

**STRUTTURA COMPLESSA**  
**DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST**

**Struttura Semplice Produzione – Nucleo Operativo Qualità dell’Aria**

**COMUNE DI SERRAVALLE SCRIVIA**

**MONITORAGGIO DELLA QUALITA’ DELL’ARIA  
CON LABORATORIO MOBILE – MAGGIO 2018**

**RELAZIONE TECNICA**

**RISULTATO ATTESO B5.16  
PRATICA N°G07\_2018\_0630**

**PERIODO DI MONITORAGGIO dal 04/05/2018 al 22/05/2018**

<b>Redazione</b>	<b>Funzione: Tecnico Prevenzione</b>  <b>Nome: Laura Erbetta</b>	Firmato digitalmente
<b>Verifica e Approvazione</b>	<b>Funzione: Responsabile S.S. Produzione</b>  <b>Nome: Donatella Bianchi</b>	Firmato digitalmente

**Arpa Piemonte**

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

**Dipartimento territoriale Piemonte Sud Est**

Struttura Semplice Attività di produzione

Spalto Marengo, 33 – 15121 Alessandria – tel. 0131276200 – fax 0131276231

Email: dip.alessandria@arpa.piemonte.it PEC: dip.alessandria@pec.arpa.piemonte.it

Email: dip.asti@arpa.piemonte.it PEC: dip.asti@pec.arpa.piemonte.it

	<i>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02</i>	<b>Pagina:</b> 2/37
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	serravalle_relazione_aria_mag1 8

***ARPA Piemonte Dipartimento Territoriale Sud Est – Responsabile Alberto Maffiotti***

***Redazione dei testi e delle elaborazioni a cura di:***

L. Erbetta del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

***Per la gestione tecnica delle stazioni di monitoraggio, acquisizione e validazione dei dati hanno collaborato:***

G. Mensi, V. Ameglio, E. Scagliotti, C. Littera, C. Otta del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

***Le analisi meteorologiche relative alla regione Piemonte e le elaborazioni modellistiche sono a cura della:***

Struttura Complessa Sistemi Previsionali di ARPA Piemonte

---

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina: 3/37</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	

## INDICE

---

- 1 INTRODUZIONE**
  - 1.1 ACCESSO AI DATI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO REGIONALI
  - 1.2 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE AI SENSI DELLA ZONIZZAZIONE REGIONALE
  - 1.3 EMISSIONI SUL TERRITORIO
- 2 IL QUADRO NORMATIVO**
- 3 DESCRIZIONE DEGLI INQUINANTI MONITORATI**
- 4 IL LABORATORIO MOBILE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**
- 5 CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO DI MISURA**
- 6 CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DEL PERIODO DI MISURA**
- 7 RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MISURA**
  - 7.1 DATI METEO
  - 7.2 LIVELLI DEGLI INQUINANTI
    - 7.2.1 SINTESI DEI RISULTATI
    - 7.2.2 ANALISI DEI PARAMETRI
- 8 CONCLUSIONI**

## ALLEGATI

- ❖ PIANO REGIONALE DI QUALITA' DELL'ARIA- giugno 2017
  - ❖ INQUINAMENTO ATMOSFERICO E CAMBIAMENTI CLIMATICI
  - ❖ DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
-

## RELAZIONE TECNICA

### 1. INTRODUZIONE

La relazione illustra i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria effettuato dal 04 al 22 maggio 2018 nel Comune di Serravalle Scrivia. Il monitoraggio è stato concordato con l'Amministrazione Comunale con la finalità di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria delle ricadute della ditta Nuova Solmine s.r.l., ubicata in Via Nuova Vignole, 38 a Serravalle Scrivia, dove svolge attività di produzione di acido solforico attraverso il trattamento di rifiuti contenenti zolfo. Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria è stato posizionato nella piazza della ex stazione ferroviaria di Serravalle S., in posizione significativa per valutare gli impatti di carattere odorigeno ed atmosferico riconducibili all'azienda. La postazione mobile risulta sottovento rispetto alle emissioni della azienda quando i venti spirano da Sud verso Nord, al contrario la stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria presente in Arquata Scrivia, Via Don Minzoni, risulta sottovento rispetto alla azienda quando i venti spirano da Nord verso Sud. Sono stati analizzati i principali inquinanti per i quali sono fissati limiti normativi: ossidi di azoto NO/NO<sub>2</sub>, materiale particolato PM<sub>10</sub>, biossido di zolfo SO<sub>2</sub>, ozono. In modo particolare sono state effettuate analisi approfondite sul parametro SO<sub>2</sub>, quale inquinante riconducibile alle emissioni della azienda. Sono stati inoltre rilevati i principali dati meteorologici del periodo.



Postazioni di misura con laboratorio mobile per monitoraggio qualità dell'aria a Serravalle (900m a nord di Nuova Solmine) e stazione fissa di monitoraggio di Arquata Scrivia (2.5Km a sud di Nuova Solmine)

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina: 5/37</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	

## 1.1 ACCESSO AI DATI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO REGIONALI

In ottemperanza alle direttive europee, Arpa Piemonte divulga i dati ambientali in suo possesso attraverso molteplici applicativi web tra cui segnaliamo il geoportale che visualizza su cartografia tutti i dati ambientali e meteorologici (<http://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/>).

Per quanto attiene nello specifico alla qualità dell'aria è possibile scaricare liberamente i dati orari registrati da tutte le stazioni della rete di monitoraggio regionale, i dati di stima modellistica giornaliera e annuale di inquinamento da polveri, ossidi di azoto e ozono su base comunale e su griglia di 4x4Km per tutta la Regione e le stime previsionali emesse giornalmente per le successive 72 ore di inquinamento da polveri (da novembre a marzo) e da ozono (da maggio a settembre) per tutti i comuni della regione. Di seguito i link alle pagine di Arpa Piemonte e del portale regionale Sistema Piemonte dove accedere alle citate informazioni.

I. Le **stime previsionali** a 72 ore di inquinamento da polveri invernali e ozono estivo si trovano sul sito di Arpa Piemonte alla pagina dei bollettini:

<http://www.arpa.piemonte.it/bollettini>

oppure tramite il Geoportale di ARPA Piemonte

[http://webgis.arpa.piemonte.it/previsionipm10\\_webapp/](http://webgis.arpa.piemonte.it/previsionipm10_webapp/)

II. È possibile consultare i **dati di inquinamento in tempo reale** rilevati da tutte le stazioni di monitoraggio della rete regionale sul sito ad accesso libero:

<http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/conoscidati.shtml>

I **dati di misura delle stazioni** si selezionano sulla destra della pagina: è possibile fare una selezione per parametro (dato giornaliero) o per parametro e stazione (dati orari degli **ultimi due anni**) e scaricarli in formato .csv.

Da qui si possono anche visualizzare le stime modellistiche giornaliere degli **ultimi due anni** per tutta la regione di inquinamento da polveri (media giornaliera), ossidi di azoto (max valore orario) e ozono (max valore su 8h): cliccando la provincia di interesse compare il menu a tendina con possibilità di selezionare i dati giornalieri relativi a ciascun comune.

III. Se si necessita di **dati di misura delle stazioni di anni passati** occorre registrarsi al **portale regionale ARIA WEB** da cui si possono scaricare tutti i dati completi e storicizzati di tutta la rete regionale, con ulteriore possibilità di elaborazioni e reportistica:

<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/rilev/ariaday/aria-web-new/>

IV. Le **stime modellistiche annuali** regionali (**VAQ**) dal **2007 al 2015** per PM10, PM2.5, ozono e NO2 su griglia di 4x4Km si trovano sul geoportale di Arpa alla pagina

[http://webgis.arpa.piemonte.it/aria\\_modellistica\\_webapp/index-anni-griglia.html](http://webgis.arpa.piemonte.it/aria_modellistica_webapp/index-anni-griglia.html)

V. Infine è possibile scaricare le **relazioni dei monitoraggi periodici e le relazioni annuali** sulla qualità dell'aria in Alessandria e Asti dal sito di ARPA Piemonte alle pagine:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/alessandria/aria-1/aria-2>

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/asti/aria>

la presente relazione è scaricabile dal sito di ARPA Piemonte al link:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/alessandria/aria-1/relazioni-qualita-aria-mezzo-mobile>

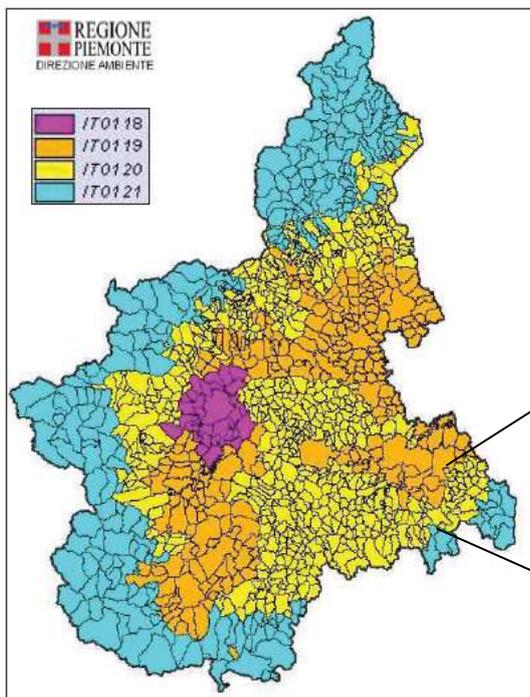
## 1.2 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE AI SENSI DELLA ZONIZZAZIONE REGIONALE

Con la **Deliberazione della Giunta Regionale del 29 dicembre 2014, n. 41-855**, la Regione Piemonte, previa consultazione con le Province ed i Comuni interessati, ha adottato la nuova zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del D.lgs. 155/2010 e della direttiva comunitaria 2008/50/CE. La nuova zonizzazione si basa sugli obiettivi di protezione della salute umana per gli inquinanti NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, nonché sugli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono. Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

- Agglomerato di Torino - codice zona IT0118
- Zona denominata Pianura - codice zona IT0119
- Zona denominata Collina - codice zona IT0120
- Zona denominata di Montagna - codice zona IT0121
- Zona denominata Piemonte - codice zona IT0122

Il processo di classificazione ha tenuto conto delle Valutazioni annuali della qualità dell'aria nella Regione Piemonte elaborate ai fini del reporting verso la Commissione Europea, nonché dei dati elaborati nell'ambito dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA Piemonte) – consultabili al sito <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/> - che indicano l'apporto dei diversi settori sulle emissioni dei principali inquinanti e dai quali è possibile determinare il carico emissivo per ciascun inquinante, compresi quelli critici quali: PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> e COV.

In aggiunta a ciò ed in considerazione del fatto che l'inquinamento dell'aria risulta diffuso omogeneamente a livello di Bacino Padano e, per tale ragione, non risulta sufficiente una pianificazione settoriale di tutela della qualità dell'aria, ma si rendono necessarie azioni più complesse coordinate a tutti i livelli di governo (nazionale, regionale e locale), a giugno 2017 le Regioni del Bacino Padano e lo Stato hanno riconfermato l'**“Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano”**, finalizzato all'istituzione di appositi tavoli tecnici per l'integrazione degli obiettivi relativi alla gestione della qualità dell'aria con quelli relativi ai cambiamenti climatici ed alle politiche settoriali, trasporti, edilizia, pianificazione territoriale ed agricoltura, che hanno diretta relazione con l'inquinamento atmosferico.



IT0118 - Agglomerato di Torino  
IT0119 - Zona di Pianura  
IT0120 - Zona di Collina  
IT0121 - Zona di Montagna

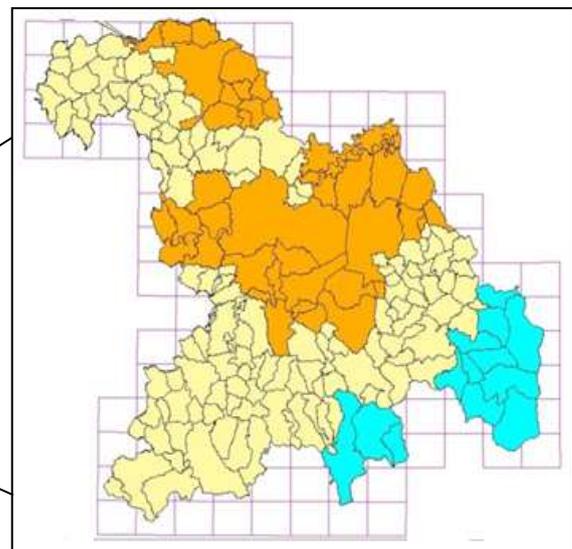


Figura 26 – Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione

Sulla scorta della nuova zonizzazione regionale, Arquata risulta appartenere alle zone di **COLLINA** caratterizzate dalla presenza di livelli sopra la soglia di valutazione superiore per gli inquinanti: **NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e B(a)P**. Il benzene si posiziona tra la soglia di valutazione inferiore e superiore. Il resto degli inquinanti sono sotto la soglia di valutazione inferiore.

### 1.3 EMISSIONI SUL TERRITORIO

Per la stima delle principali sorgenti emissive sul territorio comunale è stato utilizzato l'inventario regionale delle Emissioni in atmosfera **IREA** <http://www.sistemapiemonte.it/fedwinemar/elenco.jsp> aggiornato al 2013. Nell'ambito di tale inventario la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emissive, includendo tutte le attività considerate rilevanti per le emissioni atmosferiche. I macro-settori individuati sono i seguenti:

- Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione e teleriscaldamento, produzione di energia (elettrica, cogenerazione e teleriscaldamento) e trasformazione di combustibili;
- Impianti di combustione non industriali (commercio, residenziale, agricoltura);
- Combustione nell'industria;
- Processi produttivi;
- Estrazione e distribuzione di combustibili fossili;
- Uso di solventi;
- Trasporto su strada;
- Altre sorgenti mobili e macchinari;
- Trattamento e smaltimento rifiuti;
- Agricoltura;
- Altre sorgenti e assorbimenti

Per ciascun macro-settore vengono riportate le quantità assolute di emissioni in atmosfera per alcuni inquinanti di qualità dell'aria, espresse in **tonnellate/anno** (il biossido di carbonio equivalente definisce le emissioni totali di gas serra pesate sulla base del contributo specifico di ogni inquinante. Le tabelle sottostanti riportano i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Serravalle Scrivia espressi in tonnellate/anno e suddivisi per fonti di emissione.

#### EMISSIONE INQUINANTI PER MACROSETTORE a SERRAVALLE SCRIVIA espressi in tonnellate/anno

Comune	Macrosettore	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub> equiv	CO <sub>2</sub>
SERRAVALLE SCRIVIA	02 - Combustione non industriale	1,38049	0,32258	15,52887	15,05174
	03 - Combustione nell'industria	80,70587	.	55,28998	55,24350
	04 - Processi produttivi	.	.	.	.
	05 - Estrazione e distribuzione combustibili	.	.	1,45298	.
	06 - Uso di solventi	.	.	.	.
	07 - Trasporto su strada	0,13617	1,24287	22,75491	22,53335
	08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	0,00492	0,00038	0,15725	0,15508
	10 - Agricoltura	.	1,34470	0,21997	.
	11 - Altre sorgenti e assorbimenti	0,00445	.	0,00497	-6,14741

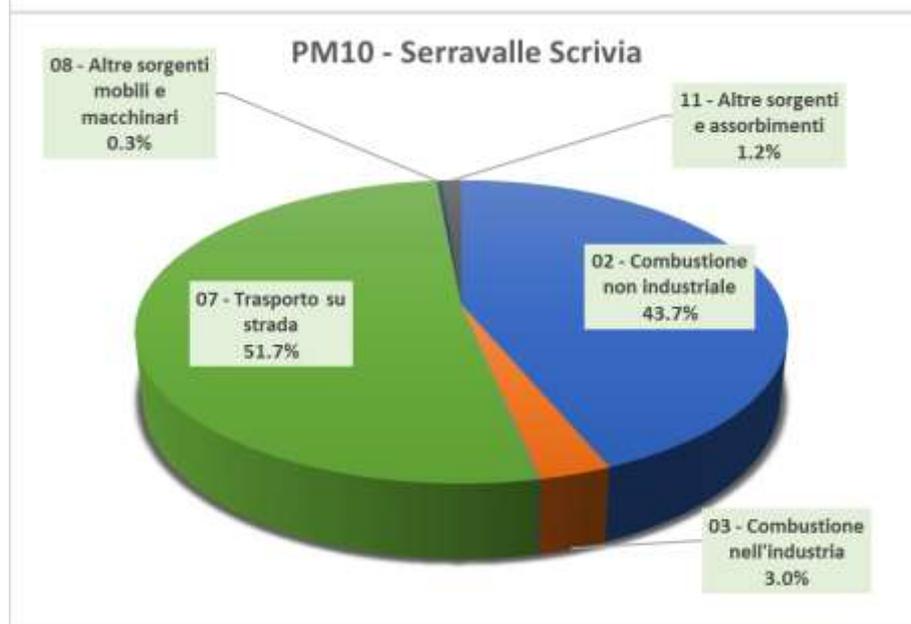
Comune	Macrosettore	NMVOC	CH <sub>4</sub>	CO	NO <sub>x</sub>
SERRAVALLE SCRIVIA	02 - Combustione non industriale	13,15301	11,58133	133,93366	13,30293
	03 - Combustione nell'industria	0,99758	0,40228	310,02731	51,18323
	04 - Processi produttivi	1,97249	.	.	.
	05 - Estrazione e distribuzione combustibili	8,27876	69,18948	.	.
	06 - Uso di solventi	14,53695	.	.	.
	07 - Trasporto su strada	19,59638	1,54522	114,09193	112,26801
	08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	0,61196	0,00692	1,87422	1,67468
	10 - Agricoltura	6,29832	2,43111	.	0,05026
	11 - Altre sorgenti e assorbimenti	39,42685	0,22345	0,44590	0,02103

**RELAZIONE TECNICA**

Comune	Macrosettore	PM10	PM2.5	N2O
SERRAVALLE SCRIVIA	02 - Combustione non industriale	12,83188	12,69147	0,75458
	03 - Combustione nell'industria	0,89192	0,72302	0,12268
	04 - Processi produttivi	0,00002	0,00001	.
	05 - Estrazione e distribuzione combustibili	.	.	.
	06 - Uso di solventi	0,02253	0,02253	.
	07 - Trasporto su strada	15,16581	5,05592	0,61001
	08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	0,08561	0,08561	0,00652
	10 - Agricoltura	0,00122	0,00037	0,54493
	11 - Altre sorgenti e assorbimenti	0,34342	0,34342	0,00089

Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2013

Dai dati forniti dall'inventario regionale delle emissioni per il territorio del Comune di Serravalle Scrivia si evidenzia come per gli inquinanti più critici (PM10, SO2) le principali fonti emissive siano il traffico e le combustioni non industriali (riscaldamento) e industriali.



## 2. IL QUADRO NORMATIVO

Il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE, abroga la normativa precedente riguardo i principali inquinanti atmosferici (D.P.C.M. 28/03/83 – D.P.R. 203/88 – D.M. 25/11/94 – D.M. 60/02 - D.lgs. 183/04) istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. Al fine di salvaguardare la salute umana e l'ambiente, stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. La Tabella 2 riassume i limiti previsti dalla normativa per i diversi inquinanti considerati.

TABELLA 2 – Inquinanti e limiti individuati dal D.Lgs. 155/2010 per la salute umana

Inquinante e Indicatore di legge		Unità di misura	Valore limite	Data entrata in vigore
NO <sub>2</sub>	Valore limite orario: da non superare più di <b>18</b> volte per anno civile	µg/m <sup>3</sup>	<b>200</b>	1°gennaio2010
	Valore limite: media sull'anno	µg/m <sup>3</sup>	<b>40</b>	1°gennaio2010
PM <sub>10</sub>	Valore limite giornaliero: da non superare più di <b>35</b> volte per anno civile	µg/m <sup>3</sup>	<b>50</b>	Già in vigore dal 2005
	Valore limite: media sull'anno	µg/m <sup>3</sup>	<b>40</b>	Già in vigore dal 2005
PM <sub>2.5</sub>	Valore obiettivo: media sull'anno (diventa limite dal 2015)	µg/m <sup>3</sup>	<b>25</b>	1°gennaio2010
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo: massima media mobile 8h giornaliera, da non superare più di <b>25</b> volte come media su 3 anni civili	µg/m <sup>3</sup>	<b>120</b>	Già in vigore dal 2005
	Soglia di Informazione: massima concentrazione oraria	µg/m <sup>3</sup>	<b>180</b>	Già in vigore dal 2005
	Soglia di allarme: concentrazione oraria per 3 ore consecutive	µg/m <sup>3</sup>	<b>240</b>	Già in vigore dal 2005
SO <sub>2</sub>	Valore limite orario: da non superare più di <b>24</b> volte per anno civile	µg/m <sup>3</sup>	<b>350</b>	Già in vigore dal 2005
	Valore limite giornaliero, da non superare più di <b>3</b> volte l'anno	µg/m <sup>3</sup>	<b>125</b>	Già in vigore dal 2005
CO	Massima media mobile 8h giornaliera	mg/m <sup>3</sup>	<b>10</b>	Già in vigore dal 2005
benzene	Valore limite annuale	µg/m <sup>3</sup>	<b>5.0</b>	1°gennaio2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m <sup>3</sup>	<b>1.0</b>	31dicembre2012
Arsenico	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m <sup>3</sup>	<b>6.0</b>	31dicembre2012
Cadmio	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m <sup>3</sup>	<b>5.0</b>	31dicembre2012
Piombo	Valore limite: media sull'anno	µg/m <sup>3</sup>	<b>0.5</b>	1°gennaio2010
Nichel	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m <sup>3</sup>	<b>20.0</b>	31dicembre2012

Al fine della valutazione della qualità dell'aria, il Decreto Legislativo 155/10 stabilisce per Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>), Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>), Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), Materiale Particolato (PM), Benzene, Ozono (O<sub>3</sub>) e Monossido di Carbonio (CO), le seguenti definizioni:

**VALORE LIMITE**, livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso, che dovrà essere raggiunto entro un dato termine e che non dovrà essere superato.

**VALORE OBIETTIVO**, livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita

**SOGLIA DI ALLARME**, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

**SOGLIA DI INFORMAZIONE**, livello 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, ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

**OBIETTIVO A LUNGO TERMINE**, livello da raggiungere nel lungo periodo al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.

**MEDIA MOBILE SU 8 ORE**, media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore. La media mobile su 8 ore massima giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.

### 3. DESCRIZIONE DEGLI INQUINANTI MONITORATI

Gli inquinanti che si trovano dispersi in atmosfera possono essere divisi schematicamente in due gruppi: inquinanti primari e inquinanti secondari. I primi sono emessi nell'atmosfera direttamente da sorgenti di emissione antropogeniche o naturali, mentre gli altri si formano in atmosfera in seguito a reazioni chimiche che coinvolgono altre specie siano esse primarie o secondarie. Le concentrazioni di un inquinante primario dipendono significativamente dalla distanza tra il punto di misura e le sorgenti, mentre le concentrazioni di un inquinante secondario, essendo prodotto dai suoi precursori già dispersi nell'aria ambiente, risultano in genere diffuse in modo omogeneo sul territorio.

**TABELLA – Inquinanti principali sorgenti emissive**

Inquinanti	Formula chimica	Principali sorgenti emissive
Benzene*	C6H6	Attività industriali, traffico autoveicolare
Biossido di zolfo*	SO2	Attività industriali, centrali di potenza
Biossido di azoto*/**	NO2	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello diesel), centrali di potenza, attività industriali
Monossido di carbonio*	CO	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)
Ozono**	O3	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera
Particolato atmosferico */**	PM10	È prodotto da combustioni, per azioni di tipo meccaniche (erosione, attrito, ecc.), da processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire da precursori anche in fase gassosa.

\* = Inquinante Primario (generato da emissioni dirette in atmosfera dovute a fonti naturali e/o antropogeniche)

\*\* = Inquinante Secondario (prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche)

#### Ossidi di azoto (NO e NO2)

Gli ossidi di azoto (nel complesso indicati anche come NOx) sono emessi direttamente in atmosfera dai processi di combustione ad alta temperatura (impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali termiche, ecc.), per ossidazione dell'azoto atmosferico e, solo in piccola parte, per l'ossidazione dei composti dell'azoto contenuti nei combustibili utilizzati. All'emissione, gran parte degli NOx è in forma di monossido di azoto (NO), con un rapporto NO/NO2 notevolmente a favore del primo. L'NO, una volta diffusosi in atmosfera può ossidarsi e portare alla formazione di NO2. L'NO è quindi un inquinante primario mentre l'NO2 ha caratteristiche prevalentemente di inquinante secondario. Il monossido di azoto (NO) non è soggetto a limiti alle immissioni in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente. Se ne misurano comunque i livelli poiché esso, attraverso la sua ossidazione in NO2 e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce, tra altro, alla produzione di ozono troposferico.

#### Benzene

Composto appartenente alla classe degli idrocarburi aromatici, si presenta come un liquido incolore, volatile, infiammabile, insolubile in acqua con odore gradevole e sapore bruciante. È largamente usato come solvente di molte sostanze organiche, è presente nelle benzine, è utilizzato come materia prima per la produzione di materie plastiche, detersivi, fibre tessili, coloranti ecc. In Europa si stima che circa l'80% delle emissioni di benzene siano attribuibili al traffico veicolare dei motori a benzina. Il **benzene** è una sostanza classificata come cancerogeno accertato dalla Comunità Europea, dallo I.A.R.C. (International Agency for Research on Cancer) e dalla A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

#### Biossido di zolfo (SO2)

Il biossido di zolfo (SO2) è un gas incolore, di odore pungente ed è molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie; per inalazione può causare edema polmonare ed una prolungata esposizione può portare alla morte. La principale fonte di inquinamento è costituita dall'utilizzo di combustibili fossili (carbone e derivati del petrolio) in cui lo zolfo è presente come impurezza. Può

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina:</b> 11/37
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		serravalle_relazione_aria_mag1 8

dare luogo a formazione di acido solforico in atmosfera causando l'acidificazione delle precipitazioni con effetti fitotossici sui vegetali e corrosivi sui materiali da costruzione. Negli anni le emissioni antropiche sono notevolmente diminuite grazie al crescente utilizzo del metano per il riscaldamento e la produzione di energia elettrica ed alla diminuzione del tenore di zolfo contenuto nel gasolio ed in altri derivati dal petrolio.

### **Monossido di carbonio (CO)**

Ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. È un gas la cui origine, soprattutto nelle aree urbane, è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare, soprattutto ai veicoli a benzina. Le emissioni di CO dai veicoli sono maggiori in fase di accelerazione e di traffico congestionato. Si tratta quindi di un inquinante primario e le sue concentrazioni sono strettamente legate ai flussi di traffico locali, e gli andamenti giornalieri rispecchiano tipicamente quelli del traffico, raggiungendo i massimi valori in concomitanza delle ore di punta a inizio e fine giornata, soprattutto nei giorni feriali. È da sottolineare che le concentrazioni di CO sono ormai prossime a livelli di fondo, soprattutto grazie al progressivo miglioramento della tecnologia dei motori a combustione.

### **Particolato atmosferico aerodisperso**

È costituito da una miscela di particelle allo stato solido o liquido, esclusa l'acqua, presenti in sospensione nell'aria per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Possono avere dimensioni che variano anche di 5 ordini di grandezza (da 10 nm a 100 µm), così come forme diverse e per lo più irregolari: le polveri fini PM10 e PM2.5 sono costituite da particelle il cui diametro sia inferiore rispettivamente a 10 e 2.5 micron. Esse possono essere di origine primaria, cioè emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici, o secondaria, cioè formate in atmosfera a seguito di reazioni chimiche e fisiche. Le principali sorgenti naturali sono l'erosione e il successivo risollevarsi di polvere del suolo, incendi, pollini, spray marino, eruzioni vulcaniche; le sorgenti antropiche si possono ricondurre principalmente a processi di combustione (traffico autoveicolare, uso di combustibili, emissioni industriali); non vanno tuttavia trascurati i fenomeni di risospensione causati dalla circolazione dei veicoli, le attività di cantiere e alcune attività agricole. Nelle aree urbane il materiale particolato di origine antropica può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dal traffico (usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni e delle frizioni, emissioni di scarico degli autoveicoli), dal riscaldamento, dalle attività agricole e dalla produzione di energia elettrica. Le polveri fini e ultrafini si formano in atmosfera (particolato secondario) anche da numerosi precursori tra cui ossidi di azoto, idrocarburi, inquinanti emessi dal settore agricolo e zootecnico, uso di solventi, etc. I principali gas precursori (ammoniaca, ossidi di zolfo e di azoto) reagiscono in atmosfera per formare sali di ammonio: questi composti formano nuove particelle nell'aria o condensano su quelle preesistenti e formano i cosiddetti **aerosol inorganici secondari (SIA)**. Altre sostanze organiche emesse in forma gassosa (VOC) reagiscono chimicamente formando **aerosol organici secondari (SOA)**. Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana è quindi necessario individuare uno o più sottoinsiemi di particelle che, in base alla loro dimensione, abbiano maggiore capacità di penetrazione nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) piuttosto che nelle parti più profonde dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). Nel 2013 lo **IARC** (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) ha ufficialmente classificato il particolato atmosferico come cancerogeno per l'uomo (Gruppo 1) alla stregua di alcuni inquinanti atmosferici specifici dell'aria come il benzene e il benzo(a)pirene già inseriti nel gruppo dei cancerogeni. L'**OMS** inoltre indica valori di tutela della salute per polveri **PM<sub>10</sub>** e **PM<sub>2.5</sub>** più bassi rispetto alla legislazione europea: **20 e 10 microgrammi/m<sup>3</sup>** rispettivamente come media sull'anno

### **Ozono**

L'ozono a livello del suolo (**troposferico**) è un inquinante del tutto peculiare poiché non viene emesso da nessuna sorgente ma si forma in atmosfera in presenza di forte radiazione solare per reazione chimica da altri inquinanti primari (ossidi di azoto, composti organici volatili) prodotti sia da fenomeni naturali che da attività umane (traffico veicolare, industrie, processi di combustione). L'ozono è un componente dello "smog fotochimico" che si origina da maggio a settembre in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura. Le più alte concentrazioni di ozono si registrano d'estate nelle ore di massimo irraggiamento solare mentre nelle ore serali la sua concentrazione tende a diminuire

#### 4. IL LABORATORIO MOBILE-STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

I dati di qualità dell'aria analizzati nella presente relazione sono stati acquisiti mediante un laboratorio mobile, provvisto di analizzatori automatici in grado di monitorare in continuo e di fornire dati in tempo reale per i principali inquinanti atmosferici. La strumentazione utilizzata dal laboratorio mobile è del tutto simile a quella presente nelle stazioni fisse della RRQA e risponde alle caratteristiche previste dalla legislazione vigente (D.Lgs.155/2010). In particolare, il laboratorio mobile è provvisto di strumenti per misurare:

Monossido di Carbonio: CO

Biossido di zolfo: SO<sub>2</sub>

Ossidi di Azoto: NO<sub>x</sub> ( NO – NO<sub>2</sub> )

Ozono: O<sub>3</sub>

Idrocarburi aromatici: Benzene, Toluene, Xileni, etilbenzene

Particolato: polveri fini PM<sub>10</sub>



FIGURA 1-Laboratorio mobile in servizio presso ARPA

I livelli di concentrazione degli inquinanti sono forniti con cadenza oraria, tranne per le polveri PM<sub>10</sub> che sono fornite come medie giornaliera. L'aria da campionare è prelevata attraverso una "testa di prelievo" che pompa una quantità d'aria sufficiente da poter essere inviata ai vari analizzatori e direttamente analizzata. L'analisi del PM<sub>10</sub> è l'unica che non viene effettuata direttamente sul posto in quanto si utilizza un sistema di campionamento gravimetrico a "impatto inerziale", ovvero la testa di prelievo pompa 2,3m<sup>3</sup>/h di aria che viene fatta passare attraverso dei filtri di quarzo del diametro di 47mm sul quale si deposita la polvere PM<sub>10</sub> (ovvero solo la frazione del particolato appositamente filtrato con diametro inferiore a 10 micron). Dopo 24 ore il filtro "sporco" viene prelevato e successivamente pesato in laboratorio: la concentrazione di polvere si desume per differenza di peso tra il filtro pulito pesato prima del campionamento e lo stesso filtro pesato dopo le 24 ore di campionamento.

Le specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono di seguito riportate:

Laboratorio mobile di monitoraggio della qualità dell'aria				
Strumento	Modello	Parametro misurato	Metodo di misura	Incertezza estesa
Analizzatore API	200E	NO – NO <sub>2</sub>	Chemiluminescenza	15.1%
Analizzatore API	300E	CO	Spettrometria IR	8.2%
Analizzatore CROMATOTECH	GC855	Benzene, Toluene, Xileni, Etilbenzene	Gasromatografia	25% max
Analizzatore API	100A	SO <sub>2</sub>	Fluorescenza	10.8%
PM <sub>10</sub> TECORA	Charlie-Sentinel	PM <sub>10</sub>	Gravimetria	13.0%
Analizzatore API	400E	O <sub>3</sub>	Assorbimento UV	5.1%

N.B. L'INCERTEZZA ESTESA è riferita ai valori limite imposti dalla normativa (all. XI D.lgs 155/2010) e calcolata secondo le UNI EN specifiche per i vari inquinanti, tenendo conto dei contributi all'incertezza ritenuti più significativi.

## 5. CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO DI MISURA

<b>Comune</b>	Serravalle Scrivia
<b>Ortofoto con indicazione del sito di monitoraggio</b>	
<b>Localizzazione</b>	Piazza vecchia stazione ferroviaria
<b>Tipo di postazione</b>	<b>FONDO URBANO con ricadute industriali</b>
<b>Coordinate UTM WGS84</b>	X: 489285 Y: 4951793
<b>Periodo di monitoraggio</b>	04-22 maggio 2018

## 6. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DEL PERIODO DI MISURA

Le condizioni meteorologiche influiscono sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo degli inquinanti sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa. È pertanto importante che i livelli di concentrazione misurati siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi nel periodo di monitoraggio.

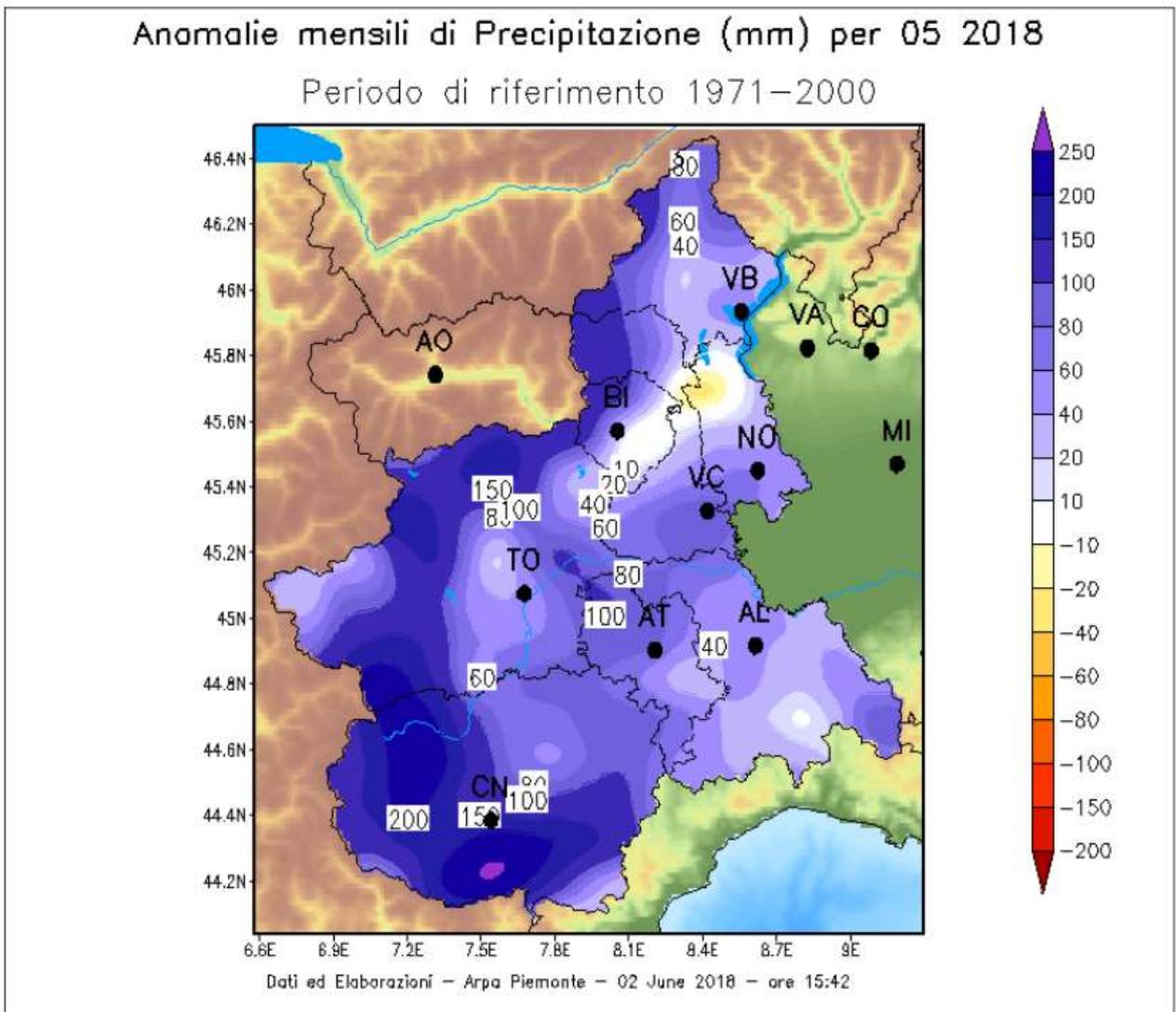
In Piemonte il mese di maggio 2018 è stato caldo e piovoso con un'anomalia termica positiva di circa 1.6°C rispetto alla media del periodo 1971-2000 e un aumento di pioggia del 60% rispetto alla media.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arpa Piemonte – Sistemi Previsionali “Il clima in Piemonte – maggio 2018”

**RELAZIONE TECNICA**

Temp max	Anomalia(°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Maggio	+1.7	17° più caldo	22.1	0			

Temp min	Anomalia(°C)	Posizione	Media in pianura (°C)	% record	Luogo	Data	°C
Maggio	+1.5	10° più caldo	12.5	0			



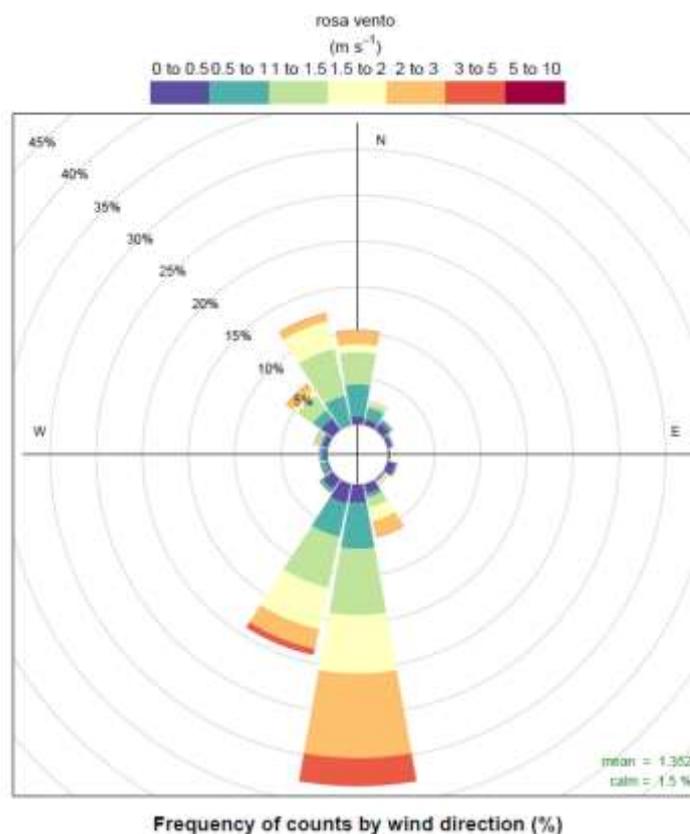
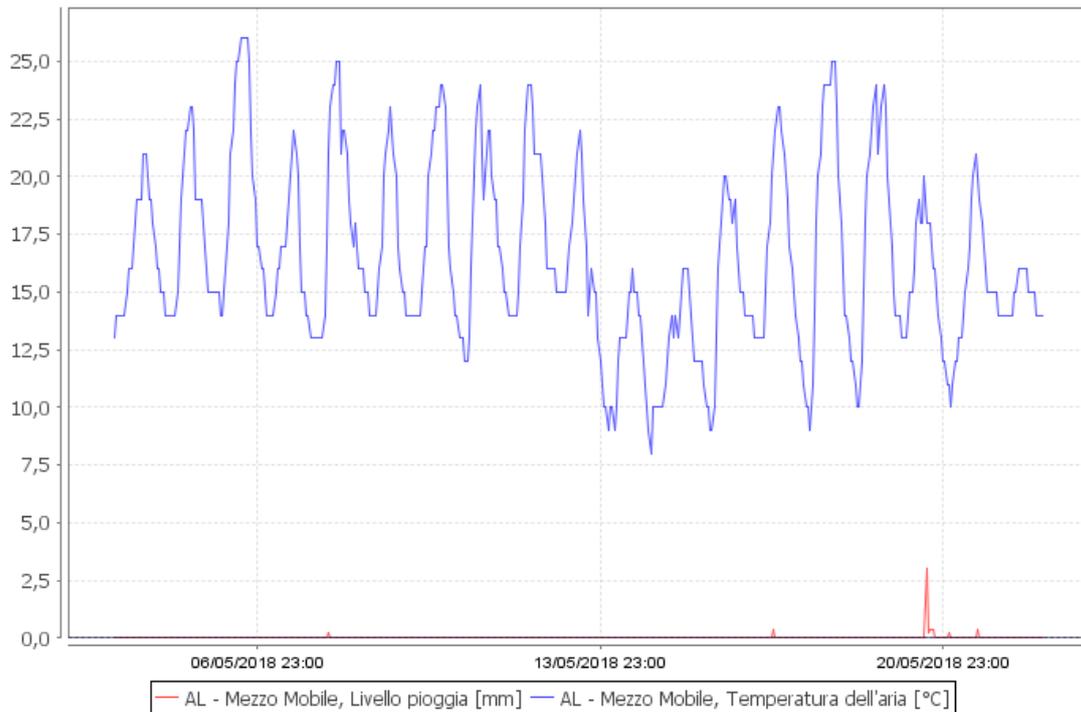
**Figura 5 – Anomalia della precipitazione nel mese di maggio 2018 in Piemonte rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000**

## 7. RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MISURA

### 7.1 DATI METEO

I dati meteorologici del periodo di misura sono ricavati dai dati forniti dalla stazione meteorologica installata sul laboratorio mobile. Il periodo è stato caratterizzato temperature elevate soprattutto nella prima parte del mese con massime orarie oltre 25°C. Nel periodo si sono avuti alcuni limitati episodi di pioggia dal 20 al 22 maggio. Il vento del periodo ha spirato prevalentemente da sud.

#### Dati acquisiti



## 7.2 LIVELLI DEGLI INQUINANTI

### 7.2.1 SINTESI DEI RISULTATI

**Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria**  
**Arpa Piemonte**  
**Dati del periodo 05/05/2018 – 22/05/2018**

#### **Parametro: Biossido di Azoto (NO2)**

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	6
Massima media giornaliera	20
Media delle medie giornaliere (b):	15
Giorni validi	16
Percentuale giorni validi	89%
Media dei valori orari	14
Massima media oraria	42
Ore valide	405
Percentuale ore valide	94%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	<b>0</b>

#### **Parametro: Ozono (O3)**

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	36
Massima media giornaliera	90
Media delle medie giornaliere (b):	66
Giorni validi	18
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	65
Massima media oraria	133
Ore valide	432
Percentuale ore valide	100%
Minimo medie 8 ore	11
Media delle medie 8 ore	66
Massimo medie 8 ore	117
Percentuale medie 8 ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h &gt; 120)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	<b>0</b>

**RELAZIONE TECNICA**

**Parametro: Monossido di Carbonio (CO)**

(milligrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.2
Massima media giornaliera	0.4
Media delle medie giornaliere (b):	0.3
Giorni validi	18
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	0.3
Massima media oraria	0.5
Ore valide	432
Percentuale ore valide	100%
Minimo medie 8 ore	0.1
Media delle medie 8 ore	0.3
Massimo medie 8 ore	0.5
Percentuale medie 8 ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h &gt; 10)</u>	<b>0</b>

**Parametro: Benzene**

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	1.5
Media delle medie giornaliere (b):	0.4
Giorni validi	15
Percentuale giorni validi	83%
Media dei valori orari	0.4
Massima media oraria	10.5
Ore valide	360
Percentuale ore valide	83%

**Parametro: Biossido di Zolfo (SO2)**

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	13
Massima media giornaliera	29
Media delle medie giornaliere (b):	18
Giorni validi	18
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	18
Massima media oraria	76
Ore valide	432
Percentuale ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	<b>0</b>

<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	<b>0</b>
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	<b>0</b>

### Parametro: PM10 - Basso Volume

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	9
Massima media giornaliera	36
Media delle medie giornaliere (b):	<b>21</b>
Giorni validi	13
Percentuale giorni validi	72%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	<b>0</b>

Valori di range							
Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Monossido di Carbonio (CO)	8 ore	milligrammi / metro cubo	<5	5-7	7-10	10-16	>16
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
PM10 - Basso Volume	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
PM10 - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48
Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> )	oraria	microgrammi / metro cubo	<140	140-210	210-350	350-500	>500

#### 7.2.2 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI

Poiché i livelli di concentrazione degli inquinanti in atmosfera dipendono fortemente dalle condizioni meteorologiche e dalle differenti sorgenti emissive durante il periodo di misura, è importante confrontare i dati misurati con quelli rilevati nello stesso periodo dalle stazioni fisse della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA).

Le concentrazioni registrate a Serravalle Scrivia sono state confrontate con quelle misurate dalle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria (RRQA) presenti sul territorio della Provincia di Alessandria in area omogenea: stazioni di fondo urbano (Alessandria-Volta), stazioni di fondo industriale (Arquata Scrivia), stazioni di traffico urbano (Novi Ligure).

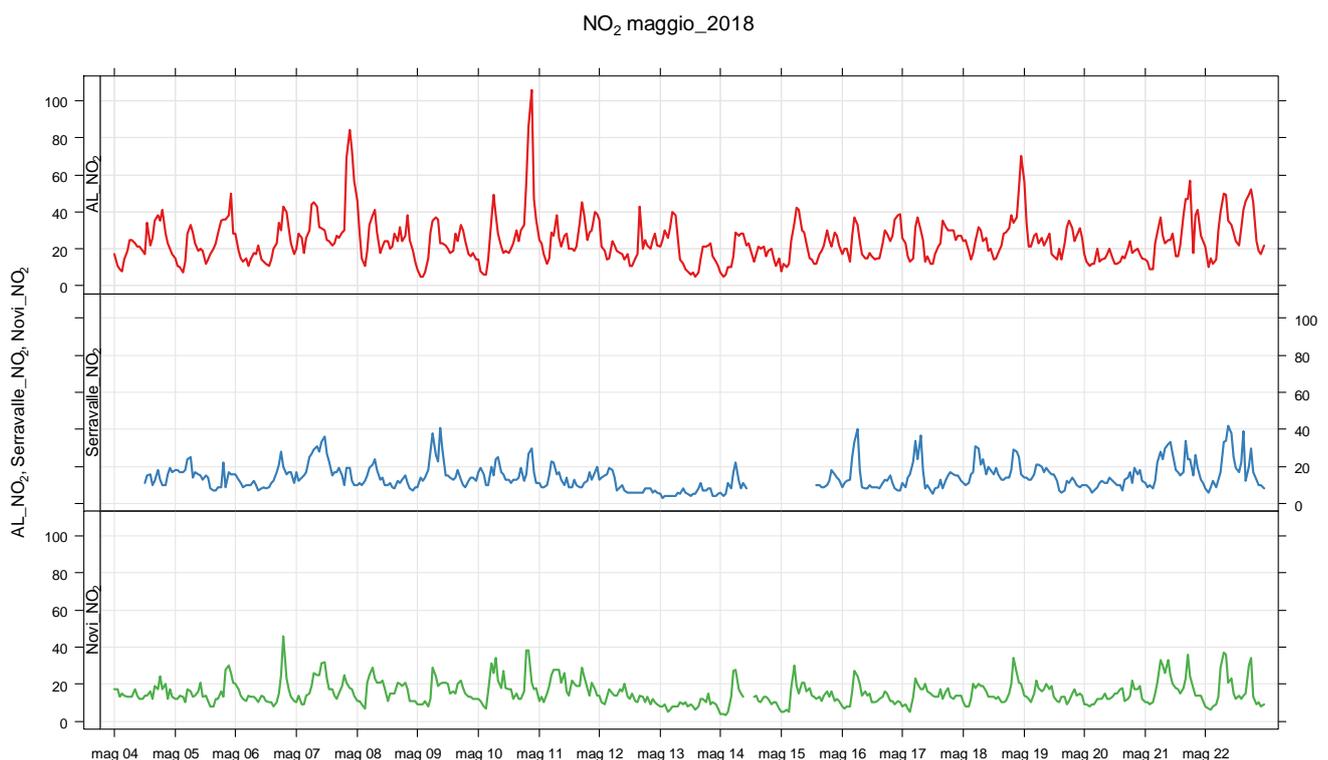
L'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati è rappresentata nelle successive figure con l'utilizzo di grafici relativi a:

- ❖ concentrazioni minime, medie e massime orarie dell'intero periodo di misura
- ❖ concentrazioni medie giornaliere nel periodo di monitoraggio
- ❖ giorno tipo o giorno medio: andamento medio sulle ore del giorno desunto dalle medie delle concentrazioni di ciascuna ora nell'arco delle 24 ore per tutto il periodo di misura.

Si riportano di seguito le analisi di dettaglio per gli inquinanti più critici per la qualità dell'aria (NO<sub>2</sub>, polveri sottili, ozono), quelli tipicamente emessi dal traffico (benzene) e il biossido di zolfo quale emissione peculiare dell'attività industriale in loco. Si tralascia il CO, in quanto parametro poco significativo e a livelli di fondo.

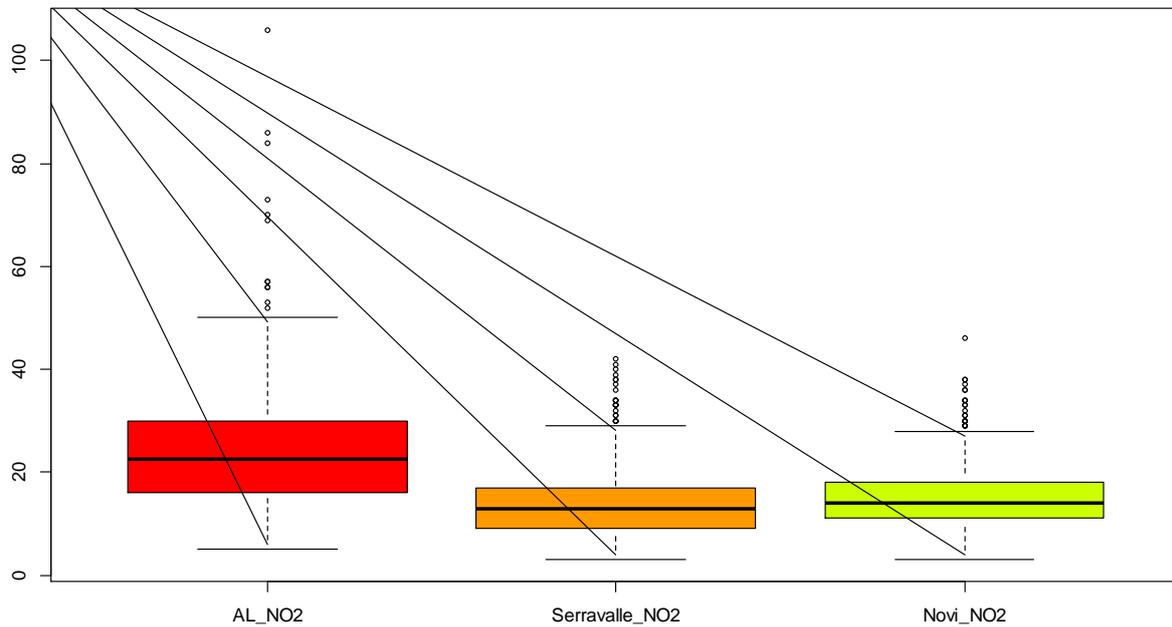
### BIOSSIDO DI AZOTO

Le concentrazioni orarie di NO<sub>2</sub> registrate a Serravalle (tracciato blu) si mantengono per tutto il corso del monitoraggio al di sotto dei limiti di legge orari (limite di concentrazione oraria pari a 200 µg/m<sup>3</sup>), i livelli medi registrati sono attorno a 14 µg/m<sup>3</sup> (limite annuale pari a 40µg/m<sup>3</sup>) e simili a quanto registrato a Novi Ligure nello stesso periodo.

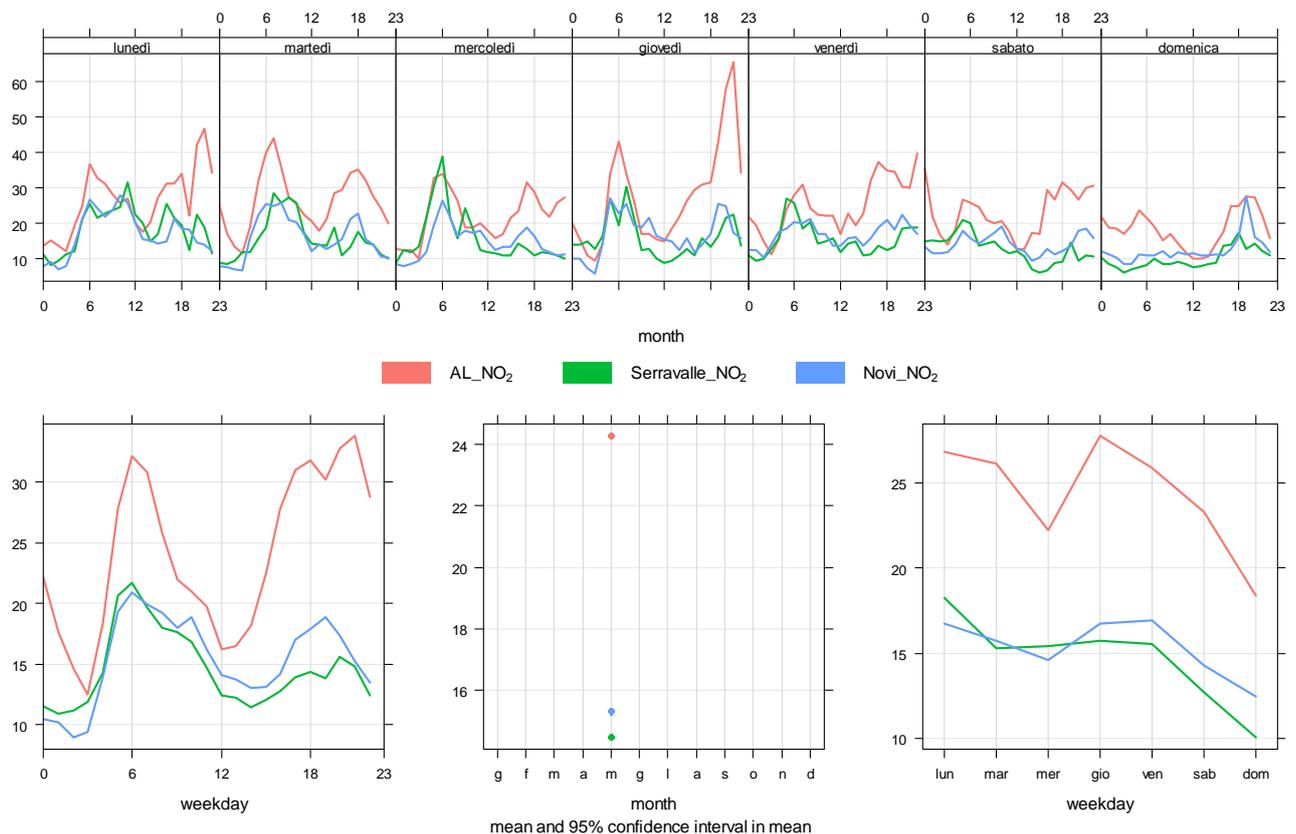


**Il box plot di confronto con le stazioni fisse evidenzia una condizione di inquinamento assimilabile a quella di traffico urbano di Novi Ligure ed inferiore a quella di Alessandria.**

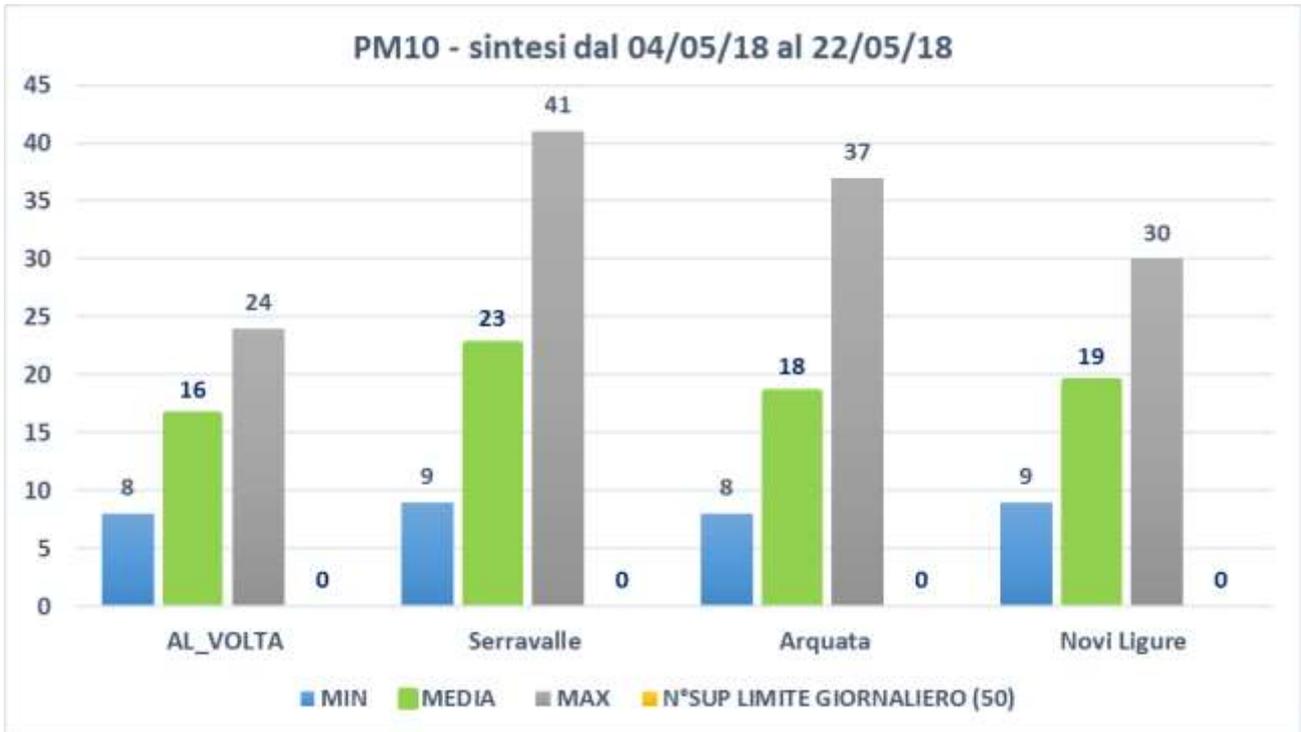
**NO2 campagna 2018**



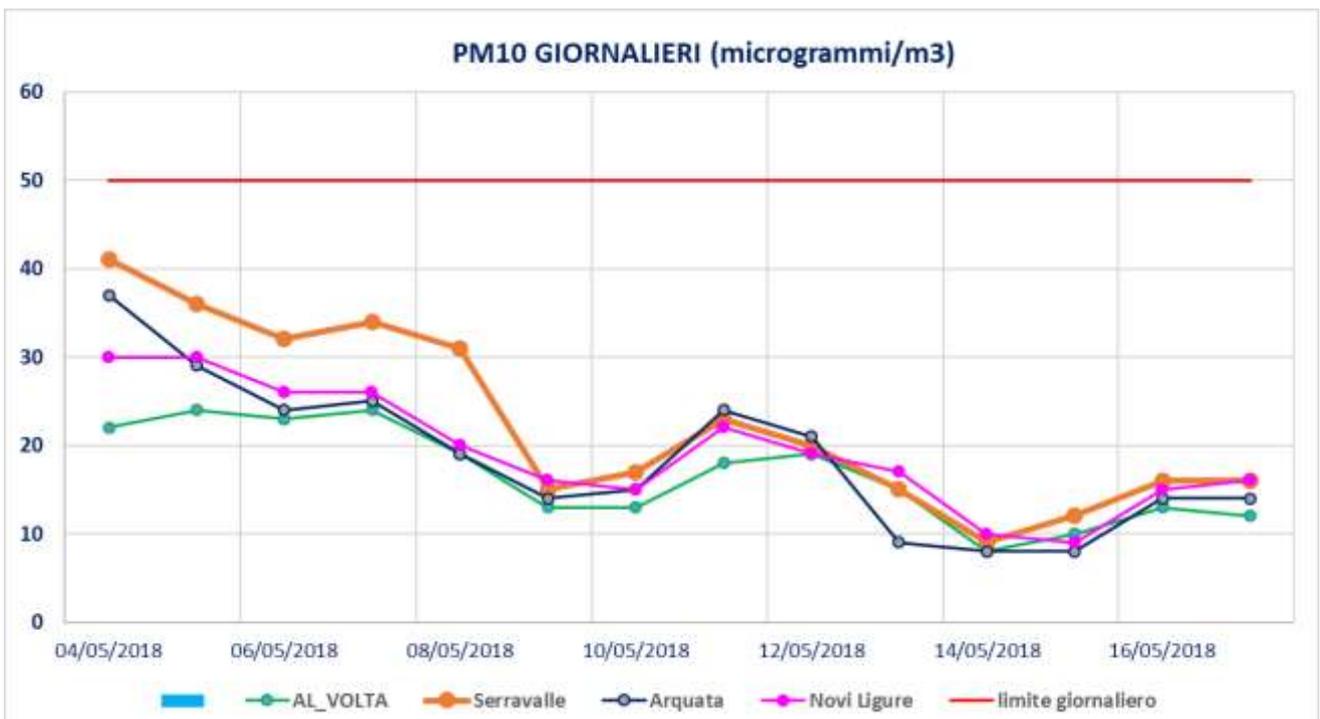
**Gli ossidi di azoto in ambiente urbano sono tipicamente dei marker del traffico veicolare. L'analisi degli andamenti sulle ore del giorno e sui giorni della settimana a Serravalle evidenzia una fascia oraria particolarmente congestionata tra le 07.00 e le 08.00 del mattino con decrementi significativi nei fine settimana.**



**POLVERI PM10**



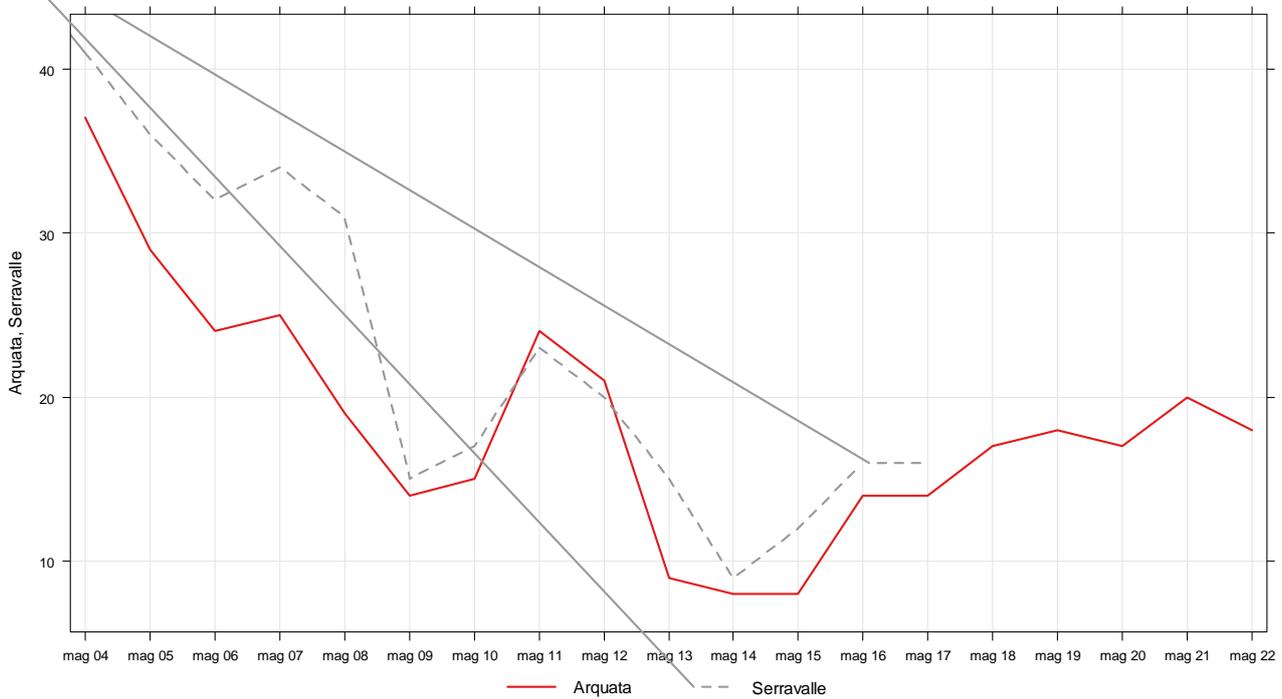
Il livello medio di polveri PM10 registrato a Serravalle Scrivia è stato pari a 23 µg/m<sup>3</sup> a fronte di un limite annuale di 40 µg/m<sup>3</sup> e con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 9 ad un massimo di 41 µg/m<sup>3</sup>. Durante i 20 giorni di misura non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte l'anno. L'andamento delle medie giornaliere mostra fluttuazioni simili tra tutte le stazioni essenzialmente legate alle condizioni meteorologiche. Si evidenzia una maggior presenza di particolato fine a Serravalle nel periodo iniziale della campagna dal 4 al 09 maggio.



**RELAZIONE TECNICA**

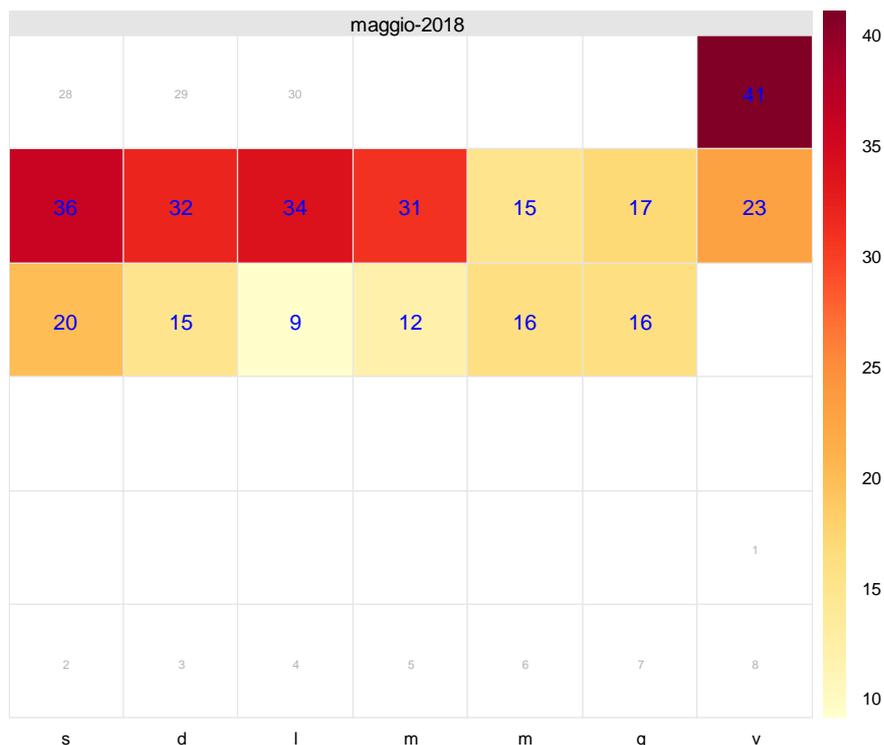
L'andamento delle polveri PM10 a Serravalle risulta molto simile a quello registrato nella stazione di Arquata che dista circa 3Km in linea d'aria dal punto di misura.

PM<sub>10</sub> maggio\_2018



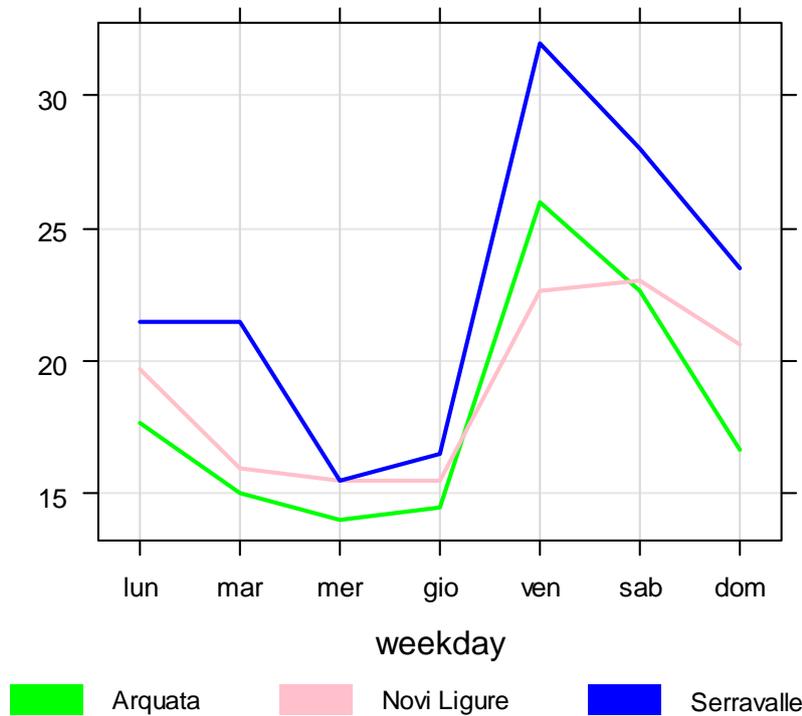
Il "calendar plot" seguente visualizza, come in un calendario, il valore medio di polveri PM10 registrato per ciascun giorno del periodo di monitoraggio evidenziando le giornate di maggior inquinamento (concentrazione giornaliera in microgrammi/m<sup>3</sup> riportata in blu nelle caselle).

SERRAVALLE-dati giornalieri PM<sub>10</sub>



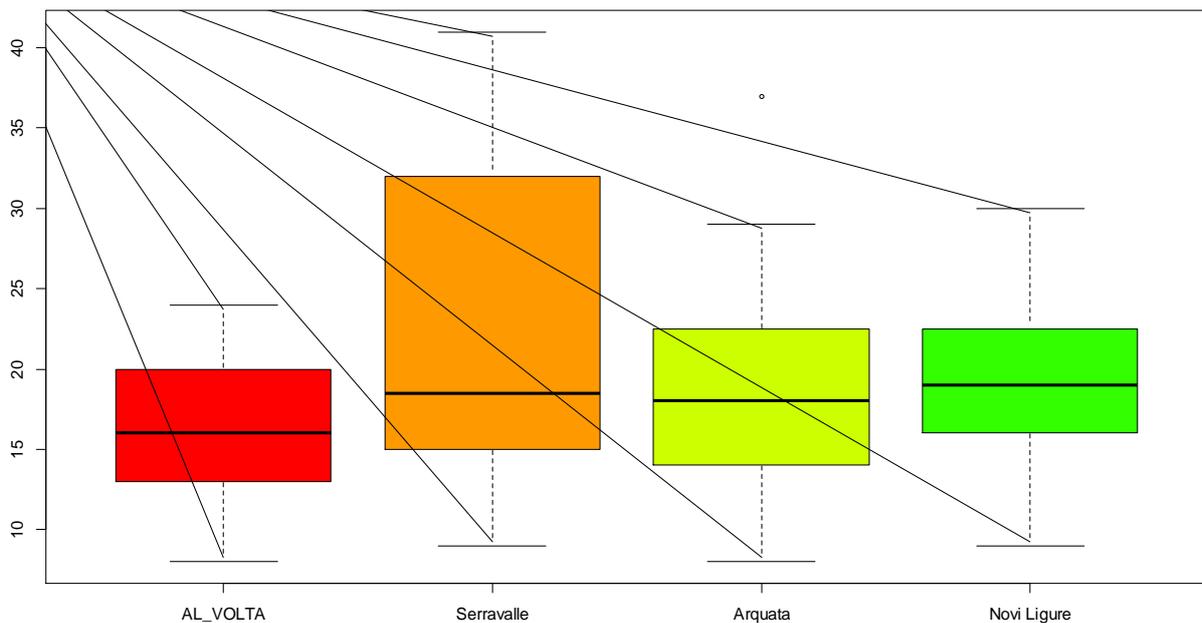
**RELAZIONE TECNICA**

La concentrazione media misurata di PM10 sulle ore del giorno evidenziano livelli più elevati a Serravalle rispetto alle stazioni di confronto soprattutto nel primo periodi di monitoraggio.



Anche i box-plot della distribuzione dei valori confermano questa differenza. Essendo le polveri PM10 di natura sia primaria (originata da una sorgente specifica e individuabile) che secondaria (originata da reazioni chimiche in atmosfera da altri inquinanti) non è possibile attribuire una causa specifica all'innalzamento delle concentrazioni, che rimane comunque limitato ad alcune giornate senza superamenti dei limiti di legge.

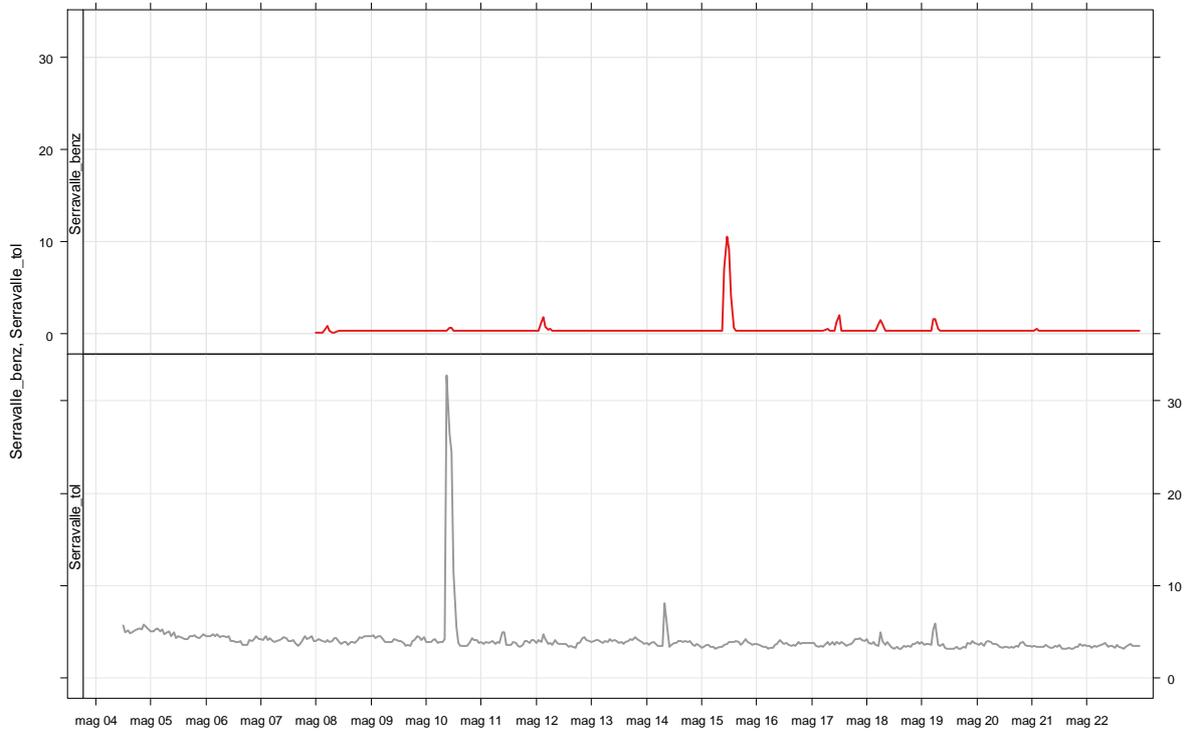
PM10 campagna 2018



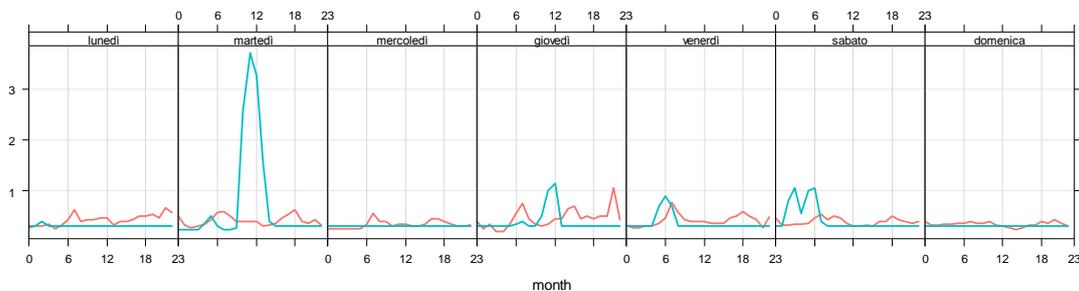
**BENZENE E TOLUENE**

Nel grafico seguente sono rappresentati sia i valori orari di benzene e toluene registrati nel periodo dal laboratorio mobile. I valori registrati di **benzene** mostrano livelli ampiamente inferiori al limite di legge di 5microgrammi/m<sup>3</sup> come media sull'anno fatta eccezione per un dato anomalo registrato il 15maggio.

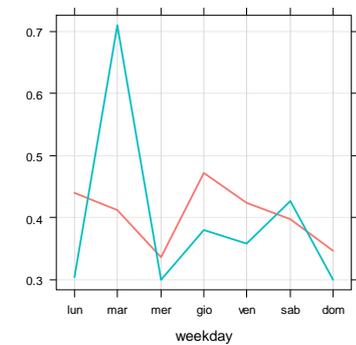
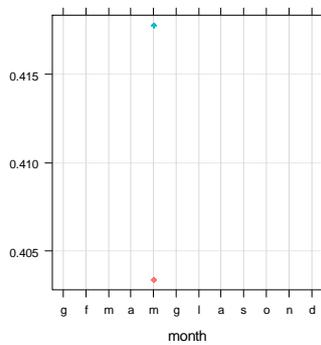
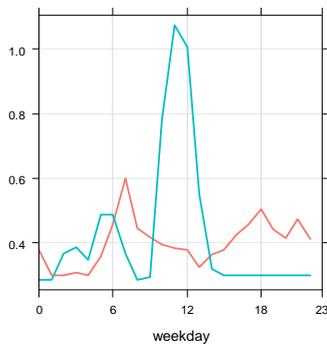
benzene/toluene maggio\_2018



benzene maggio 2018



AL\_benzene Serravalle\_benz



mean and 95% confidence interval in mean

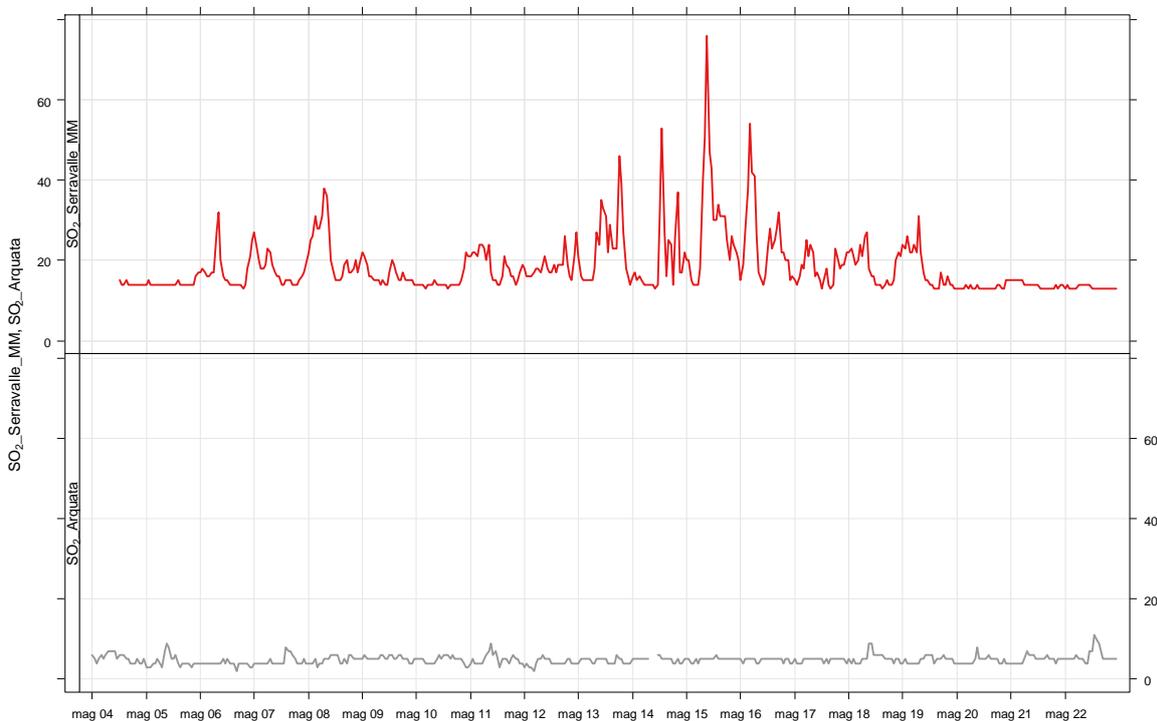
**Gli andamenti mostrano concentrazioni in generale assimilabili o inferiori a quanto rilevato presso la stazione di Alessandria D'Annunzio con l'anomalia di martedì 15 maggio.**

**BIOSSIDO DI ZOLFO**

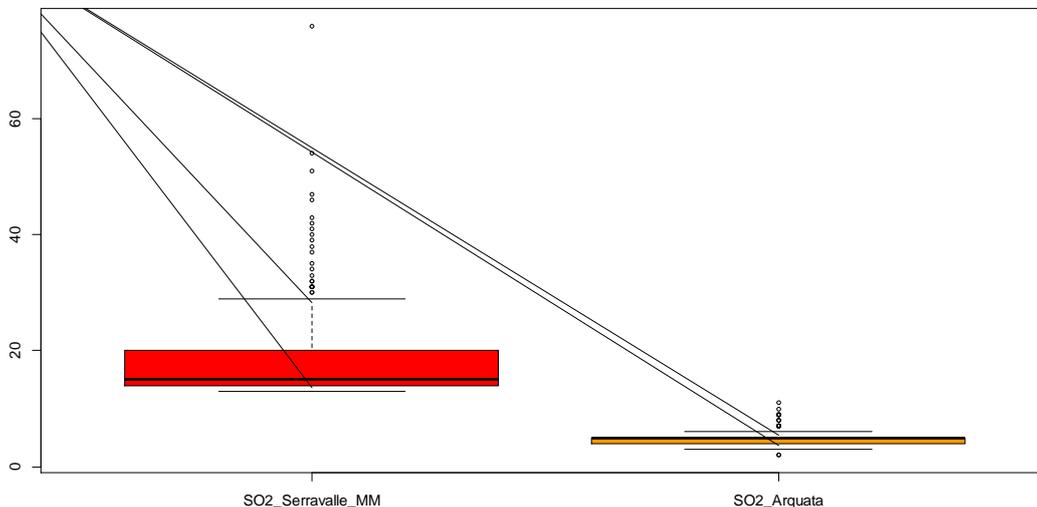
**il biossido di zolfo SO<sub>2</sub> risulta essere un marker specifico delle ricadute dell'azienda Nuova Solmine** che produce acido solforico trattando materiali di recupero contenenti zolfo. Le concentrazioni di tale inquinante sono di norma basse ovunque e ampiamente al di sotto dei limiti di legge grazie alla riduzione del tenore di zolfo nei combustibili ed alla progressiva eliminazione degli oli pesanti come combustibile da riscaldamento. L'inquinamento da zolfo si presenta dunque solo in quei casi, come quelli in esame, in cui si ha una sorgente specifica in loco.

Gli andamenti orari registrati a Serravalle a confronto con quelli registrati nella vicina stazione di Arquata già mostrano livelli decisamente elevati rispetto al fondo anche se inferiori ai limiti orari di 350microgrammi/m<sup>3</sup>. **Il massimo valore orario registrato è di circa 80microgrammi/m<sup>3</sup>, circa dieci volte superiore al fondo ambientale.** Le concentrazioni sono altresì variabili nei giorni e nelle ore con valori particolarmente elevati dal 14 al 16 maggio. I grafici sotto mostrano la differenza di livelli tra il punto di misura di Serravalle e la stazione fissa Arpa di Arquata Scriveria.

dati orari SO<sub>2</sub>

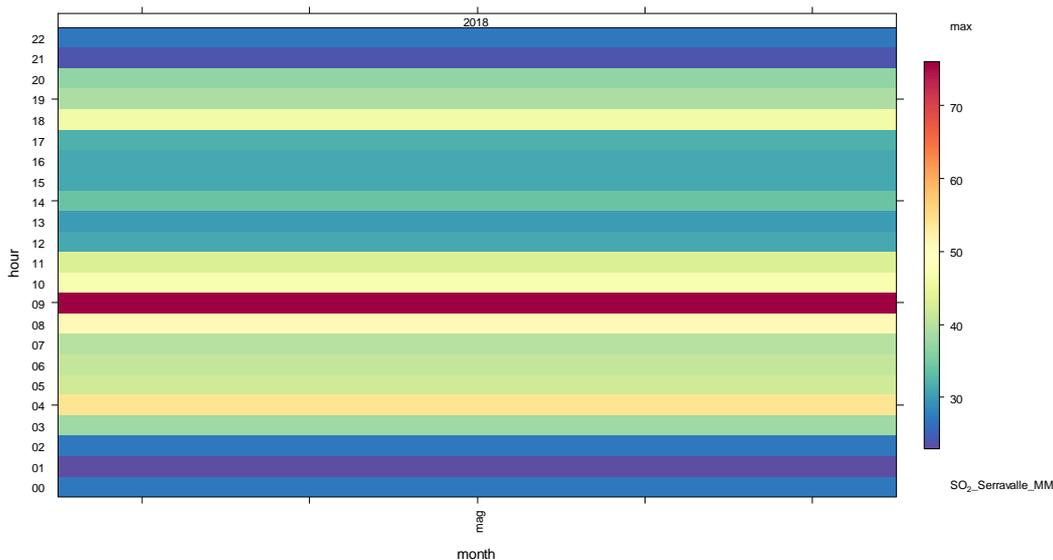
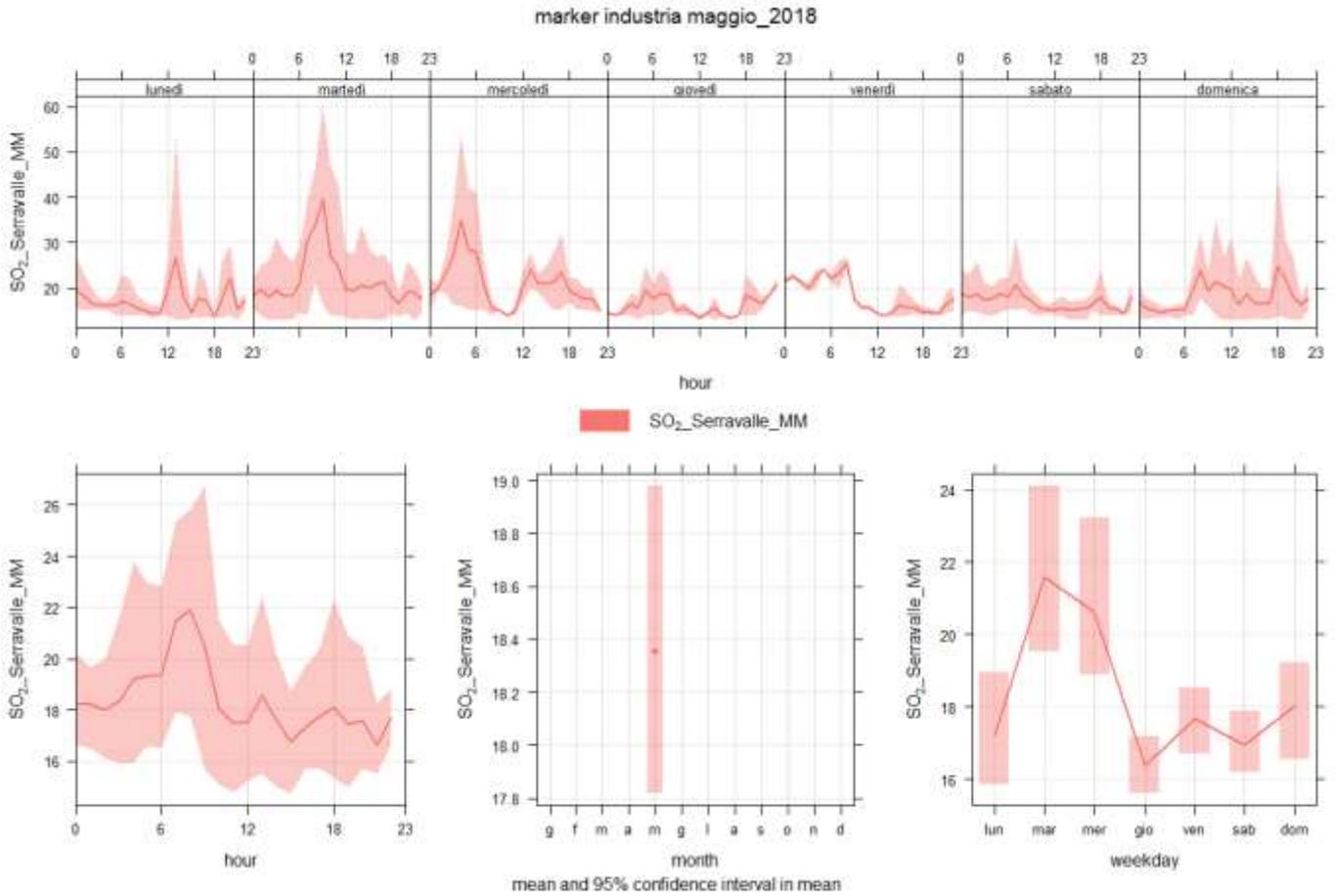


SO<sub>2</sub> campagna maggio 2018



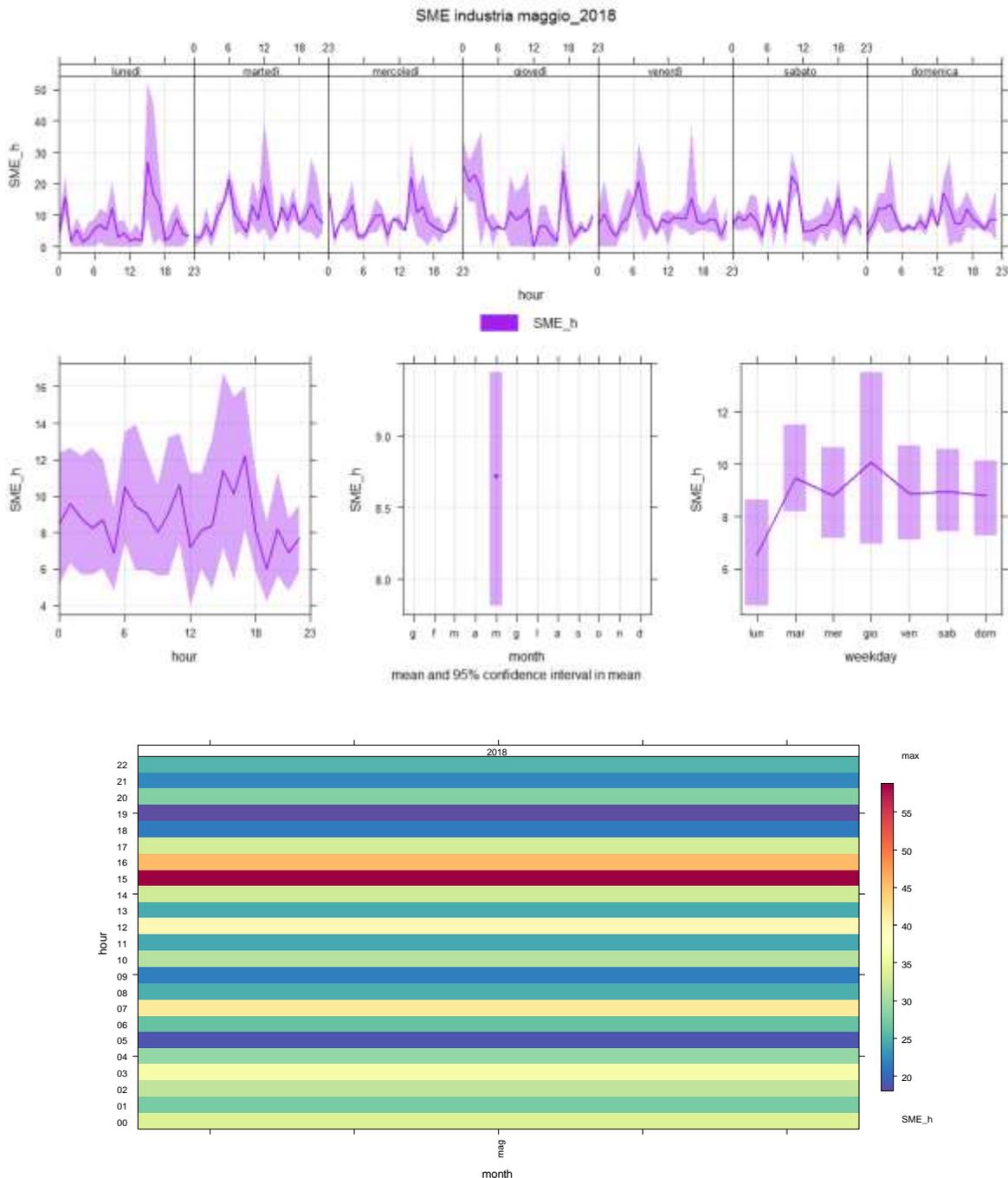
**RELAZIONE TECNICA**

Andando ad esaminare nel dettaglio i dati di **SO<sub>2</sub>** nelle ore del giorno e nei giorni della settimana si notano valori elevati ricorrenti nelle giornate di martedì e mercoledì e **picchi massimi nella fascia orarie dalle 08.00 alle 09.00** come evidenziato nei grafici sotto (valori in microgrammi/m<sup>3</sup>).



Considerando parallelamente i valori orari di emissione di SO<sub>2</sub> registrati al camino della azienda tramite il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) si denota una estrema variabilità delle concentrazioni con valori elevati ricorrenti da martedì a venerdì e picchi massimi nella fascia orarie dalle 15.00 alle 16.00 come evidenziato nei grafici sotto (valori in mg/Nm<sup>3</sup>).

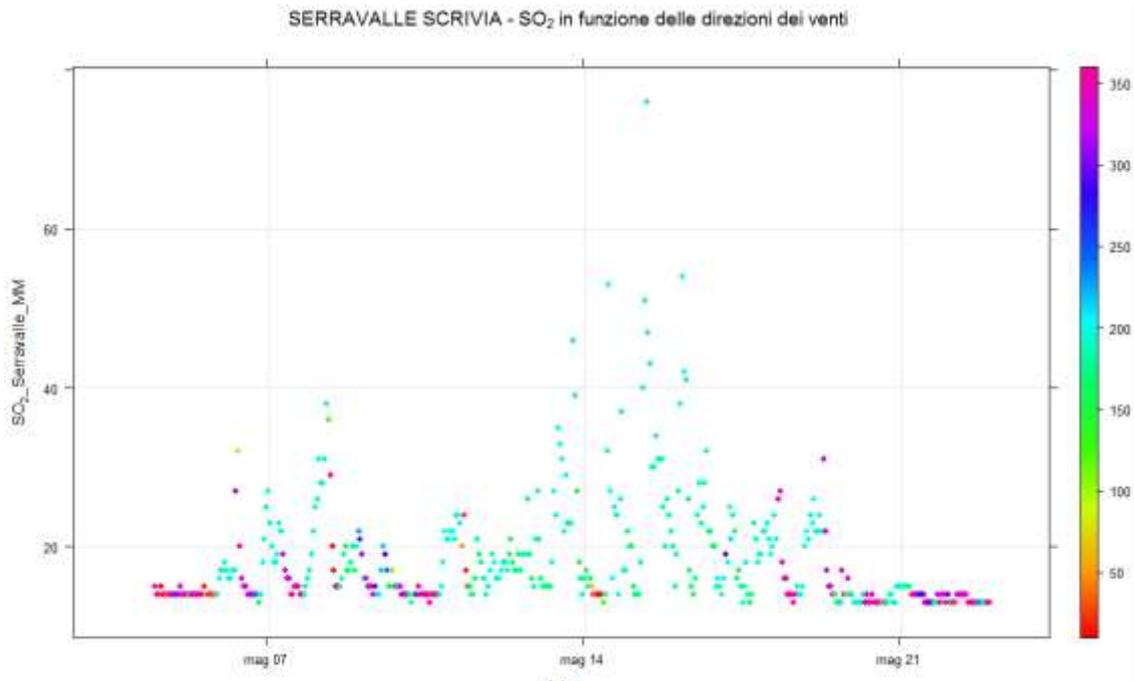
**RELAZIONE TECNICA**



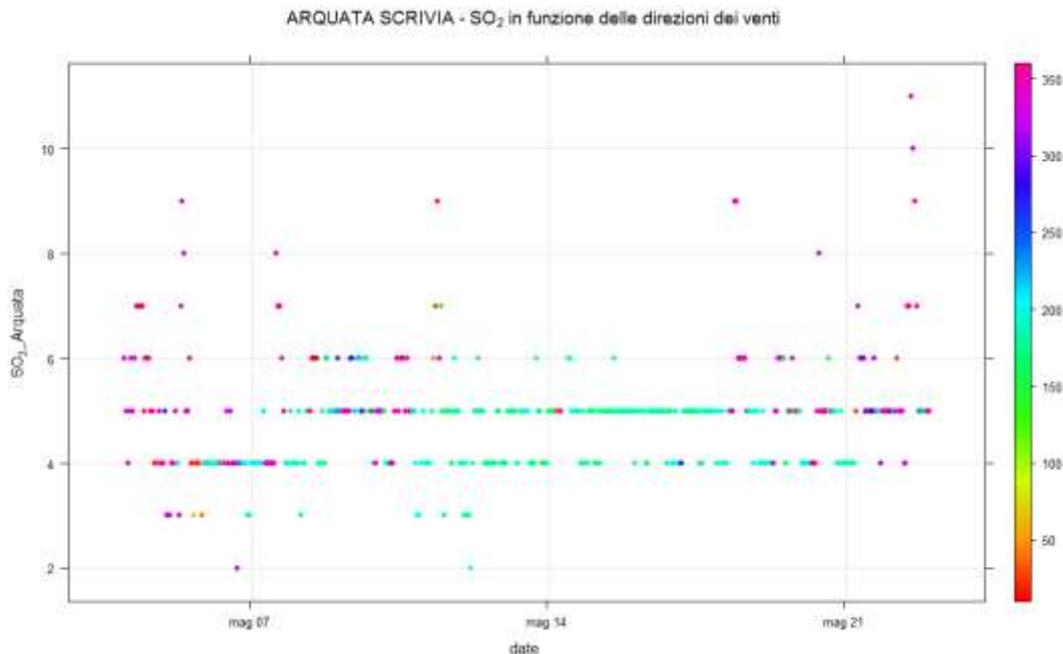
Apparentemente non c'è una correlazione diretta tra le emissioni di SO<sub>2</sub> della azienda ed i livelli di SO<sub>2</sub> registrati a Serravalle, se però si tiene in considerazione la direzione dei venti, emerge una dipendenza tra i dati. Tale dipendenza si riscontra, in misura minore, anche per i picchi di SO<sub>2</sub> registrati presso la stazione di Arquata così come già evidenziato nella relazione sulla qualità dell'aria della provincia di Alessandria relativa al 2017.<sup>2</sup> La stazione di Arquata Scrivia e la postazione di misura temporanea di Serravalle presso la vecchia stazione ferroviaria sono infatti rispettivamente collocate a sud e a nord dello stabilimento e risentono dei venti locali che spirano lungo l'asse nord-sud seguendo lo Scrivia.

<sup>2</sup> Rif.to relazione "Relazione sulla qualità dell'aria anno 2017 – provincia di Alessandria"  
<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/alessandria/aria-1/relazioni-qualita-aria-stazioni-fisse>

**RELAZIONE TECNICA**



Andamenti orari delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> a Serravalle – la scala colore corrisponde alle direzioni dei venti: in azzurro-verde le direzioni da sud verso nord

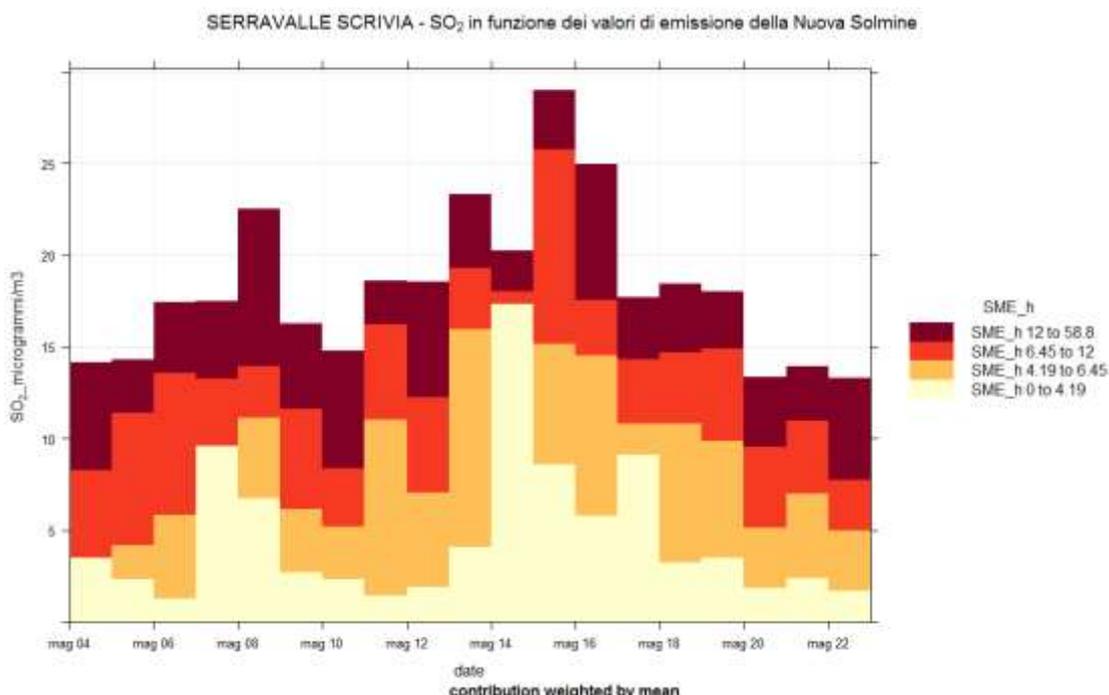


Andamenti orari delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> a Arquata – la scala colore corrisponde alle direzioni dei venti: in rosso-viola le direzioni da nord verso sud

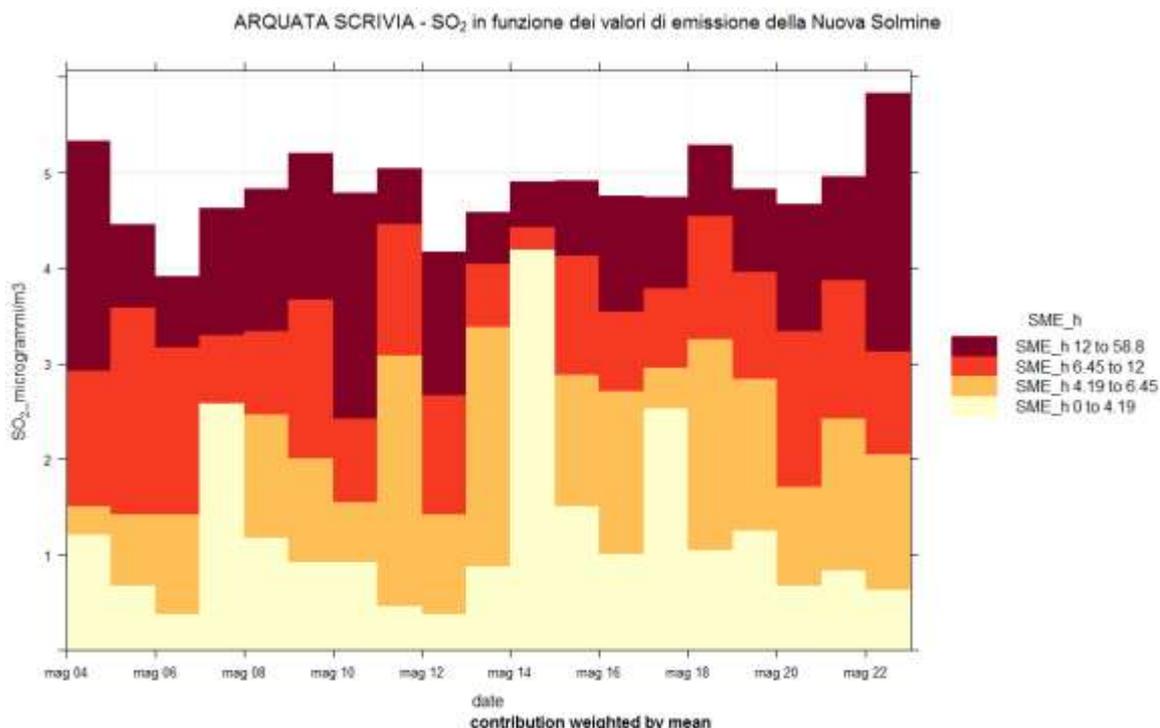
Come è mostrato nei due grafici sopra, considerando dunque le concentrazioni di SO<sub>2</sub> registrate nelle due postazioni in relazione alle direzioni dei venti si ottiene che **le concentrazioni di SO<sub>2</sub> a Serravalle si alzano con picchi di 80microgrammi/m<sup>3</sup> quando i venti spirano da sud verso nord, mentre ad Arquata si alzano, con picchi meno intensi, pari a 10microgrammi/m<sup>3</sup>, quando i venti spirano da nord verso sud.**

I due grafici successivi mostrano invece **l'innalzamento dei livelli di SO<sub>2</sub> registrati a Serravalle ed Arquata in corrispondenza dell'innalzamento delle emissioni di SO<sub>2</sub> al camino della Nuova Solmine: per entrambe le postazioni esiste una buona correlazione tra picchi in emissione e picchi registrati presso le stazioni, il tutto modulato dallo spirare dei venti.**

**RELAZIONE TECNICA**



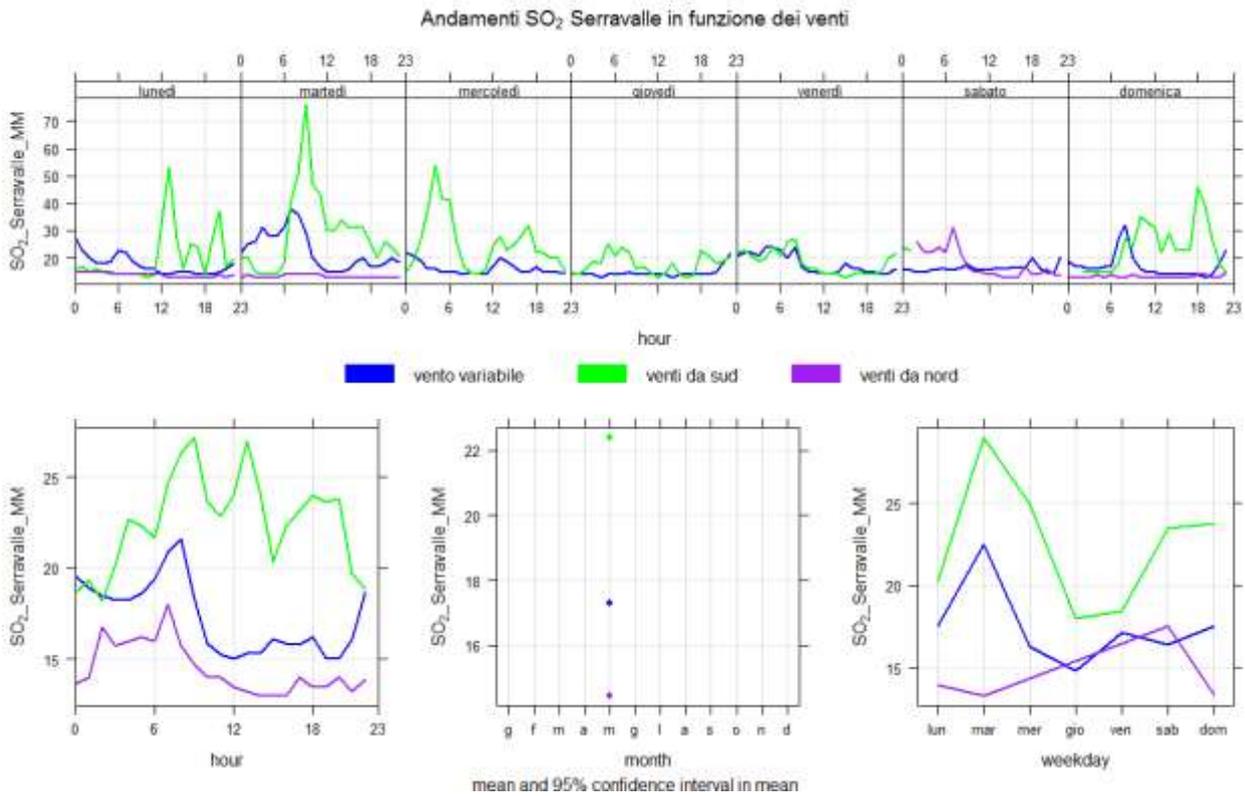
Andamenti giornalieri delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> a Serravalle – la scala colore corrisponde alle emissioni della ditta: in rosso scura le emission elevatete che corrispondono anche a valori elevati di SO<sub>2</sub> registrati dalla stazione mobile



Andamenti giornalieri delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> a Arquata – la scala colore corrisponde alle emissioni della ditta: in rosso scura le emission elevatete che corrispondono anche a valori elevati di SO<sub>2</sub> registrati dalla stazione mobile

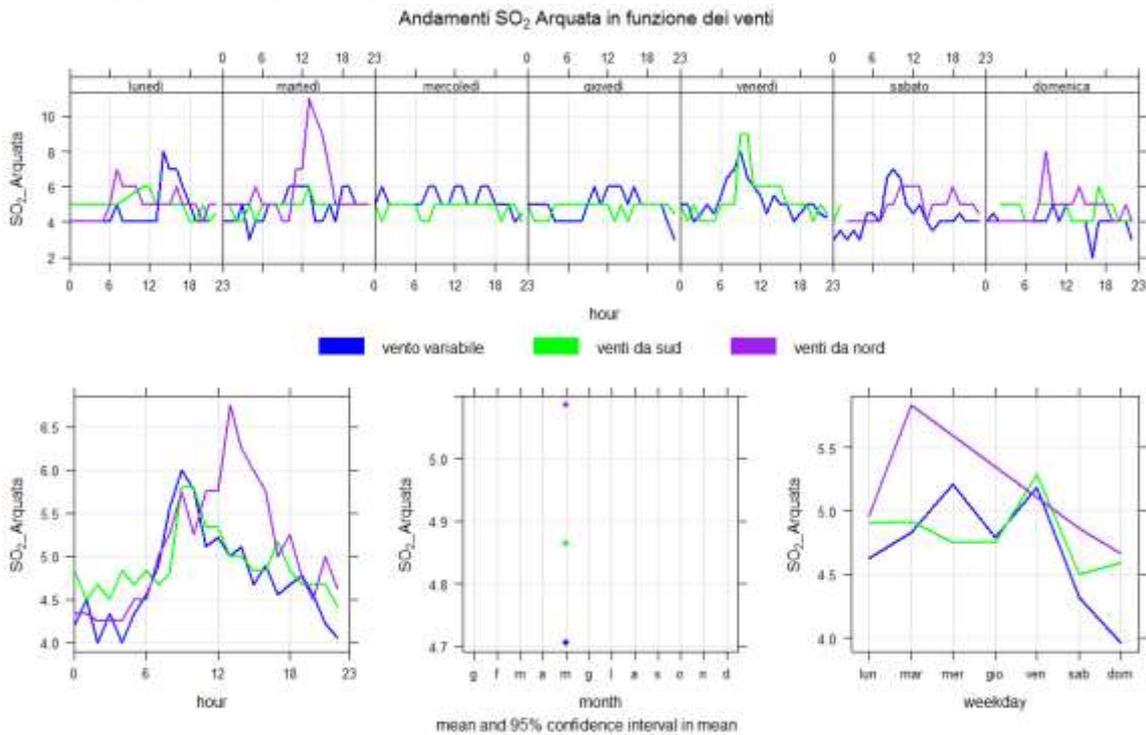
L'effetto dei venti è ancora maggiormente evidenziato nei grafici seguenti: sono stati suddivisi i valori registrati ad Arquata e Serravalle in base alle differenti direzioni dei venti ed è emerso che a **Serravalle** i livelli registrati quando il vento spirava da sud (**traccia verde**) erano in media quattro volte superiori a quelli registrati quando i venti spiravano da nord. Le concentrazioni con vento variabile sono intermedie tra le due. I valori sono espressi in microgrammi/m<sup>3</sup>.

**RELAZIONE TECNICA**



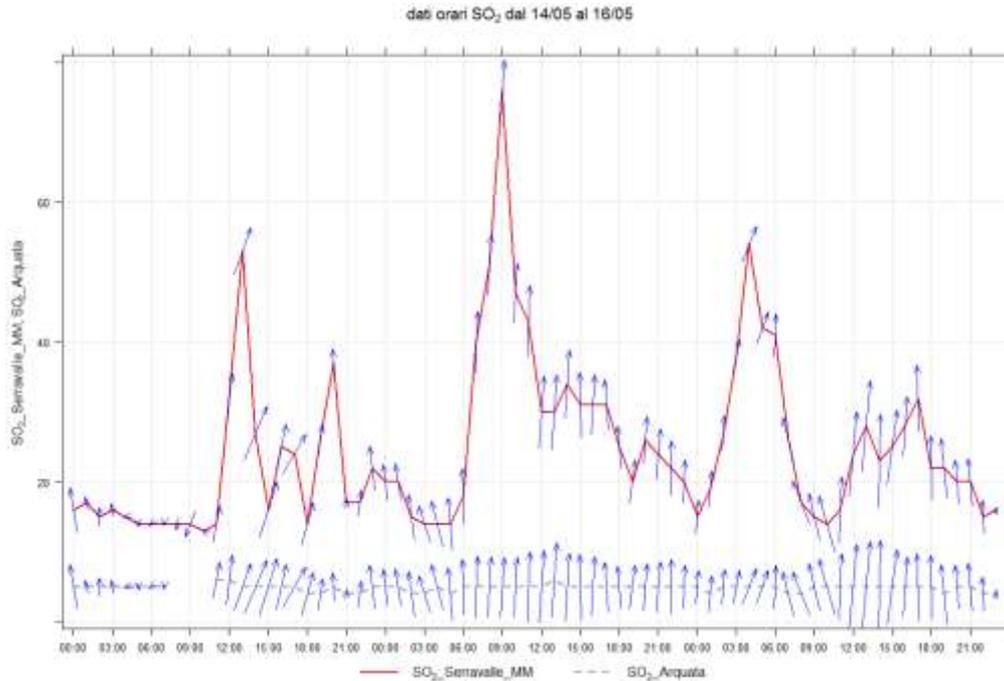
Andamenti delle concentrazioni medie orarie, medie mensili, medie sulle ore del giorno e sui giorni della settimana di SO<sub>2</sub> a SERRAVALLE suddivise in base alle direzioni dei venti: i livelli più alti (VERDE) si hanno in concomitanza con venti da SUD

Al contrario, considerando i livelli medi orari, giornalieri, mensili e del giorno medio registrati a **Arquata** quando il vento spirava da nord (**traccia viola**) erano in media quattro volte superiori a quelli registrati quando i venti spiravano da nord. Le concentrazioni con vento variabile o da sud sono assimilabili ai livelli di fondo.

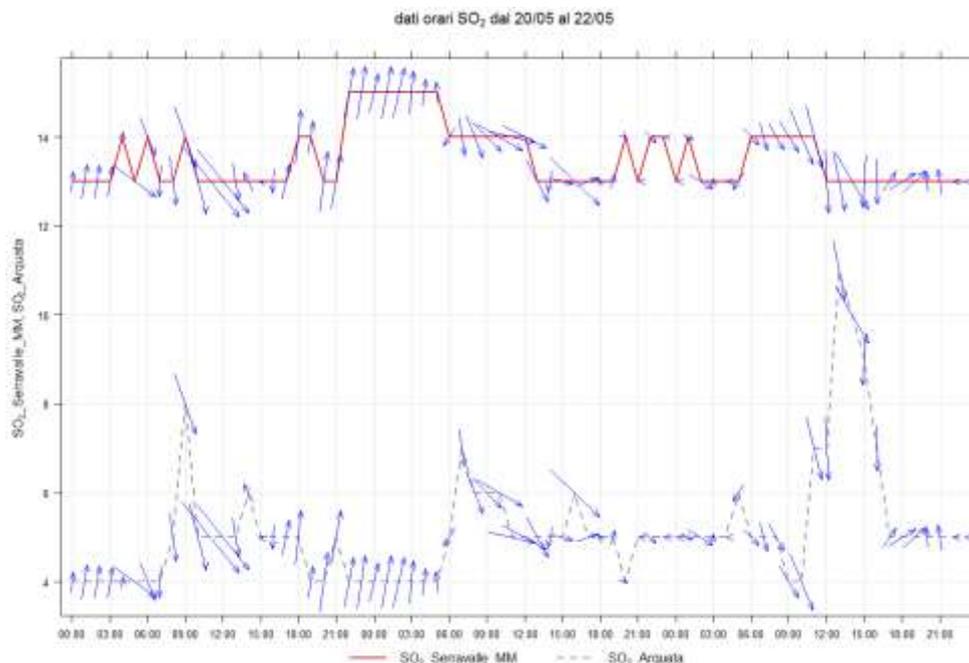


Andamenti delle concentrazioni medie orarie, medie mensili, medie sulle ore del giorno e sui giorni della settimana di SO<sub>2</sub> a ARQUATA suddivise in base alle direzioni dei venti: i livelli più alti (in VIOLA) si hanno in concomitanza con venti da NORD

Analizzando ancora più nel dettaglio il periodo dal 14 al 19 maggio in cui si sono registrati i valori massimi a Serravalle ed il periodo dal 20 al 22 maggio in cui si sono registrati i valori massimi ad Arquata, si conferma quanto più sopra ovvero che nel primo caso i venti erano stabili da Sud e portavano le emissioni della ditta ricche di composti dello zolfo verso Stazzano e nord Scrivia, mentre nel second caso i venti erano stabili da nord e portavano le emissioni della ditta verso Arquata e sud dello Scrivia.



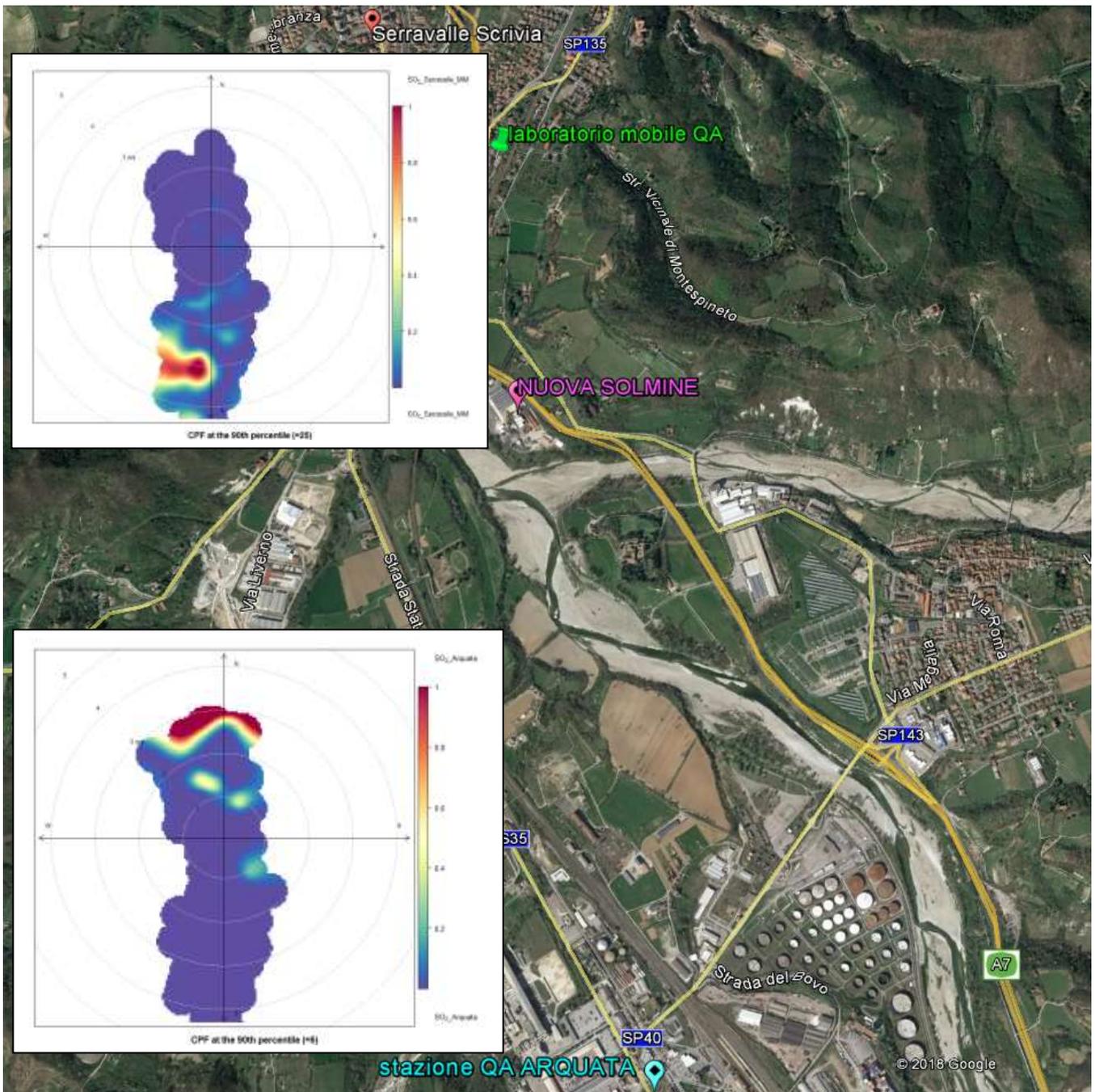
Andamenti orari delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> dal 14 al 16 maggio e le corrispondenti frecce delle direzioni dei venti: in corrispondenza dei picchi di concentrazione a Serravalle le frecce puntano da sud verso nord



Andamenti orari delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> dal 20 al 22 maggio e le corrispondenti frecce delle direzioni dei venti: in corrispondenza dei picchi di concentrazione a ARQUATA le frecce puntano da nord verso sud

Le concentrazioni più basse registrate ad Arquata rispetto a Serravalle si giustificano con il fatto che la stazione fissa di Arquata dista circa 2.5Km dalla Nuova Solmine mentre la postazione scelta in Serravalle dista appena 900m.

In conclusione mostriamo l'analisi multivariata più completa che si può effettuare: le concentrazioni orarie di SO<sub>2</sub> ad Arquata e Serravalle sono state analizzate correlate ai corrispondenti dati di velocità e direzione del vento tramite l'utilizzo del software R e del pacchetto open-source OpenAir. Il prodotto risultante è un grafico in coordinate polari in cui ogni punto del piano è identificato da un angolo, che individua la direzione di provenienza del vento, da una distanza dal centro, che indica la velocità del vento, e da un colore che rappresenta, secondo la scala indicata nella legenda, una probabilità (CPF) che si verifichino valori di picco (superiori al 90°perc) della concentrazione dell'inquinante in corrispondenza di determinati valori di direzione e velocità del vento.



Polar-plot che evidenziano la provenienza dei picchi di inquinamento da SO<sub>2</sub> registrati ad Arquata e Serravalle

L'analisi evidenzia la provenienza dei picchi di inquinamento in corrispondenza unicamente di venti da nord con velocità tra i 2 e 3m/s per Arquata ed in corrispondenza di venti da sud con velocità tra i 3 e 4m/s per Serravalle ovvero quando le postazioni sono alternativamente sottovento rispetto all'azienda Nuova Solmine che contestualmente presenta significative emissioni di SO<sub>2</sub> dai propri camini.

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina: 33/37</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	

## 8. CONCLUSIONI

Sulla scorta della nuova zonizzazione regionale, il territorio comunale di Serravalle Scrivia risulta classificato in area di collina preappenninica caratterizzato da potenziali criticità per gli inquinanti: **NO<sub>2</sub> (biossido di azoto), PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> (materiale particolato)**. L'inventario regionale delle emissioni (IREA2010) attribuisce a Serravalle un contributo per gli inquinanti più critici (PM10, SO<sub>2</sub>) dovuto sia al traffico e alle combustioni non industriali (riscaldamento) e industriali.

La relazione illustra i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria effettuato dal 04 al 22 maggio 2018 avente la finalità di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria delle ricadute della ditta Nuova Solmine s.r.l., ubicata in Via Nuova Vignole n.38 a Serravalle Scrivia (AL), dove svolge attività di produzione di acido solforico attraverso il trattamento di rifiuti contenenti zolfo. Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria è stato posizionato nella piazza della ex stazione ferroviaria di Serravalle S., in posizione significativa per valutare gli impatti di carattere odorigeno ed atmosferico riconducibili all'azienda. Sono stati presi in considerazione i principali inquinanti normati (ossidi di azoto NO/NO<sub>2</sub>, materiale particolato PM10, SO<sub>2</sub>, ozono) ed in particolare sono state effettuate analisi approfondite sul parametro **biossido di zolfo SO<sub>2</sub>**, quale inquinante riconducibile alle emissioni della azienda, confrontando i dati registrati dalla postazione mobile, sottovento rispetto alle emissioni della azienda quando i venti spirano da Sud verso Nord, con quelli registrati dalla stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria di Arquata Scrivia, sottovento rispetto alla azienda quando i venti spirano da Nord verso Sud abbinati ai dati di SO<sub>2</sub> registrati al camino della azienda stessa. Alla luce dei dati acquisiti, si può concludere quanto segue:

- Per il biossido di azoto **NO<sub>2</sub>** si osserva l'importanza del **contributo antropico legato al traffico** veicolare con una fascia oraria particolarmente congestionata tra le 07.00 e le 08.00 del mattino con decrementi significativi nel fine settimana. Si evidenzia una condizione di inquinamento assimilabile a quella di traffico urbano di Novi Ligure ed inferiore a quella di Alessandria.
- Il livello medio di polveri **PM<sub>10</sub>** registrato a Serravalle Scrivia è stato pari a 23 microgrammi/m<sup>3</sup> a fronte di un limite annuale di 40. Durante i 20 giorni di misura non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di 50 microgrammi/m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte l'anno. **L'andamento delle polveri PM10 a Serravalle risulta molto simile a quello registrato nella stazione di Arquata che dista circa 3Km in linea d'aria dal punto di misura.**
- **Benzene e ozono** mostrano concentrazioni in generale assimilabili a quanto rilevato presso le stazioni di Alessandria
- Il **biossido di zolfo SO<sub>2</sub>** risulta essere un marker specifico delle ricadute dell'azienda Nuova Solmine. Gli andamenti orari registrati a Serravalle a confronto con quelli registrati nella vicina stazione di Arquata già mostrano livelli decisamente elevati rispetto al fondo anche se inferiori ai limiti orari di 350microgrammi/m<sup>3</sup>. **Il massimo valore orario registrato è di circa 80microgrammi/m<sup>3</sup>, dieci volta circa superiore al fondo ambientale ovunque presente**
- L'analisi statistica multivariata conferma la provenienza di **picchi di biossido di zolfo SO<sub>2</sub> dalle emissioni della azienda Nuova Solmine**: si registrano infatti picchi di inquinamento: in corrispondenza di venti da nord per la stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria di Arquata Scrivia sottovento rispetto alla azienda quando i venti spirano da Nord verso Sud e picchi di inquinamento in corrispondenza di venti da sud per il punto di misura di Serravalle sottovento rispetto alle emissioni della azienda quando i venti spirano da Sud verso Nord. Inoltre si riscontra un innalzamento dei livelli di **SO<sub>2</sub>** a Serravalle ed Arquata in corrispondenza dell'innalzamento delle emissioni di **SO<sub>2</sub>** registrati al camino della Nuova Solmine.

In conclusione **si evidenzia per l'area di Serravalle posta lungo lo Scriva a nord dello stabilimento Nuova Solmine un impatto legato alle emissioni della azienda con concentrazioni di biossido di zolfo SO<sub>2</sub> nettamente superiori al fondo ambientale e potenzialmente origine di molestie olfattive talvolta segnalate dagli abitanti della zona.** L'inquinamento da **SO<sub>2</sub>** si registra, in misura minore, anche presso la stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria di Arquata Scrivia come già evidenziato nella relazione sulla qualità dell'aria della provincia di Alessandria relativa al 2017. Sono previste ulteriori misure di approfondimento a completamento dell'indagine.

**PIANO REGIONALE per la QUALITA' dell'ARIA – giugno 2017**

Si riporta un breve richiamo alle indicazioni circa le **strategie di intervento per il risanamento della qualità dell'aria regionale** contenuti del Piano Regionale di Qualità dell'aria emesso da Regione Piemonte a giugno 2017 a cui si rimanda per i dettagli.<sup>3</sup>



**1 – TRASPORTI**

- Incentivazione trasporto pubblico a basso inquinamento e su rotaia
- Incentivazione mobilità elettrica/condivisa
- Sviluppo Aree pedonali/ciclabili
- Drastica limitazione alla circolazione dei veicoli diesel
- Sviluppo PUMS integrati e logistica urbana
- Sviluppo turismo eco-sostenibile
- Disincentivi economici all'uso di veicoli inquinanti
- Low emission zone
- Smart mobility

**2- EDILIZIA RESIDENZIALE**

- Riqualficazione energetica degli edifici esistenti
- Incentivazione alla autoproduzione di energia elettrica/termica da fonti rinnovabili
- Sviluppo teleriscaldamento
- Drastica limitazione della combustione della legna per riscaldamento soprattutto nelle grandi città
- Incentivazione/ obbligo all'uso di stufe a legna/pellet ad alto rendimento e basso-emissive

**3-AGRICOLTURA/ZOOTECCIA**

- Divieto ABBRUCIAMENTI di STOPPIE e SFALCI durante il periodo critico per le polveri
- Riduzione emissioni ammoniacca da allevamenti
- Incentivazione agricoltura a basso impatto (limitazione concimi azotati di sintesi)
- Incentivazione al rinnovo dei mezzi agricoli
- Aumento forestazione urbana e periurbana

**4-INDUSTRIA/PRODUZIONE ENERGIA**

- Incentivazione alla riqualficazione energetica degli edifici industriali
- Incentivazione all'efficientamento energetico dei processi produttivi
- Incentivazione alla autoproduzione di energia elettrica/termica da fonti rinnovabili
- Sviluppo teleriscaldamento/cogenerazione
- Riduzione uso solventi organici
- Utilizzo dei Bilanci ambientali positivi e delle BAT

<sup>3</sup> [http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/piano\\_regionale.htm](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/piano_regionale.htm)

## **INQUINAMENTO ATMOSFERICO E CAMBIAMENTI CLIMATICI**

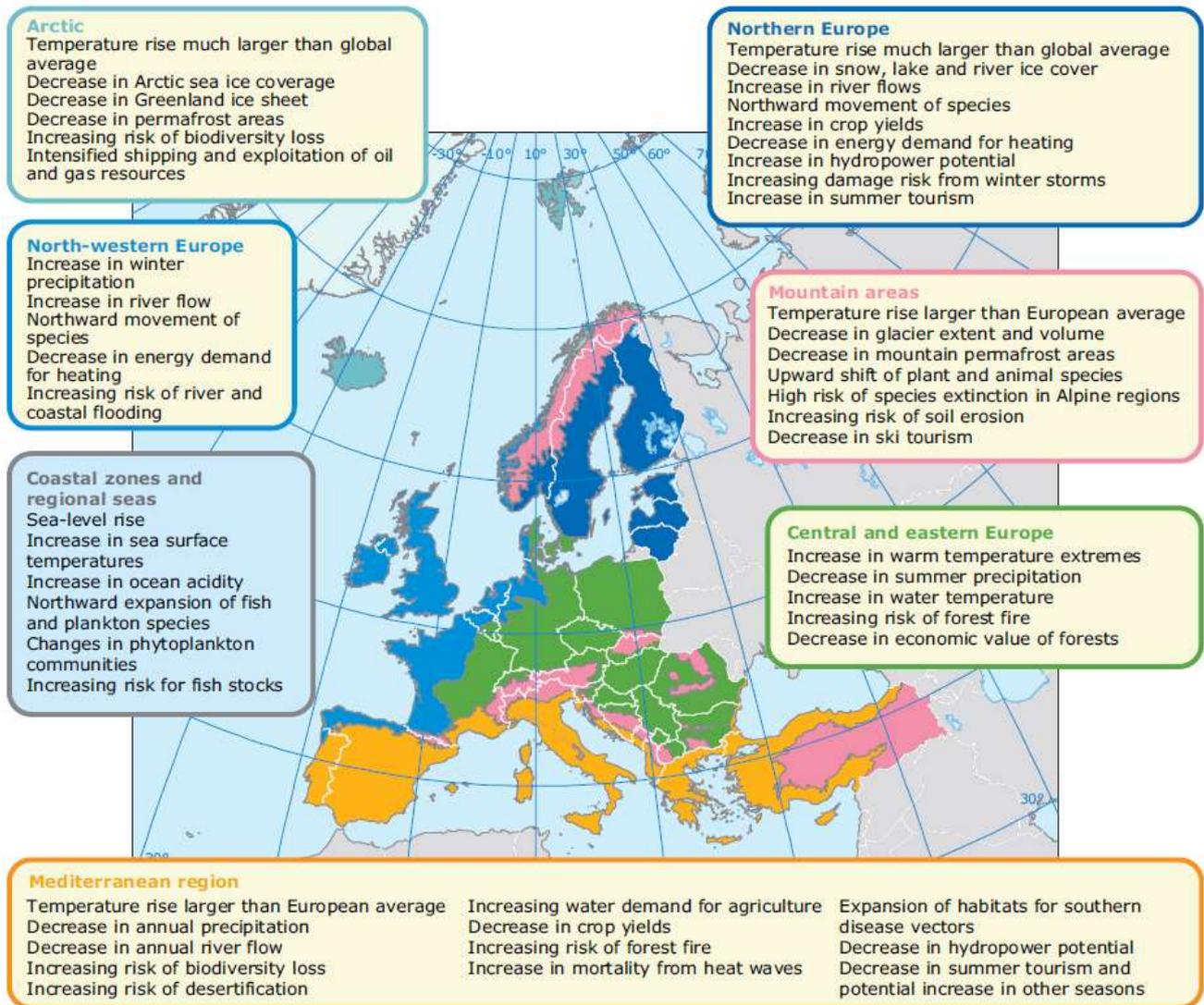
Nel 2014, la temperatura media terrestre è stata 0,69°C al di sopra della media mondiale del XX° secolo. Gli scienziati concordano sul fatto che il riscaldamento sia dovuto ai gas serra atmosferici emessi principalmente per effetto della combustione di combustibili fossili di origine antropica. Questo riscaldamento a sua volta provoca cambiamenti climatici. Dall'inizio della rivoluzione industriale, la quantità di gas serra presenti in atmosfera è costantemente in aumento. I gas serra come l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e metano vengono rilasciati naturalmente o come risultato di attività umane legate essenzialmente all'utilizzo di combustibili fossili. La deforestazione in tutto il mondo amplifica questo fenomeno riducendo gli alberi che rimuovono CO<sub>2</sub> dall'atmosfera. L'agricoltura e lo smaltimento in discarica dei rifiuti, inoltre, giocano un ruolo importante nel rilascio di metano. La combustione di combustibili fossili comporta anche il rilascio in atmosfera di inquinanti atmosferici, come gli ossidi di azoto, biossido di zolfo e particolato. Alcuni di questi inquinanti giocano anch'essi un ruolo nel riscaldamento globale a causa della loro persistenza in atmosfera e dell'effetto non localizzato delle concentrazioni. Ciò significa che accordi globali ed azioni locali per ridurre le emissioni sono elementi fondamentali nel prevenire la continua accelerazione del cambiamento climatico e ridurre al contempo l'inquinamento atmosferico.

In assenza di un'inversione nel trend delle emissioni di gas-serra, l'aumento delle temperature globali si tradurrà con elevata probabilità, nei prossimi decenni, in una modifica delle condizioni meteorologiche in Europa: maggiore frequenza e intensità di eventi estremi, dalle alluvioni improvvise a periodi siccitosi, aumento della temperatura con il verificarsi di ondate di calore sempre più violente ed innalzamento del livello del mare. In tutti i continenti le città sono estremamente vulnerabili a questi fenomeni, d'altra parte, le città sono anche causa dei cambiamenti climatici, dal momento che le attività a livello urbano sono la principale fonte di emissioni di gas-serra. Nel 2006, infatti, le aree urbane erano responsabili di una quota compresa tra il 67% e il 76% dei consumi energetici e del 71-76% delle emissioni di CO<sub>2</sub> legate all'energia. Affinchè gli sforzi globali per affrontare il cambiamento climatico abbiano successo, sarà necessario integrare i bisogni delle città e le loro capacità di gestione ambientale. Molte città stanno già prendendo l'iniziativa per affrontare i cambiamenti climatici sia rispetto alla **mitigazione**, che agisce sulle cause dei cambiamenti climatici, sia rispetto all'**adattamento**, che agisce invece sulle conseguenze, con l'obiettivo di ridurre la vulnerabilità dei sistemi ambientali e socio-economici rispetto agli effetti negativi dei cambiamenti del clima.

Le città rivestono un ruolo cruciale al fine di gestire ciò che è inevitabile ed evitare ciò che non può essere gestito. Città ben pianificate possono essere estremamente efficienti nell'uso delle risorse e raggiungere obiettivi di minori emissioni di gas-serra pro-capite. Come centri di eccellenza e di innovazione, possono infatti investire per riconvertire verso modelli più ecologici settori strategici quali i trasporti, gli edifici e la gestione dei rifiuti, creando posti di lavoro e sostenendo la crescita economica a lungo termine. Inoltre, quali principali responsabili delle decisioni che riguardano i flussi di beni e servizi, le città possono essere leader nella creazione di domanda di prodotti eco-compatibili e nella promozione del consumo sostenibile. Un esempio a cui guardare è il Comune di Bologna che ha definito il proprio Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici attraverso il progetto **BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City)**. Bologna ha individuato alcuni focus su cui elaborare strategie di azione:

- Gestione efficiente delle risorse idriche naturali (ridurre le perdite nelle infrastrutture ed i consumi)
- Greening urbano (aumento diffuso delle superfici verdi in ambiente urbano)
- Agricoltura e orti urbani (promozione di una cultura dei consumatori orientata a prodotti alimentari maggiormente adattabili ai cambiamenti climatici)
- Interventi in occasione di eventi meteorici non ordinari (sviluppare i diversi sistemi di gestione dell'emergenza)
- progetti di permeabilizzazione aree commerciali e industriali
- economia e sviluppo del territorio (opportunità economiche derivanti dall'applicazione di politiche di adattamento ai cambiamenti climatici a livello di sviluppo di prodotti e servizi)

Past and projected impacts of climate change in European regions



Source: European Environment Agency <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/key-past-and-projected-impacts-and-effects-on-sectors-for-the-main-biogeographic-regions-of-europe-3>

**FONTI**

[http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm)

<http://mayors-adapt.eu/>

[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/strategia\\_adattamentoCC.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/strategia_adattamentoCC.pdf)

[http://www.comune.bologna.it/sites/default/files/documenti/Allegato\\_Strategia%20di%20adattamento%20locale.pdf](http://www.comune.bologna.it/sites/default/files/documenti/Allegato_Strategia%20di%20adattamento%20locale.pdf)

[https://www.arpae.it/cms3/documenti/\\_cerca\\_doc/ecoscienza/Ecoscienza2013\\_5/Ecoscienza2013\\_5.pdf](https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/Ecoscienza2013_5/Ecoscienza2013_5.pdf)

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

