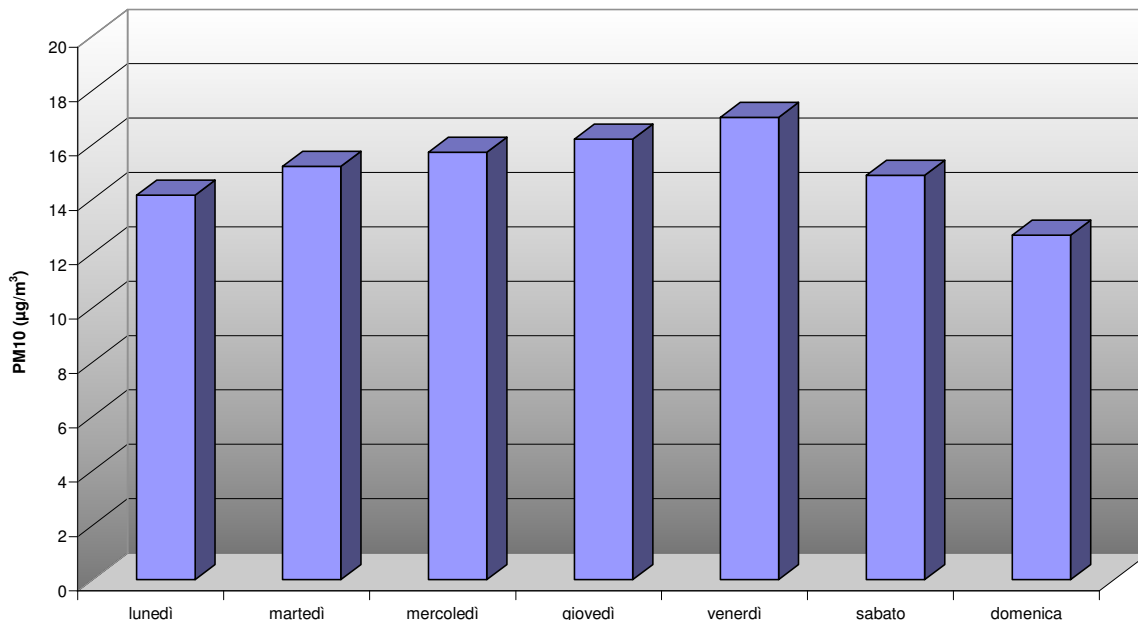
L'andamento dei principali inquinanti monitorati nel corso di questa campagna di monitoraggio è stato rappresentato anche in forma grafica.

COMUNE DI SEDICO STRADA PROVINCIALE N° 635 CONFRONTO POLVERI PM10 : MEDIE A 24 ORE  
DAL 13 GIUGNO AL 29 SETTEMBRE 2015



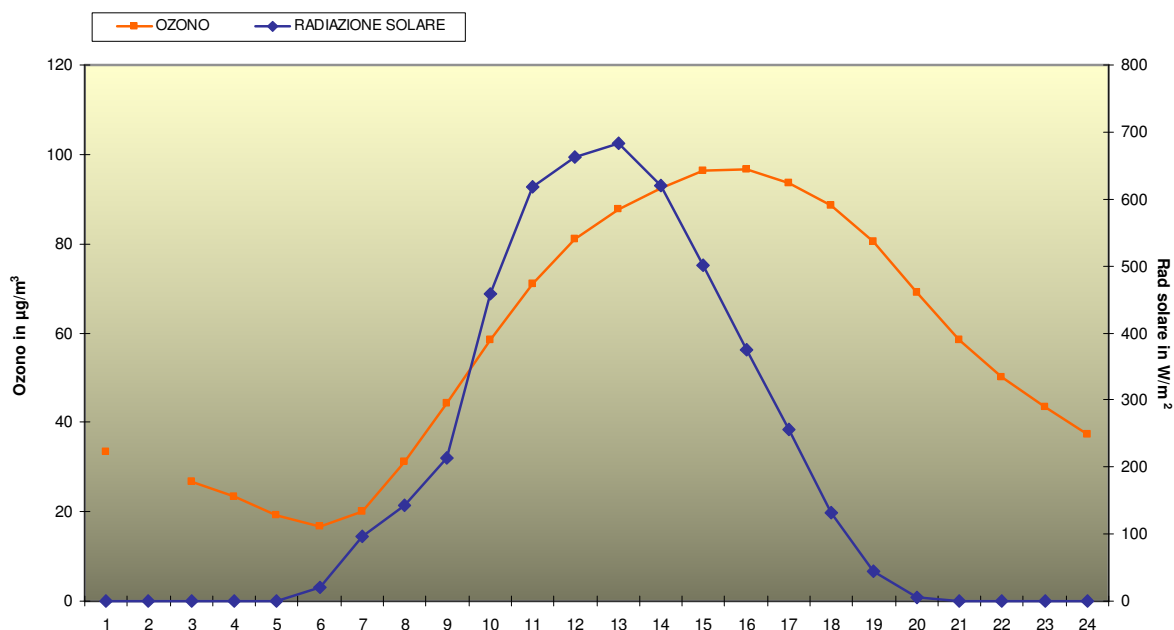
Il grafico di confronto delle polveri con la stazione fissa di Belluno presenta un andamento analogo e una buona correlazione tra i due siti di monitoraggio. Le concentrazioni di PM10 rilevate a Sedico in alcuni casi sono risultate mediamente leggermente più alte.

**COMUNE DI SEDICO STRADA PROVINCIALE N° 635: SETTIMANA TIPO POLVERI PM10  
 DAL 13 GIUGNO AL 29 SETTEMBRE 2015**



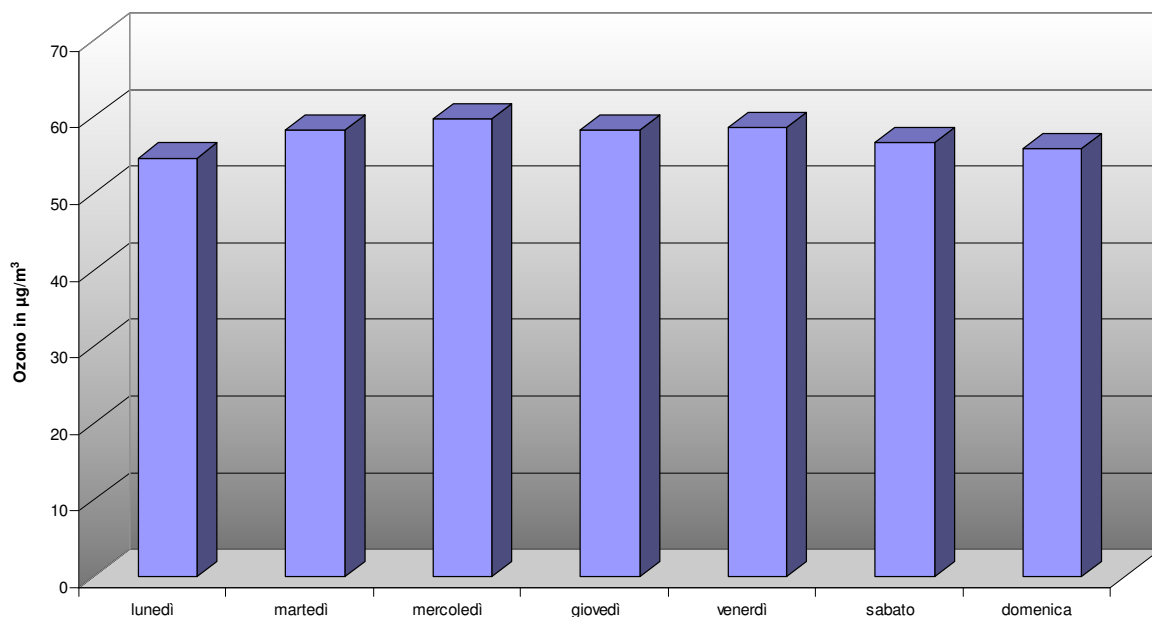
Il grafico della settimana tipo del parametro polveri PM10 evidenzia concentrazioni pressoché costanti nell'arco di tutto il periodo, variabili dai 13 ai 15 µg/m<sup>3</sup>.

**COMUNE DI SEDICO STRADA PROVINCIALE N°635: GIORNO TIPO OZONO E RADIAZIONE SOLARE  
 DAL 13 GIUGNO AL 29 SETTEMBRE 2015**



L'andamento medio orario dell'ozono, nel corso della giornata segue quello della radiazione solare, assumendo i valori più alti nelle due ore successive al massimo di irraggiamento.

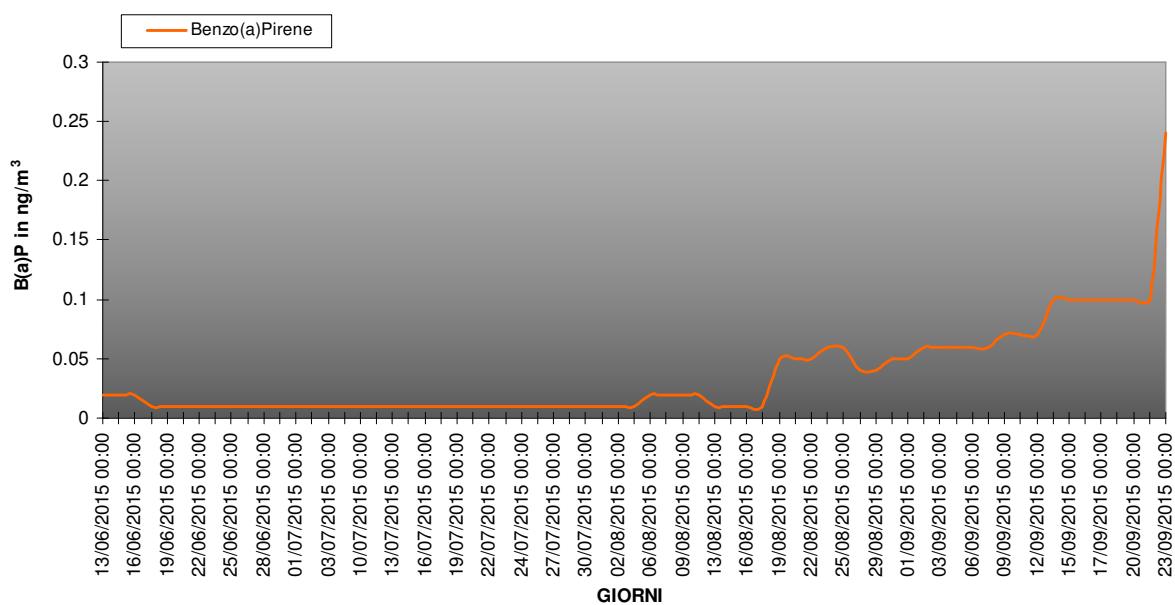
**COMUNE DI SEDICO STRADA PROVINCIALE N° 635: SETTIMANA TIPO OZONO  
 DAL 13 GIUGNO AL 29 SETTEMBRE 2015**



Il grafico della settimana tipo dell'ozono evidenzia concentrazioni molto simili nell'arco di tutta la settimana.

Non è stato possibile eseguire il grafico della settimana tipo del benzene dato che le concentrazioni rilevate sono sempre state al di sotto del limite di rilevabilità strumentale.

**COMUNE DI SEDICO STRADA PROVINCIALE N° 635: MEDIE GIORNALIERE DI BENZO(a)PIRENE  
 DAL 13 GIUGNO AL 29 SETTEMBRE 2015**



Il grafico del Benzo(a)Pirene presenta valori tipicamente crescenti col progredire della stagione autunnale.

### 1.7 - Conclusioni

Il monitoraggio della qualità dell'aria eseguito in comune di Sedico nel periodo 13 giugno – 29 settembre 2015 non ha registrato superamenti del limite giornaliero di polveri PM10, i cui valori si sono mantenuti sempre molto bassi. Anche il Benzo(a)Pirene, tra gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), e i metalli piombo, cadmio, nichel e arsenico si sono mantenuti su concentrazioni di molto inferiori ai rispettivi valori limite e/o valori di obiettivo annuale.

Anche questo secondo monitoraggio come il precedente del 2014 non ha evidenziato situazioni di degrado della qualità dell'aria.

Visto  
Il Dirigente del Servizio  
Dott.ssa Anna Favero  


  
P.I. Simionato Massimo  
Dott. Tormen Riccardo  




## PARTE 2

### 2.1 – Introduzione all'analisi modellistica

Al fine di quantificare l'impatto sulla qualità dell'aria del traffico stradale transitante in Via Cavalieri di Vittorio Veneto a Sedico, è stato effettuato uno studio modellistico basato sulle misure di traffico rilevate dal 14 luglio al 28 settembre 2015 nel tratto di strada antistante la stazione dei Carabinieri (Figura 2.1). Le rilevazioni del traffico sono state effettuate con un classificatore radar, e i dati ottenuti, combinati con opportuni fattori di emissione ed elaborati con modelli di dispersione degli inquinanti in atmosfera, hanno permesso di ottenere stime di concentrazione al suolo dei principali inquinanti emessi dal traffico veicolare.

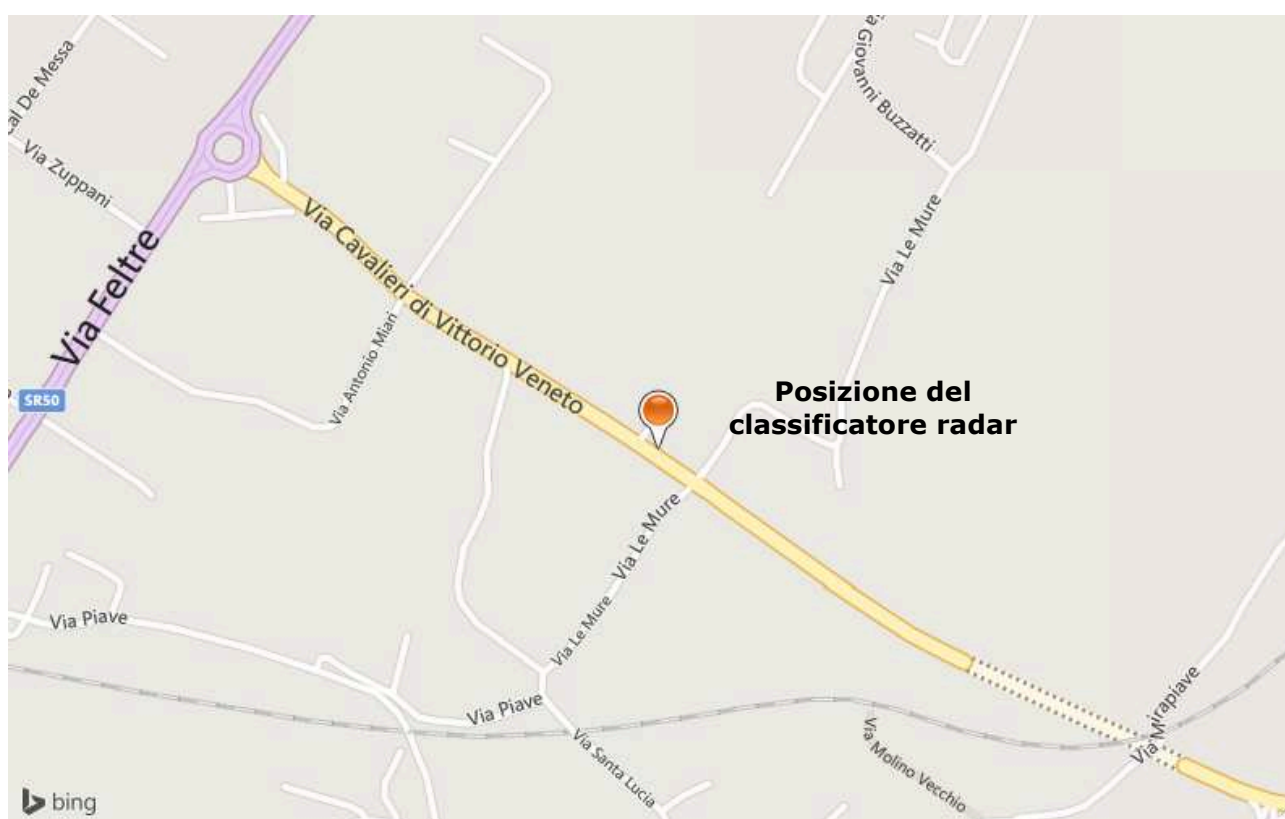


Figura 2.1. Mappa dell'area di studio e collocazione dello strumento conta-traffico

## 2.2 - Analisi dei flussi di traffico

Lo strumento radar utilizzato per la rilevazione del traffico è in grado di classificare il transito veicolare in quattro classi distinte: automobili, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti, ciclomotori e motocicli. Per ogni giorno della campagna di rilevamento è stato possibile quindi risalire al numero di transiti orari per tipologia veicolare. I risultati percentuali dei transiti medi giornalieri per tipo di giornata (feriale, prefestiva, festiva) sono presentati in Figura 2.2.

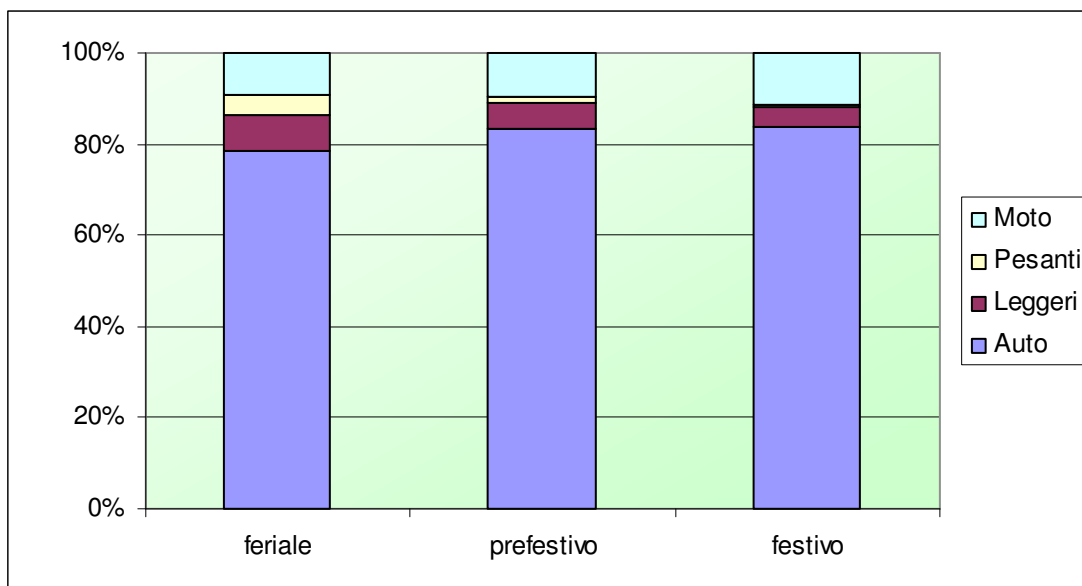


Figura 2.2. Percentuale di traffico medio giornaliero per categoria veicolare e giorno della settimana

Dal grafico si nota come il flusso di automobili rappresenti sempre circa l'80% del traffico veicolare totale, con percentuali anche più elevate nei giorni prefestivi e festivi. I mezzi commerciali leggeri rappresentano l'8% del traffico totale nei giorni feriali, per scendere, rispettivamente, al 6% e 4% nei giorni prefestivi e festivi. I mezzi commerciali pesanti passano da poco più del 4% nei giorni feriali all'1% nei giorni prefestivi; nei giorni festivi presentano valori inferiori all'1%. Un andamento opposto è invece osservabile per ciclomotori e motocicli: si passa dal 9% nei giorni feriali al 10% nei giorni prefestivi e 11% nei giorni festivi.

Andando ad analizzare come il traffico delle quattro tipologie di mezzi si distribuisce mediamente nell'arco delle 24 ore, si ottengono i grafici delle Figure 2.3, 2.4, 2.5 e 2.6. Le automobili presentano sempre due picchi di frequenza – uno in particolare la mattina e l'altro nel pomeriggio- seppur con entità e a orari diversi nel caso di giornate feriali, prefestive o festive. Questo andamento bifasico è presente nei giorni prefestivi e festivi anche per i mezzi commerciali leggeri, mentre per i veicoli commerciali pesanti è osservabile solo nei giorni feriali. I mezzi a due ruote presentano un netto andamento bifasico nelle giornate prefestive e festive, mentre nelle giornate feriali si ha un andamento crescente durante tutto l'arco della giornata, con un picco nel tardo pomeriggio.

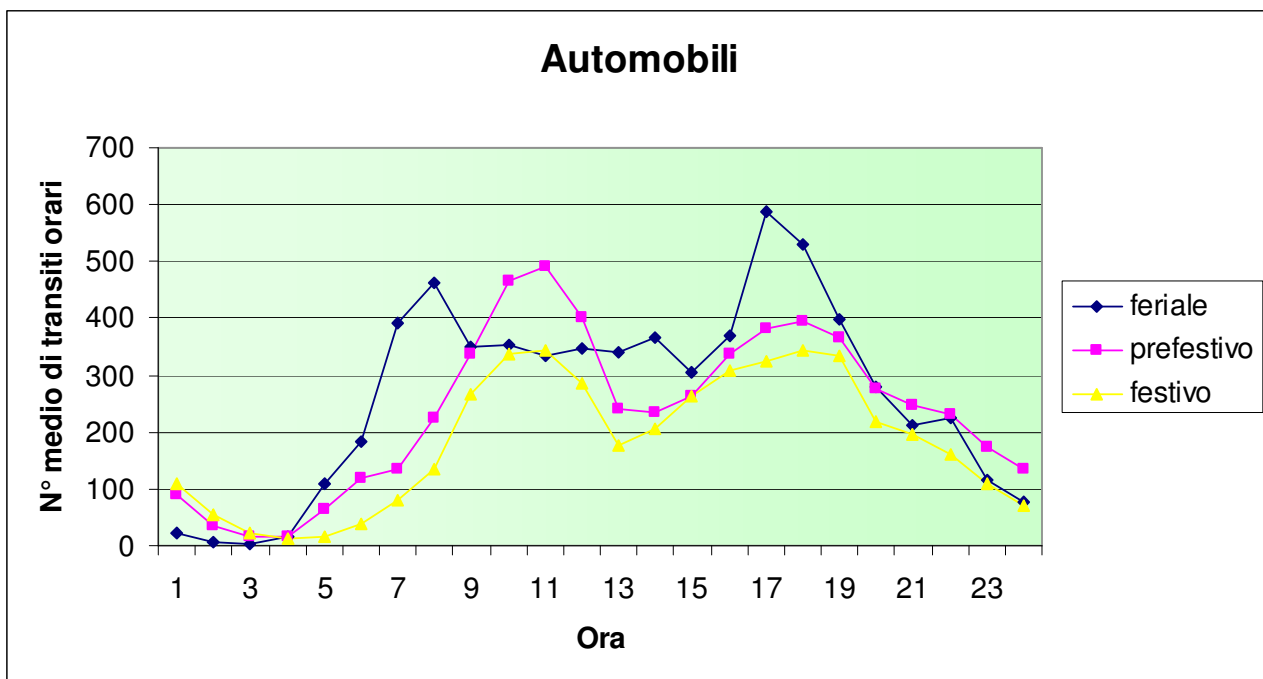


Figura 2.3. Andamento del traffico automobilistico nell'arco delle 24 ore per tipologia di giornata.

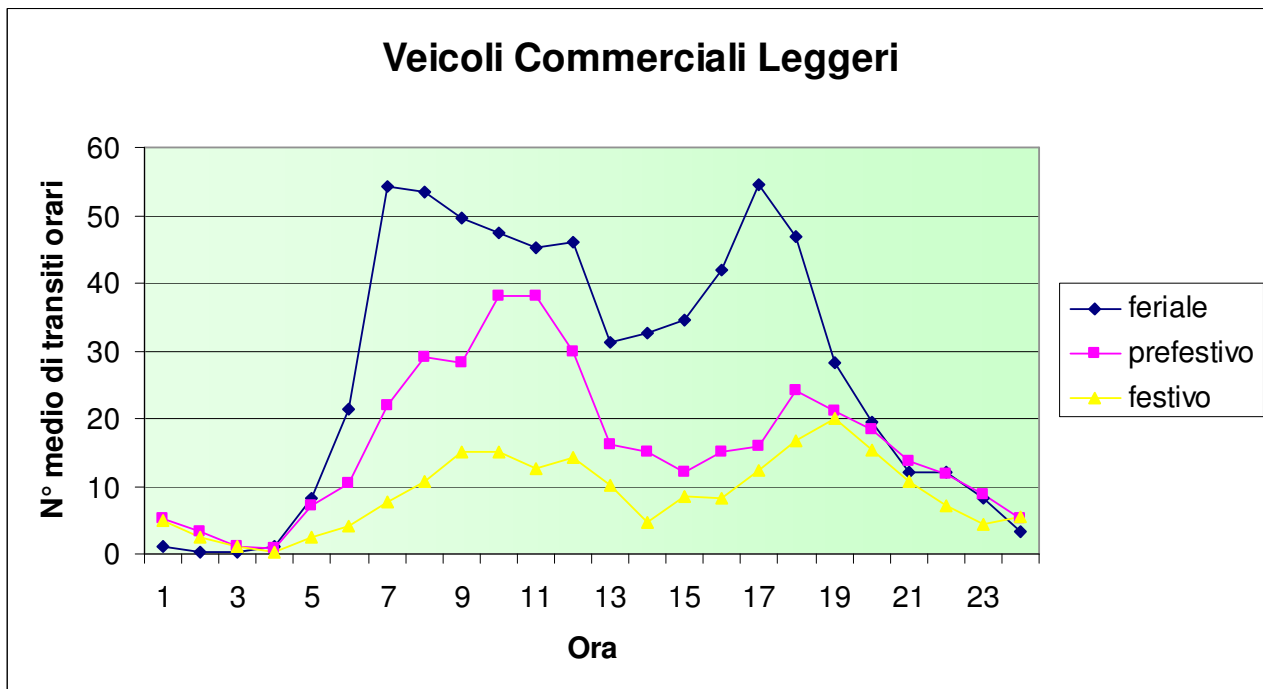


Figura 2.4. Andamento del traffico di mezzi commerciali leggeri nell'arco delle 24 ore per tipologia di giornata.

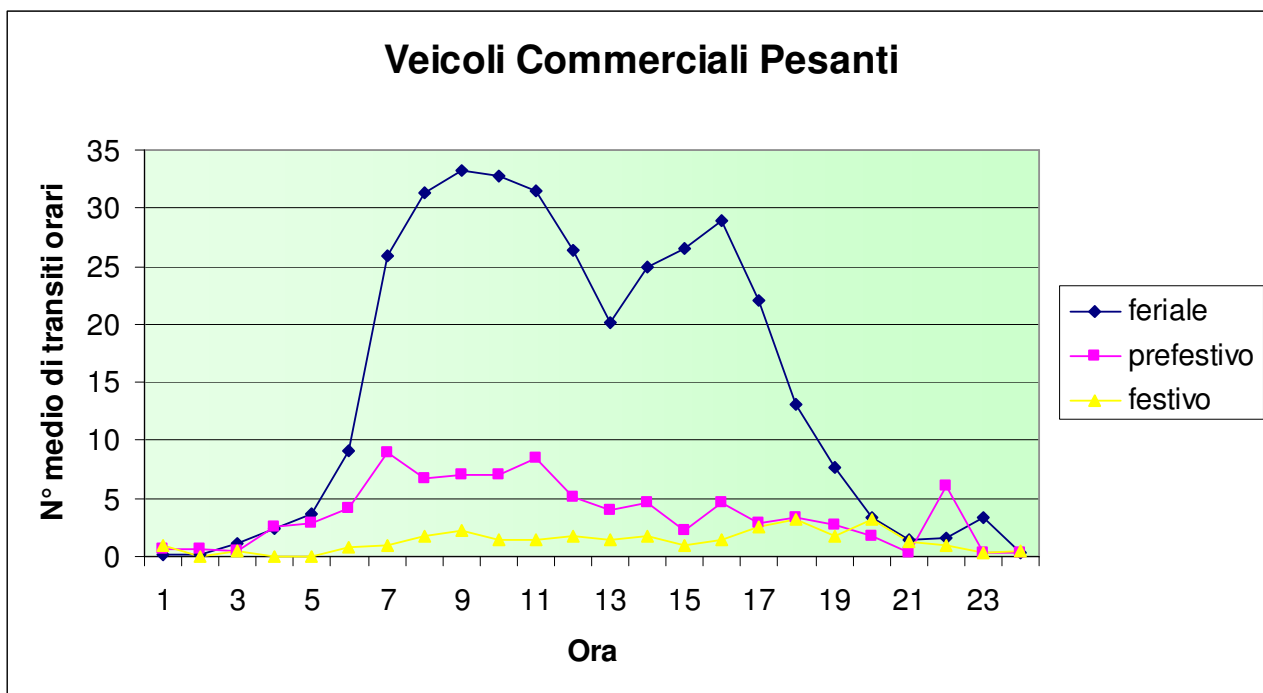


Figura 2.5. Andamento del traffico di mezzi commerciali pesanti nell'arco delle 24 ore per tipologia di giornata.

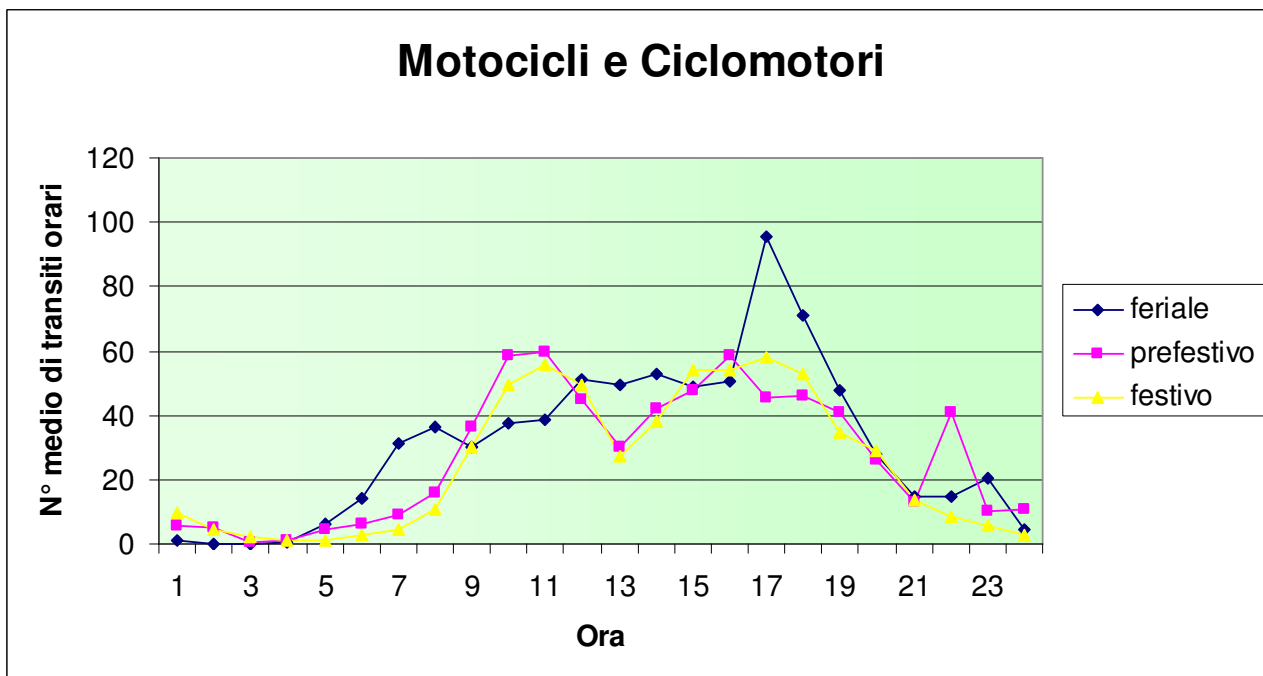


Figura 2.6. Andamento del traffico di motocicli e ciclomotori nell'arco delle 24 ore per tipologia di giornata.

### 2.3 - Stima delle emissioni prodotte dai flussi di traffico e mappe di ricaduta

Per stimare le emissioni di inquinanti relative ai veicoli in transito lungo la SR 50, i valori di traffico misurati dal classificatore radar sono stati mediati su base oraria secondo quattro categorie veicolari (automobili, mezzi commerciali pesanti, mezzi commerciali leggeri, motocicli e ciclomotori) e tre categorie di giornata (feriale, prefestiva e festiva). Ai flussi di traffico così modulati sono stati applicati i fattori di emissione proposti dal database INEMAR (INventario EMISSIONI ARia). Questo database, attualmente utilizzato da sette Regioni e due Province Autonome, e realizzato per lo specifico della realtà italiana, fornisce un inventario delle emissioni in atmosfera per tipo di attività svolta e combustibile utilizzato secondo i macrosettori della classificazione europea CORINAIR.

In Tabella 2.1 si riportano le stime di emissione per alcuni degli inquinanti considerati nel database INEMAR. I valori sono stati ottenuti moltiplicando i fattori di emissione per i flussi di traffico medi orari suddivisi per categoria veicolare e tipologia di giornata ed è quindi osservabile un andamento proporzionale ai suddetti flussi di traffico. In particolare, per le polveri di diametro inferiore a 10 micron (PM10), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e il monossido di carbonio (CO), le automobili apportano il contributo maggiore in ogni tipologia di giornata. La categoria dei ciclomotori e dei motocicli, invece, è il principale responsabile delle emissioni di composti organici volatili (COV) in ogni tipologia di giornata.

Emissioni stimate attraverso database INEMAR		NO <sub>x</sub> (g/km/s)	COV (g/km/s)	CO (g/km/s)	PM <sub>10</sub> (g/km/s)
Feriale	Automobili	0.037342	0.012619	0.11803	0.003229
	Mezzi Leggeri	0.008765	0.001064	0.008185	0.000909
	Mezzi Pesanti	0.024423	0.002017	0.006697	0.001192
	Motocicli-Ciclomotori	0.001502	0.027521	0.100812	0.000591
Prefestivo	Automobili	0.033194	0.011218	0.104918	0.00287
	Mezzi Leggeri	0.005239	0.000636	0.004892	0.000543
	Mezzi Pesanti	0.006111	0.000505	0.001676	0.000298
	Motocicli-Ciclomotori	0.001331	0.024391	0.089347	0.000524
Festivo	Automobili	0.02574	0.008699	0.081357	0.002225
	Mezzi Leggeri	0.002878	0.000349	0.002688	0.000299
	Mezzi Pesanti	0.0022	0.000182	0.000603	0.000107
	Motocicli-Ciclomotori	0.001211	0.022187	0.081275	0.000477

Tabella 2.1. Emissioni (g/km/s) prodotte dalle diverse tipologie di veicoli nelle giornate tipo.

Attraverso il modello di dispersione ADMS-Urban, si è infine valutata la distribuzione degli inquinanti emessi dal traffico veicolare nell'area circostante l'arteria stradale. I dati in ingresso al modello sono stati le emissioni veicolari medie orarie (stimate attraverso i flussi di traffico misurati e il database INEMAR) modulate per inquinante e tipologia di giornata (feriale, prefestiva, festiva), e la meteorologia rilevata nel periodo della campagna di misura del traffico. La stazione meteorologica più rappresentativa per l'area di studio è quella di Santa Giustina, gestita dal Centro Meteorologico di Teolo, per la quale si sono utilizzati i dati orari dal 14 luglio al 28 settembre 2015.

I risultati ottenuti rappresentano le ricadute medie dei diversi macroinquinanti nel periodo considerato. In Figura 2.7 e 2.8 si riportano le mappe di concentrazione per

polveri sottili (PM10) e ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>). Si osserva come i valori di concentrazione siano massimi all'interno della carreggiata e diminuiscano velocemente allontanandosi da essa. Il PM10 derivante dal traffico veicolare presenta concentrazioni massime inferiori a 3.5 µg/m<sup>3</sup>, mentre le concentrazioni di NO<sub>x</sub> raggiungono in centro strada valori massimi di circa 40 µg/m<sup>3</sup> e diminuiscono fino a valori inferiori a 5 µg/m<sup>3</sup> a una distanza di 70-100 metri dalla strada.

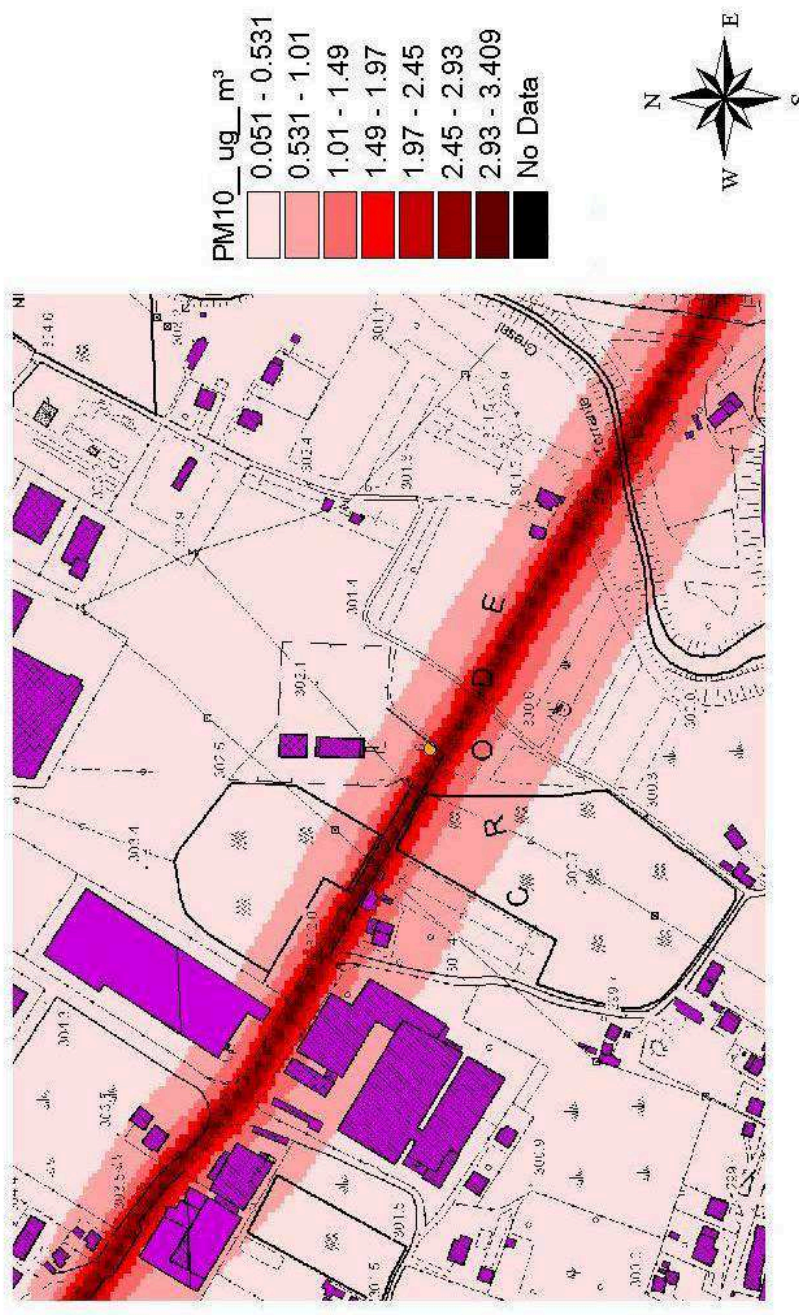


Figura 2.7. Ricaduta media di PM10 da traffico veicolare per il periodo dal 14 luglio al 28 settembre 2015

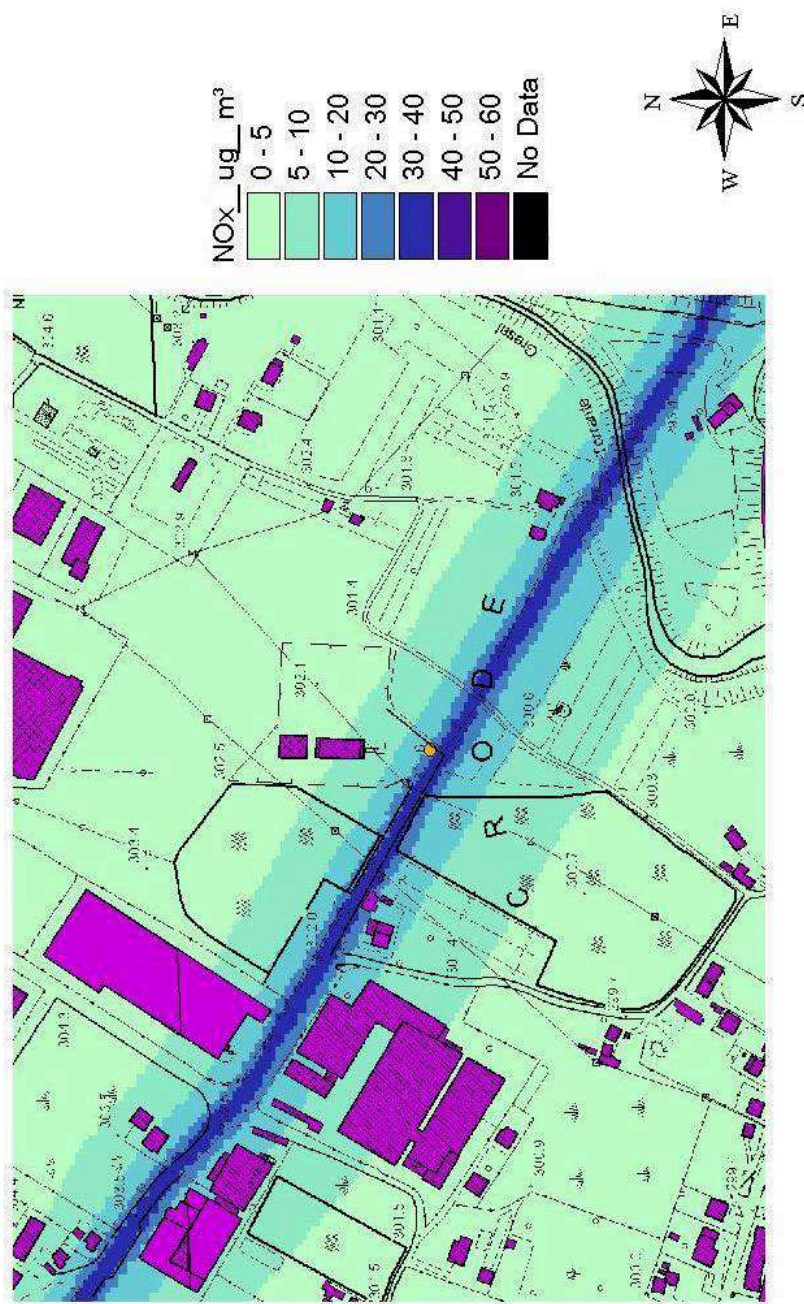


Figura 2.8. Ricaduta media di NO<sub>x</sub> da traffico veicolare per il periodo dal 14 luglio al 28 settembre 2015

## 2.4 - Conclusioni

Lo scopo del presente lavoro è stato fornire una stima dell'impatto sulla qualità dell'aria del traffico veicolare transitante lungo via Cavalieri di Vittorio Veneto a Sedico.

Con un classificatore radar del traffico stradale si sono misurati i flussi veicolari, suddivisi per tipologie di mezzi, nel periodo dal 14 luglio al 28 settembre 2015. Tali flussi sono stati poi suddivisi per tipologia di giornata, distinguendo fra giorni feriali, prefestivi e festivi, e a essi sono stati applicati i fattori di emissione del database INEMAR. In questo modo è stato possibile stimare le emissioni del traffico veicolare medio orario dei giorni feriali, festivi e prefestivi. Ne è emerso che nei giorni feriali le automobili costituiscono quasi l'80% del traffico veicolare totale, e superano questa percentuale nelle giornate prefestive e festive. Conseguentemente, proprio le automobili sono le maggiori responsabili delle emissioni di polveri sottili (PM10), ossidi di azoto e monossido di carbonio. I mezzi su due ruote sono infine i responsabili, per ogni giorno della settimana, del maggior contributo di composti organici volatili.

Sulla base della stima delle emissioni da traffico e i dati meteorologici rilevati nella stazione meteo più vicina al sito in esame, si è poi simulata la dispersione degli inquinanti in atmosfera attraverso il modello ADMS-Urban. Le mappe di ricaduta degli inquinanti mostrano concentrazioni massime – comunque molto contenute – all'interno della carreggiata e dispersione nelle aree circostanti. Le concentrazioni di PM10, per esempio, rimangono sempre inferiori a  $3.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre quelle di  $\text{NO}_x$  raggiungono valori massimi di circa  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in corrispondenza della strada e risultano inferiori a  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a 70-100 m dall'asse stradale. I risultati confermano quanto rilevato nella precedente indagine effettuata nel 2014.

---

Ufficio Attività Tecniche e Specialistiche  
Dott.sa Stefania Ganz



Visto  
Il Dirigente del Servizio Stato dell'Ambiente  
Dott.ssa Anna Favero





## **ELENCO ALLEGATI**

I dati utilizzati sono tratti dalle refertazioni estrapolate da SIRAV come da disposizioni interne.

Allegato I: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10, Ozono, BTX

Allegato II: tabella riepilogativa dei valori di metalli e Benzo(a)Pirene

Allegato III: glossario

**Allegato I: tabella riepilogativa dei valori di polveri PM10, Ozono, BTX**

STAZIONE MEZZO MOBILE 2: COMUNE DI SEDICO STRADA PROVINCIALE N° 635 MEDIE A 24 ORE DI POLVERI PM10 OZONO BTX DAL 13-06 AL 29-09-2015							
GIORNO	DATA	PM10 µg/m <sup>3</sup>	OZONO µg/m <sup>3</sup>	benzene µg/m <sup>3</sup>	etil-benzene µg/m <sup>3</sup>	toluene µg/m <sup>3</sup>	xilene µg/m <sup>3</sup>
Media		15	57	0.3	0.3	0.5	0.3
n° sup dei 50 µg/m <sup>3</sup>		0					
sabato	13 giugno 2015	22		0.25	0.6	0.25	2
domenica	14 giugno 2015	21		0.25	0.5	0.25	1.5
lunedì	15 giugno 2015	16	49	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	16 giugno 2015	9	36	0.25	0.25	0.25	0.25
mercoledì	17 giugno 2015	11	58	0.25	0.25	0.25	0.25
giovedì	18 giugno 2015	19	62	0.25	0.25	0.7	0.6
venerdì	19 giugno 2015	18	53	0.25	0.25	0.5	0.25
sabato	20 giugno 2015	9	41	0.25	0.25	0.6	0.6
domenica	21 giugno 2015	10	46	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	22 giugno 2015	13	57	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	23 giugno 2015	11	52	0.25	0.25	0.5	0.25
mercoledì	24 giugno 2015	9	60	0.25	0.25	0.5	0.25
giovedì	25 giugno 2015	14	66	0.25	0.25	0.9	0.25
venerdì	26 giugno 2015	18	75	0.25	0.25	0.6	0.25
sabato	27 giugno 2015	19	69	0.25	0.25	0.7	0.25
domenica	28 giugno 2015	11	67	0.25	0.25	0.5	0.25
lunedì	29 giugno 2015	15	62	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	30 giugno 2015	17	67	0.25	0.25	0.25	0.25
mercoledì	1 luglio 2015	20	82	0.25	0.25	0.25	0.25
giovedì	2 luglio 2015	22	81	0.25	0.25	0.8	0.25
venerdì	3 luglio 2015	18	51	0.25	0.25	0.8	0.25
sabato	4 luglio 2015	15	63	0.25	0.25	0.5	0.25
domenica	5 luglio 2015		73	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	6 luglio 2015		79	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	7 luglio 2015		77	0.25	0.25	0.25	0.25
mercoledì	8 luglio 2015		56	0.25	0.25	0.25	0.25
giovedì	9 luglio 2015	14	54	0.5	0.25	1.1	1.3
venerdì	10 luglio 2015	13	67	0.25	0.25	0.9	0.8
sabato	11 luglio 2015	16	80	0.25	0.25	0.25	0.25
domenica	12 luglio 2015	16	80	0.25	0.25	0.5	0.25
lunedì	13 luglio 2015	18	80	0.25	0.25	0.5	0.25
martedì	14 luglio 2015	21	97	0.25	0.25	0.25	0.25
mercoledì	15 luglio 2015	27	108	0.25	0.25	0.25	0.25
giovedì	16 luglio 2015	26	81	0.25	0.25	0.7	0.25
venerdì	17 luglio 2015	25	79	0.25	0.25	0.6	0.25
sabato	18 luglio 2015	17	86	0.25	0.25	0.25	0.25
domenica	19 luglio 2015	24	80	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	20 luglio 2015	26	75	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	21 luglio 2015	26	87	0.25	0.25	0.25	0.25
mercoledì	22 luglio 2015	26	91	0.25	0.25	0.5	0.25
giovedì	23 luglio 2015	23	106	0.25	0.25	0.5	0.25
venerdì	24 luglio 2015	17	79	0.25	0.25	0.25	0.25
sabato	25 luglio 2015	16	57	0.25	0.25	0.25	0.25
domenica	26 luglio 2015	9	58	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	27 luglio 2015	14	57	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	28 luglio 2015	18	59	0.25	0.25	0.25	0.25
mercoledì	29 luglio 2015	16	60	0.25	0.25	0.25	0.25
giovedì	30 luglio 2015	7	52	0.25	0.25	0.25	0.25
venerdì	31 luglio 2015	8	62	0.25	0.25	0.7	0.25
sabato	1 agosto 2015	11	57	0.25	0.25	0.25	0.25
domenica	2 agosto 2015	7	62	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	3 agosto 2015	13	54	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	4 agosto 2015	16	73	0.25	0.25	0.25	0.25
mercoledì	5 agosto 2015	13	72	0.25	0.25	0.5	0.25
giovedì	6 agosto 2015	19	72	0.25	0.25	0.5	0.25
venerdì	7 agosto 2015	26	73	0.25	0.25	0.6	0.25
sabato	8 agosto 2015	17	64	0.25	0.25	0.25	0.25
domenica	9 agosto 2015	15	62	0.25	0.25	0.5	0.25
lunedì	10 agosto 2015	20	75	0.25	0.25	0.6	0.5
martedì	11 agosto 2015	23	84	0.25	0.25	0.5	0.5
mercoledì	12 agosto 2015	24	85	0.25	0.25	0.8	0.6
giovedì	13 agosto 2015	25	92	0.25	0.25	0.6	0.25
venerdì	14 agosto 2015	26	98	0.25	0.25	0.5	0.25
sabato	15 agosto 2015	16	86	0.25	0.25	0.25	0.25
domenica	16 agosto 2015	9	52	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	17 agosto 2015	9	43	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	18 agosto 2015	8	51	0.25	0.25	0.25	0.25

mercoledì	19 agosto 2015	8	40	0.25	0.25	2.3	0.5
giovedì	20 agosto 2015	9	36	0.25	0.25	1.4	0.25
venerdì	21 agosto 2015	9	38	0.25	0.25	1.1	0.25
sabato	22 agosto 2015	12	40	0.25	0.25	0.7	0.25
domenica	23 agosto 2015	16	51	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	24 agosto 2015	16	31	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	25 agosto 2015	12	36	0.25	0.25	0.25	0.25
mercoledì	26 agosto 2015	13	42	0.25	0.25	0.25	0.25
giovedì	27 agosto 2015	15	53	0.25	0.25	0.25	0.25
venerdì	28 agosto 2015	19	58	0.25	0.25	0.25	0.25
sabato	29 agosto 2015	16	50	0.25	0.25	0.25	0.25
domenica	30 agosto 2015	12	53	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	31 agosto 2015	18	66	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	1 settembre 2015	23	64	0.25	0.25	0.5	0.25
mercoledì	2 settembre 2015	20	32	0.25	0.25	0.8	0.25
giovedì	3 settembre 2015	13	45	0.25	0.25	0.5	0.25
venerdì	4 settembre 2015	12	52	0.25	0.25	1.1	0.25
sabato	5 settembre 2015	5	46	0.25	0.25	0.25	0.25
domenica	6 settembre 2015	2	42	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	7 settembre 2015	7	34	0.25	0.25	0.5	0.25
martedì	8 settembre 2015	9	39	0.25	0.25	0.6	0.25
mercoledì	9 settembre 2015	10	47	0.25	0.25	0.9	0.5
giovedì	10 settembre 2015	9	45	0.25	0.25	0.5	0.25
venerdì	11 settembre 2015	12	45	0.25	0.25	0.5	0.25
sabato	12 settembre 2015	19	48	0.25	0.25	0.8	0.25
domenica	13 settembre 2015	17	37	0.25	0.25	0.25	0.25
lunedì	14 settembre 2015	7	39	0.25	0.25	0.25	0.25
martedì	15 settembre 2015	13	31	0.25	0.25	0.8	0.25
mercoledì	16 settembre 2015	15	33	0.25	0.25	1.8	0.25
giovedì	17 settembre 2015	20	16	0.25	0.25	1	0.25
venerdì	18 settembre 2015	22	31	0.25	0.25	1.8	0.6
sabato	19 settembre 2015	12	38	0.25	0.25	0.7	0.25
domenica	20 settembre 2015	9	38	0.25	0.25	0.7	0.25
lunedì	21 settembre 2015	9	45	0.25	0.25	0.8	0.25
martedì	22 settembre 2015	11	47	0.25	0.25	1.1	0.7
mercoledì	23 settembre 2015	8	32	0.25	0.25	1	0.6
giovedì	24 settembre 2015	8	14	0.25	0.25	0.6	0.25
venerdì	25 settembre 2015	12	19	0.25	0.25	1.2	0.5
sabato	26 settembre 2015	16	23	0.25	0.25	1.4	0.6
domenica	27 settembre 2015	12	37	0.25	0.25	0.5	0.25
lunedì	28 settembre 2015	11	35	0.25	0.25	0.8	0.25
martedì	29 settembre 2015	11	31	0.25	0.25	1.2	0.5

**Allegato II:** tabella riepilogativa dei valori di metalli e benzo(a)pirene

<b>Allegato 2</b>						
<b>Elenco campioni Sira</b>						
<b>Valori dei campioni</b>						
STAZIONE	DATA	Arsenico (As)	Benzo (a) Pirene	Cadmio (Cd)	Nichel (Ni)	Piombo (Pb)
		ng/ m <sup>3</sup>	ng/ m <sup>3</sup>	ng/ m <sup>3</sup>	ng/ m <sup>3</sup>	µg/ m <sup>3</sup>
SEDICO S.P. 635	13/06/2015		0.02			
SEDICO S.P. 635	14/06/2015	0.5		0.1	1	0.0021
SEDICO S.P. 635	15/06/2015		0.02			
SEDICO S.P. 635	16/06/2015		0.02			
SEDICO S.P. 635	17/06/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SEDICO S.P. 635	18/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	19/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	20/06/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SEDICO S.P. 635	21/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	22/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	23/06/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SEDICO S.P. 635	24/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	25/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	26/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	27/06/2015	0.5		0.1	1	0.0025
SEDICO S.P. 635	28/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	29/06/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	30/06/2015	0.5		0.1	1	0.0021
SEDICO S.P. 635	01/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	02/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	03/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	04/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	14/07/2015	0.5		0.1	1	0.0012
SEDICO S.P. 635	15/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	17/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	19/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	20/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	22/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	24/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	25/07/2015	0.5		0.1	1	0.0026
SEDICO S.P. 635	26/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	27/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	28/07/2015	0.5		0.1	1	0.0011
SEDICO S.P. 635	29/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	30/07/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	31/07/2015	0.5		0.1	1	0.001

SEDICO S.P. 635	01/08/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	02/08/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	03/08/2015	0.5		0.1	1	0.0013
SEDICO S.P. 635	04/08/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	05/08/2015	0.5		0.1	1	0.0011
SEDICO S.P. 635	06/08/2015		0.02			
SEDICO S.P. 635	07/08/2015	0.5		0.1	1	0.0029
SEDICO S.P. 635	08/08/2015		0.02			
SEDICO S.P. 635	09/08/2015		0.02			
SEDICO S.P. 635	10/08/2015	0.5		0.1	1	0.0037
SEDICO S.P. 635	11/08/2015		0.02			
SEDICO S.P. 635	12/08/2015	0.5		0.1	1	0.0039
SEDICO S.P. 635	13/08/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	14/08/2015	0.5		0.1	1	0.003
SEDICO S.P. 635	15/08/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	16/08/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	17/08/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SEDICO S.P. 635	18/08/2015		0.01			
SEDICO S.P. 635	19/08/2015		0.05			
SEDICO S.P. 635	20/08/2015		0.05			
SEDICO S.P. 635	21/08/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SEDICO S.P. 635	22/08/2015		0.05			
SEDICO S.P. 635	23/08/2015		0.06			
SEDICO S.P. 635	24/08/2015	1.2		0.1	1	0.0037
SEDICO S.P. 635	25/08/2015		0.06			
SEDICO S.P. 635	26/08/2015	0.5		0.1	1	0.0015
SEDICO S.P. 635	27/08/2015		0.04			
SEDICO S.P. 635	28/08/2015	0.5		0.1	1	0.0139
SEDICO S.P. 635	29/08/2015		0.04			
SEDICO S.P. 635	30/08/2015		0.05			
SEDICO S.P. 635	31/08/2015	0.5		0.1	1	0.0018
SEDICO S.P. 635	01/09/2015		0.05			
SEDICO S.P. 635	02/09/2015		0.06			
SEDICO S.P. 635	03/09/2015		0.06			
SEDICO S.P. 635	04/09/2015	0.5		0.1	1	0.004
SEDICO S.P. 635	05/09/2015		0.06			
SEDICO S.P. 635	06/09/2015		0.06			
SEDICO S.P. 635	07/09/2015	0.5		0.1	1	0.0013
SEDICO S.P. 635	08/09/2015		0.06			
SEDICO S.P. 635	09/09/2015		0.07			
SEDICO S.P. 635	10/09/2015		0.07			
SEDICO S.P. 635	11/09/2015	0.5		0.1	1	0.0016
SEDICO S.P. 635	12/09/2015		0.07			
SEDICO S.P. 635	13/09/2015		0.1			
SEDICO S.P. 635	14/09/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SEDICO S.P. 635	15/09/2015		0.1			
SEDICO S.P. 635	16/09/2015		0.1			
SEDICO S.P. 635	17/09/2015		0.1			
SEDICO S.P. 635	18/09/2015	0.5		0.1	1	0.002
SEDICO S.P. 635	19/09/2015		0.1			
SEDICO S.P. 635	20/09/2015		0.1			
SEDICO S.P. 635	21/09/2015	0.5		0.1	1	0.0005
SEDICO S.P. 635	22/09/2015		0.1			
SEDICO S.P. 635	23/09/2015		0.24			
SEDICO S.P. 635	24/09/2015		0.24			
SEDICO S.P. 635	25/09/2015	0.5		0.1	1	0.0024
SEDICO S.P. 635	26/09/2015		0.24			
SEDICO S.P. 635	27/09/2015		0.24			
SEDICO S.P. 635	28/09/2015	0.5		0.1	1	0.0026
SEDICO S.P. 635	29/09/2015		0.24			
<b>media periodo</b>		<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>1.0</b>	<b>0.002</b>
<b>Attenzione, i valori in rosso sono i valori inferiori al limite di rilevabilità che sono stati ottenuti dividendo tale limite per due</b>						

## **Allegato III: Glossario**

### **Agglomerato:**

zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente: 1) una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure 2) una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km<sup>2</sup> superiore a 3.000 abitanti.

### **AOT40 (Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb)**

espresso in ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )\*h. Rappresenta la differenza tra le concentrazioni orarie di ozono superiori a 40 ppb (circa 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e 40 ppb, in un dato periodo di tempo, utilizzando solo valori orari rilevati, ogni giorno, tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).

### **Inquinante**

Qualsiasi sostanza immessa direttamente o indirettamente dall'uomo nell'aria ambiente che può avere effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso.

### **Margine di tolleranza:**

Percentuale del valore limite entro la quale è ammesso il superamento del valore limite alle condizioni stabilite dal D.Lgs. 155/2010.

### **Media mobile (su 8 ore)**

La media mobile su 8 ore è una media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale l'intervallo di 8 ore si conclude. Ad esempio, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso. La media mobile su 8 ore massima

### **Obiettivo a lungo termine**

Livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente

### **Soglia di allarme**

livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

### **Soglia di informazione**

livello di ozono oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale devono essere adottate le misure previste.

### **Sorgente (inquinante)**

Fonte da cui ha origine l'emissione della sostanza inquinante. Può essere naturale (acque, sole, foreste) o antropica (infrastrutture e servizi). A seconda della quantità di inquinante emessa e delle modalità di emissione una sorgente può essere puntuale, diffusa, lineare.

### **Valore limite**

Livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso.

**Valore obiettivo**

Concentrazione nell'aria ambiente stabilita al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, il cui raggiungimento, entro un dato termine, deve essere perseguito mediante tutte le misure che non comportino costi sproporzionati.

**Zonizzazione**

Suddivisione del territorio in aree a diversa criticità relativamente all'inquinamento atmosferico, realizzata in conformità al D.Lgs. 155/2010.



ARPAV  
Agenzia Regionale  
per la Prevenzione e  
Protezione Ambientale  
del Veneto  
Direzione Generale  
Via Ospedale Civile, 24  
35121 Padova  
Italy

Tel. +39 049 823 93 01  
Fax +39 049 660 966  
E-mail [urp@arpa.veneto.it](mailto:urp@arpa.veneto.it)  
E-mail certificata [protocollo@pec.arpav.it](mailto:protocollo@pec.arpav.it)  
[www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)