

STRUTTURA COMPLESSA
DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST

Struttura Semplice Produzione – Nucleo Operativo Qualità dell’Aria

COMUNE DI SERRAVALLE SCRIVIA

MONITORAGGIO DELLA QUALITA’ DELL’ARIA

APRILE-MAGGIO 2017

RELAZIONE TECNICA

RISULTATO ATTESO B5.16
PRATICA N°G07_2017_0266

PERIODO DI MONITORAGGIO dal 07/04/2017 al 04/05/2017

Redazione	Funzione: Tecnico	Data: 26/07/2017	*Vincenzo Ameglio, *Laura Erbetta, *Cristina Littera, *Giancarlo Mensi
Verifica	Funzione: Responsabile S.S. Produzione Nome: Dott.ssa Donatella BIANCHI	Firmato digitalmente	
Visto	Funzione: Responsabile Dipartimento Nome: Dott. Alberto Maffiotti	Firmato digitalmente	

* Firma autografa a mezzo stampa ai sensi dell'art.3, comma 2, D.Lgs. 39/1993

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

INDICE

		pag.
1.	Introduzione.....	3
	1.1 Accesso ai dati di inquinamento atmosferico regionali.....	4
	1.2 Inquadramento del contesto territoriale.....	5
	1.3 Emissioni sul territorio.....	8
2.	Campagna di monitoraggio con laboratorio mobile.....	10
	2.1 Sintesi dei risultati	11
	2.2 Dati meteo.....	13
	2.3 Analisi dei parametri misurati.....	14
3.	Conclusioni.....	26

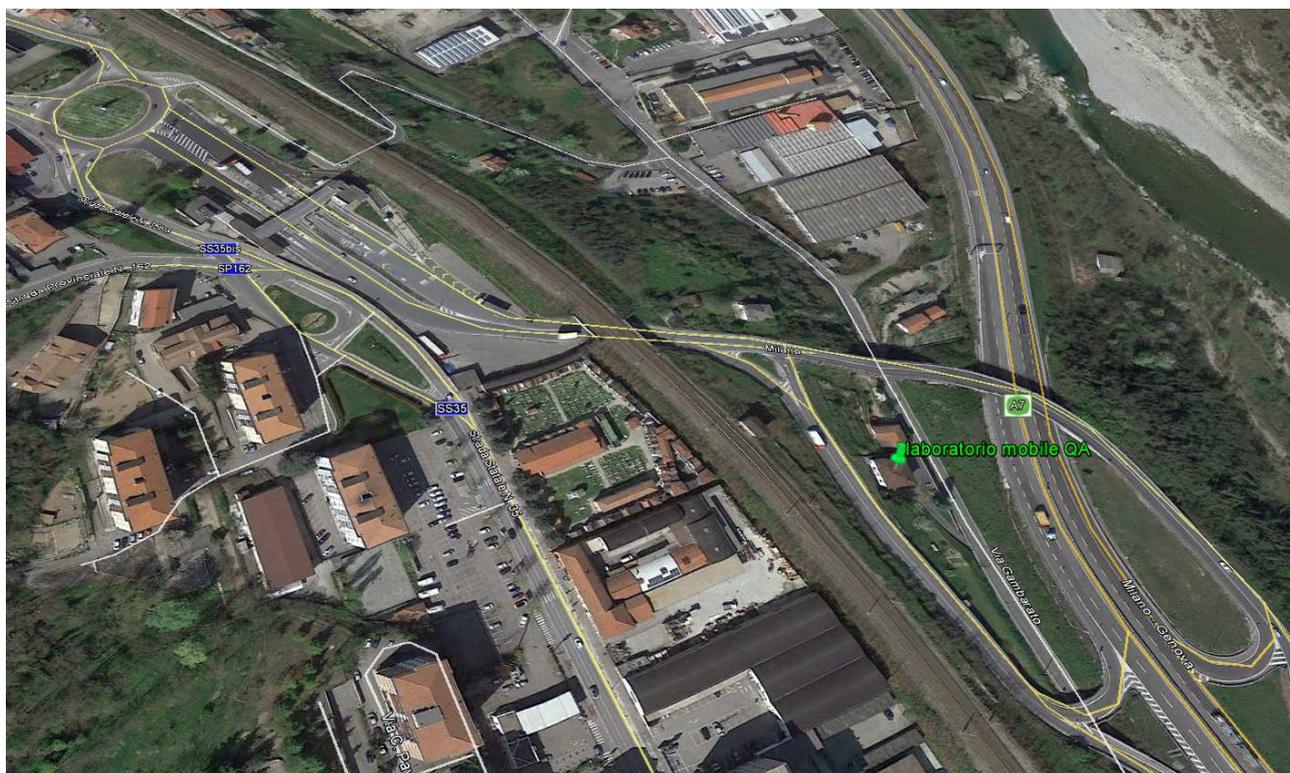
ALLEGATI INFORMATIVI

- ❖ *IL QUADRO NORMATIVO*
- ❖ *AZIONI PER RIDURRE L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO - EEA Report 2014/2015*
- ❖ *INQUINAMENTO ATMOSFERICO E CAMBIAMENTI CLIMATICI*

1. INTRODUZIONE

Questa relazione illustra i risultati dell'indagine volta a valutare l'inquinamento atmosferico nel territorio del Comune di Serravalle Scrivia nel periodo aprile-maggio 2017. L'indagine è stata svolta su richiesta del Comune di Serravalle Scrivia a seguito di alcuni esposti pervenuti da cittadini residenti in Via Fabbriche e loc. Fabbricone che lamentavano un eccessivo inquinamento proveniente dall'autostrada A7 Milano – Serravalle in prossimità del casello di Serravalle Scrivia, in modo particolare in concomitanza con ingenti flussi di autoveicoli diretti ai centri commerciali della zona in determinate giornate e periodi dell'anno. Arpa ha dunque provveduto ad effettuare una prima campagna di rilevamento della qualità dell'aria la primavera scorsa in periodo a cavallo delle vacanze pasquali ritenuto idoneo per rilevare condizioni variabili di traffico sulla tratta di interesse.

I dati si riferiscono alle concentrazioni degli inquinanti normati ai sensi del DL 155/2010 e s.m.i., presso abitazione privata in Via Fabbriche N°5 a Serravalle Scrivia (ossidi di azoto, polveri PM10, benzene, ozono) insieme ai principali parametri meteorologici rilevati dalla stazione meteorologica installata sul laboratorio mobile (pioggia, pressione, ventosità, temperature e radiazione).



**Punto di misura con Laboratorio mobile presso casello A7 di Serravalle Scrivia in Via Fabbriche N°5
coordinate UTM WGS84 X:488571 Y:4952778**

Le concentrazioni degli inquinanti rilevati a Serravalle Scrivia sono stati confrontati con i dati delle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria (RRQA) di fondo e traffico urbano presenti sul territorio della Provincia di Alessandria. Il numero e la tipologia di stazioni della rete regionale di qualità dell'aria nonché le modalità di monitoraggio ed i parametri da monitorare sono definiti dai criteri dettati dalla direttiva europea 2008/50/CE recepita dal D.lgs.155/2010.

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 4/34
	RELAZIONE TECNICA	

1.1 ACCESSO AI DATI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO REGIONALI

In ottemperanza alle direttive europee ed alle leggi nazionali, 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 raccolti dall'Agenzia (<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/

II. E' 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

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

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 NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, 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: PM₁₀, NO_x, NH₃ e COV.

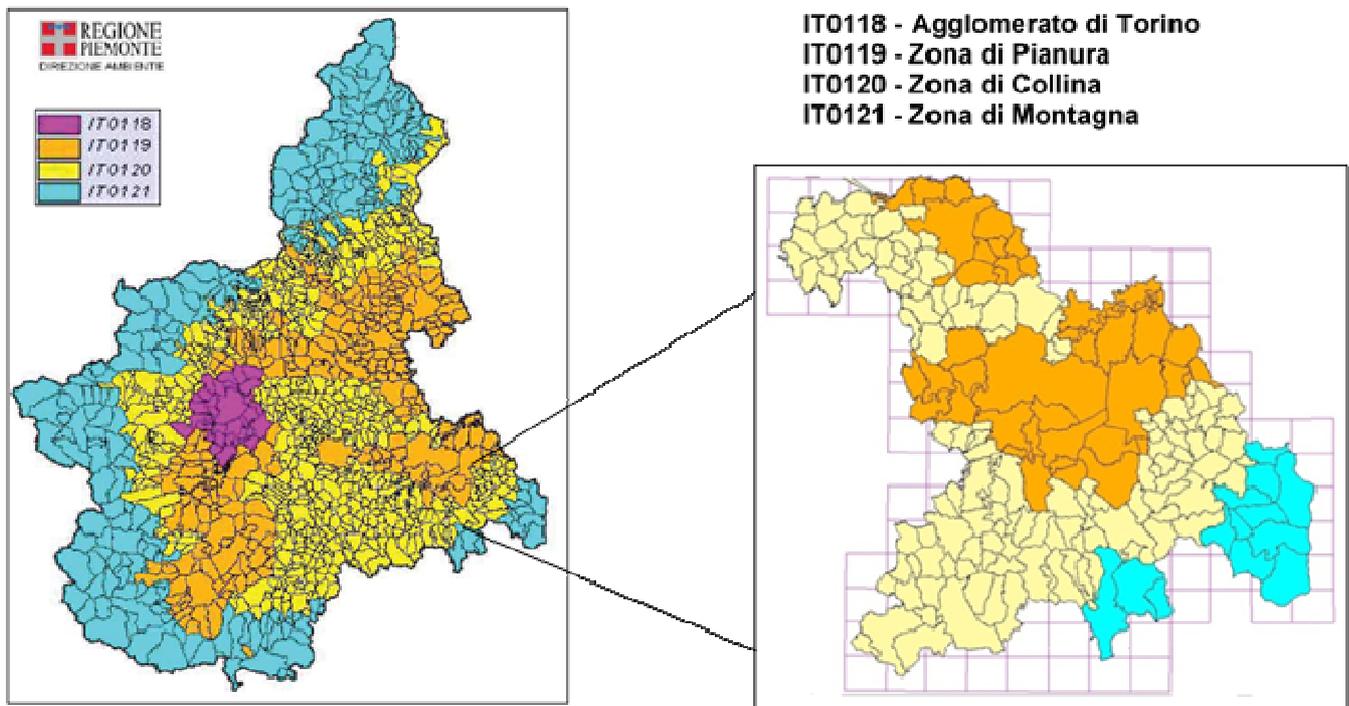


Figura 26 – Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione

Figura 1: Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione-dettaglio Provincia di Alessandria

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), il 19 dicembre 2013

RELAZIONE TECNICA

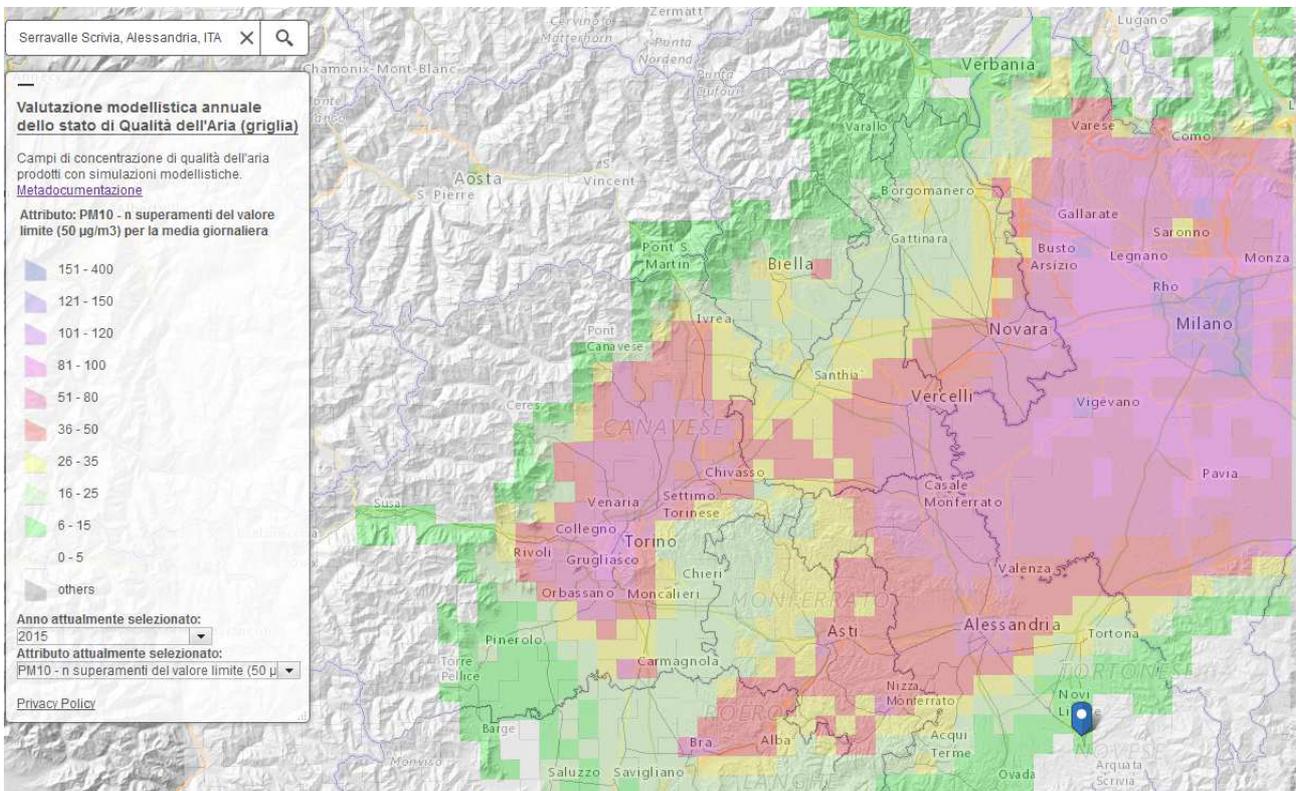
le Regioni del Bacino Padano e lo Stato hanno sottoscritto l’**“Accordo di Programma per l’adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell’aria nel Bacino Padano”**, finalizzato all’istituzione di appositi tavoli tecnici per l’integrazione degli obiettivi relativi alla 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.

Sulla scorta della nuova zonizzazione regionale, Serravalle Scrivia risulta appartenere alle zone di **COLLINA** caratterizzate dalla presenza di livelli sopra la soglia di valutazione superiore per gli inquinanti: **NO2, PM10, PM2,5 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.

Per quanto riguarda i parametri più critici, la valutazione regionale della qualità dell’aria per l’anno 2015 effettuata da ARPA Piemonte – Struttura sistemi previsionali, individua per Serravalle livelli di inquinamento modesti, in linea o inferiori l’area collinare di appartenenza.

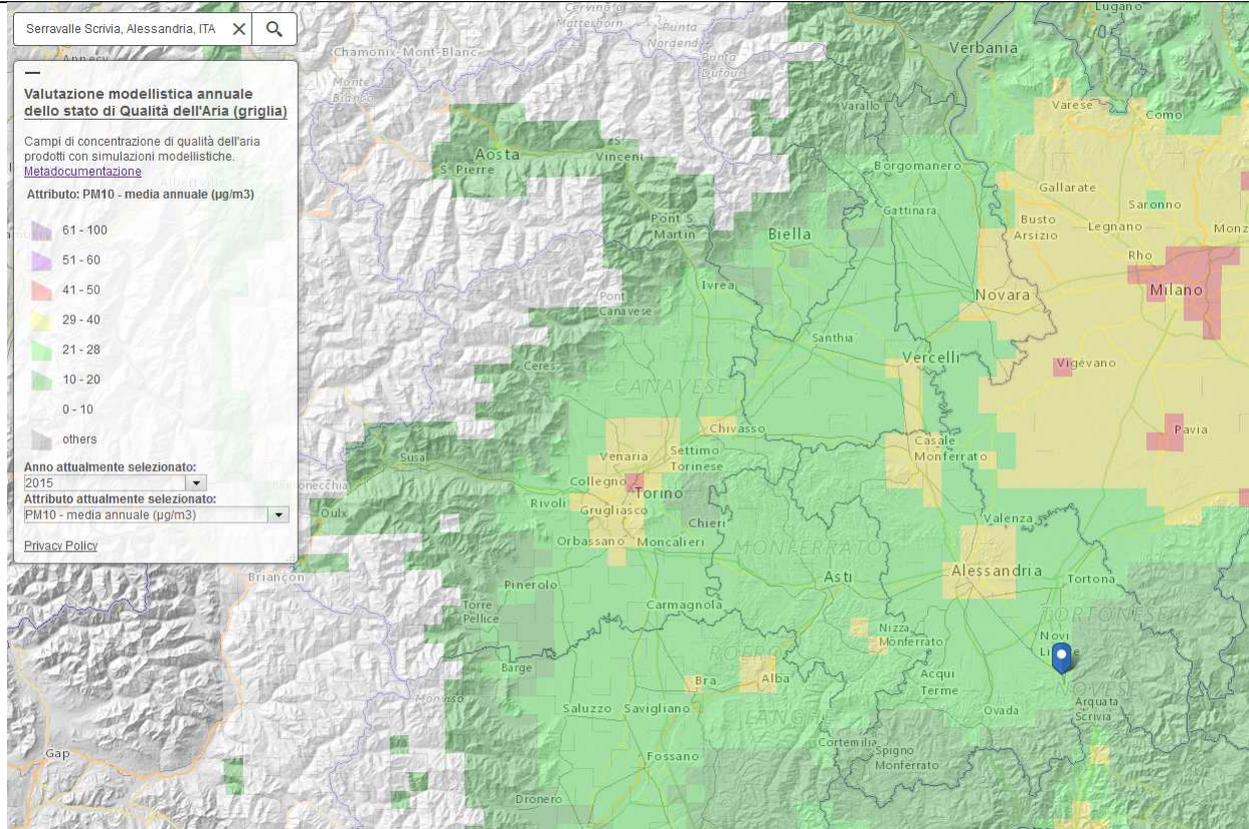
Le carte di seguito riportate indicano i valori stimati medi annui di PM10 e di PM2.5 sul territorio comunale al di sotto rispettivamente dei limiti annuali di 40microgrammi/m³ e 25microgrammi/m³ e del limite giornaliero per le polveri PM10 di 50microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l’anno. Si riscontrano superamenti solo per l’ozono estivo, i quali sono peraltro omogenei su quasi tutto il territorio regionale.

Serravalle S. - anno 2015
 N° superamenti del limite giornaliero per le polveri PM10 di 50 microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l’anno : **<15 superamenti**

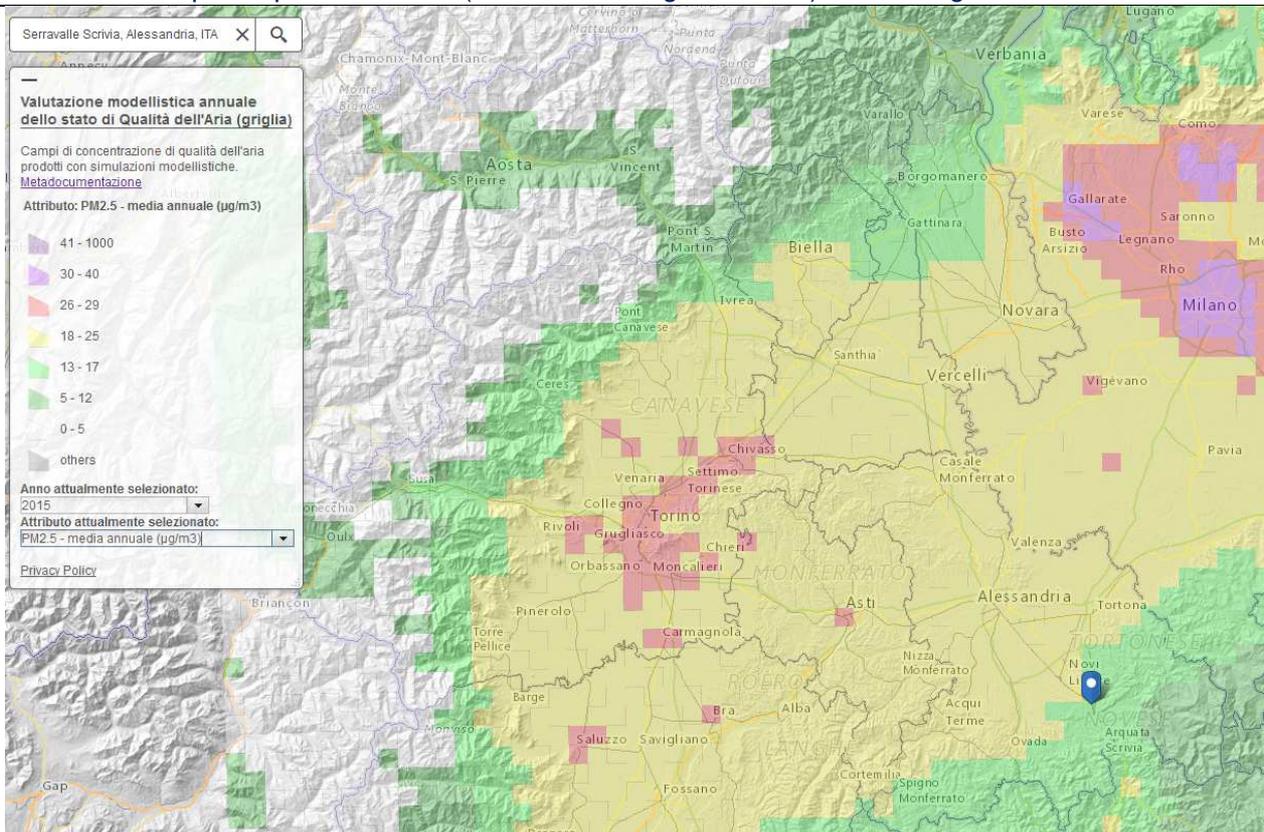


RELAZIONE TECNICA

Serravalle S. - anno 2015
Media annuale per le polveri PM10 (limite 40 microgrammi/m3): tra 21 e 28 microgrammi/m3



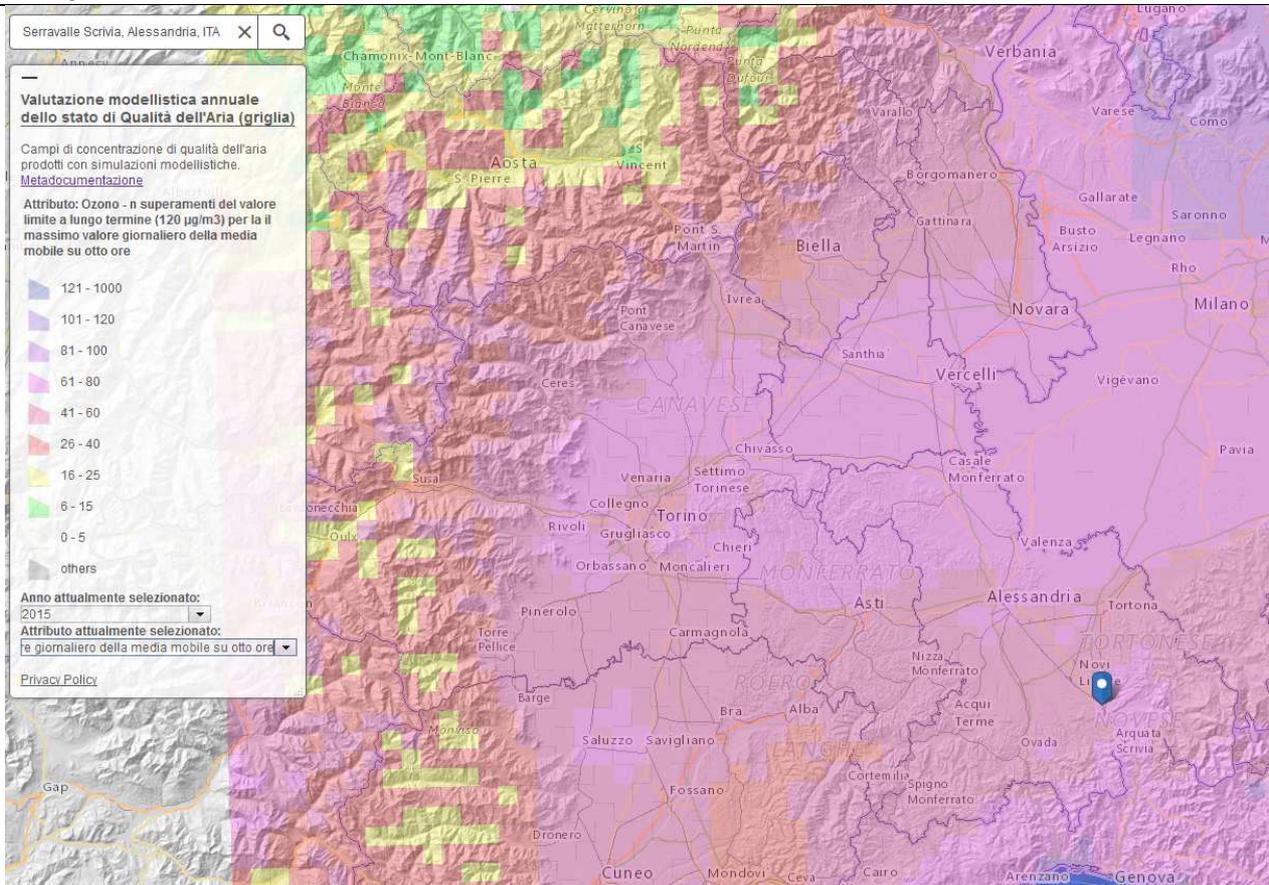
Serravalle S - anno 2015
Media annuale per le polveri PM2.5 (limite 25 microgrammi/m3): 17 microgrammi/m3



Serravalle S - anno 2015

Ozono - media su 8h da non superare per più di 25 giorni per anno civile (media su 3 anni):

59 superamenti



http://webgis.arpa.piemonte.it/aria_modellistica_webapp/index-anni.html

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 2010. 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

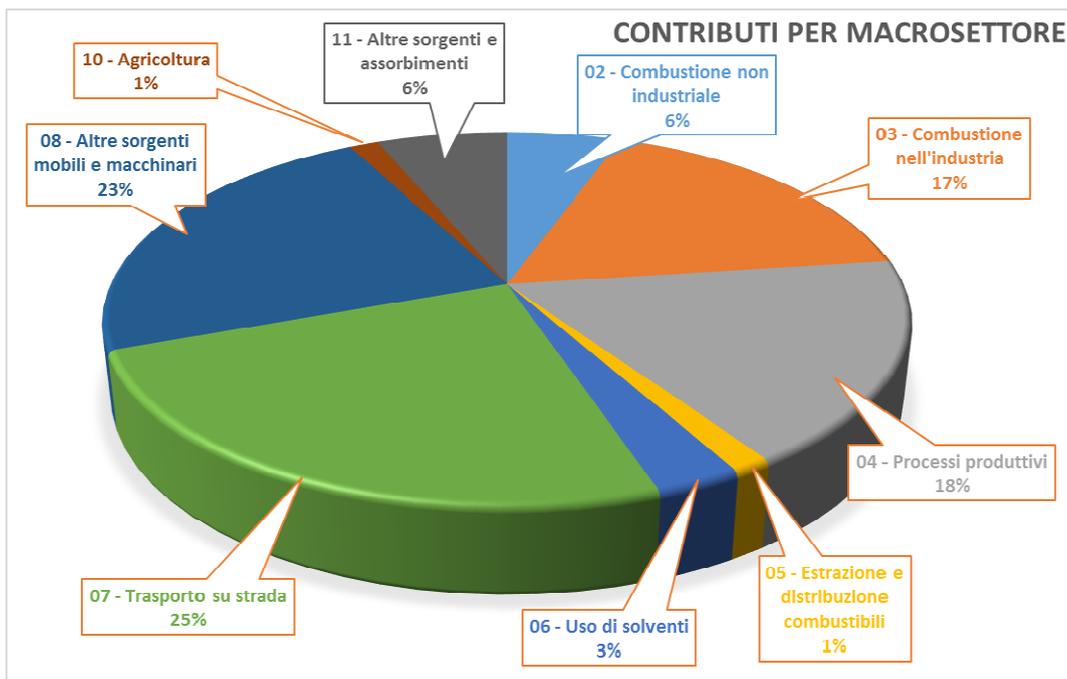
Per ciascun macro-settore vengono riportate le quantità assolute di emissioni in atmosfera per gli inquinanti dell'aria, espresse in tonnellate/anno eccetto che per il biossido di carbonio e il biossido di carbonio equivalente (parametro che definisce le emissioni totali di gas serra pesate sulla base del contributo specifico di ogni inquinante) espressi in kt/anno.

RELAZIONE TECNICA

La tabella sottostante riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Serravalle S.

Contributi emissivi suddivisi per fonti/tipologia di emissione						
Emissioni di gas serra (tonnellate/anno)				CH ₄	CO ₂ equi	N ₂ O
				82	97.4 Kt/anno	1.8
Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale				0.4%	1.4%	0.4%
Emissioni di inquinanti per macrosettoare (tonnellate/anno)						
MACROSETTORE	NH ₃	NM _{VOC}	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}
02-Combustione non industriale	0.23	9.8	12.4	0.98	9.2	9.1
03-Combustione nell'industria		1.0	51.2	80.7	0.87	0.61
04-Processi produttivi		1.9				
05-Estrazione e distribuzione combustibili		8.3				
06-Usò di solventi		14.53				
07-Trasporto su strada	1.65	12.4	136.5	0.15	17.7	6.45
08-Altri sorgenti mobili e macchinari	--	0.61	1.6	0.005	0.08	0.08
10-Agricoltura	1.3	6.3	0.05		0.006	0.004
11-Altre sorgenti e assorbimenti	0.001	39.4	0.02	0.005	0.36	0.36
CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE	0.13%	0.36%	1.94%	18.73%	1.37%	1.12%

Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2010



Dai dati forniti dall'inventario regionale delle emissioni 2010, nel Comune di Serravalle il settore del trasporto su strada risulta avere il maggior impatto sulla qualità dell'aria (25%), seguito da combustione industriale (17%) e altre sorgenti mobili e macchinari (23%).

2. CAMPAGNA DI MONITORAGGIO CON LABORATORIO MOBILE

In accordo con l'Amministrazione comunale di Serravalle Scrivia, il laboratorio mobile è stato posizionato dal 07/04/17 al 04/05/2017 in via Fabbriche N°5 presso cortile dell'abitazione di uno degli esponenti. I dati di qualità dell'aria sono stati acquisiti dal laboratorio mobile ARPA di rilevamento della qualità dell'aria, dotato di analizzatori automatici in grado di monitorare in continuo e di fornire dati in tempo reale per i principali inquinanti atmosferici:

- ❖ Ossidi di Azoto: NO_x (NO – NO₂)
- ❖ Ozono: O₃
- ❖ Benzene, Toluene, Xileni, Etilbenzene.
- ❖ Materiale Particolato: polveri fini PM₁₀

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 ₂	Chemiluminescenza	15.1%
Analizzatore API	300E	CO	Spettrometria IR	8.2%
Analizzatore CROMATOTECH	GC855	Benzene, Toluene, Xileni, Etilbenzene	Gas Cromatografia	25% max
Analizzatore API	100A	SO ₂	Fluorescenza	10.8%
PM10 TECORA	Charlie-Sentinel	PM ₁₀	Gravimetria	13.0%
Analizzatore API	400E	O ₃	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.



Posizionamento laboratorio mobile qualità dell'aria in Via Fabbriche n.5

L'aria da campionare è prelevata attraverso una "testa di prelievo" posta sulla sommità del laboratorio mobile che pompa una quantità d'aria sufficiente da poter essere inviata ai vari analizzatori e direttamente analizzata. I livelli di concentrazione degli inquinanti sono forniti con cadenza oraria, tranne per le polveri PM10 che sono fornite come media giornaliera in quanto misurate per deposizione gravimetrica su filtro per 24ore.

RELAZIONE TECNICA

2.1 SINTESI DEI RISULTATI

Dati del periodo 07/04/2017 – 04/05/2017

Parametro: Biossido di Azoto (NO₂)
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	18
Massima media giornaliera	47
Media delle medie giornaliere (b):	34
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	87%
Media dei valori orari	34
Massima media oraria	89
Ore valide	646
Percentuale ore valide	87%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Parametro: Benzene
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.5
Massima media giornaliera	0.8
Media delle medie giornaliere (b):	0.6
Giorni validi	23
Percentuale giorni validi	74%
Media dei valori orari	0.6
Massima media oraria	1.7
Ore valide	566
Percentuale ore valide	76%

Parametro: PM₁₀ - Basso Volume
(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	9
Massima media giornaliera	32
Media delle medie giornaliere (b):	17
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	90%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0

RELAZIONE TECNICA

Ozono (O3) (microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	48
Massima media giornaliera	108
Media delle medie giornaliere (b):	73
Giorni validi	28
Percentuale giorni validi	90%
Media dei valori orari	73
Massima media oraria	126
Ore valide	669
Percentuale ore valide	90%
Minimo medie 8 ore	26
Media delle medie 8 ore	73
Massimo medie 8 ore	124
Percentuale medie 8 ore valide	91%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	8
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	2
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

Valori di range

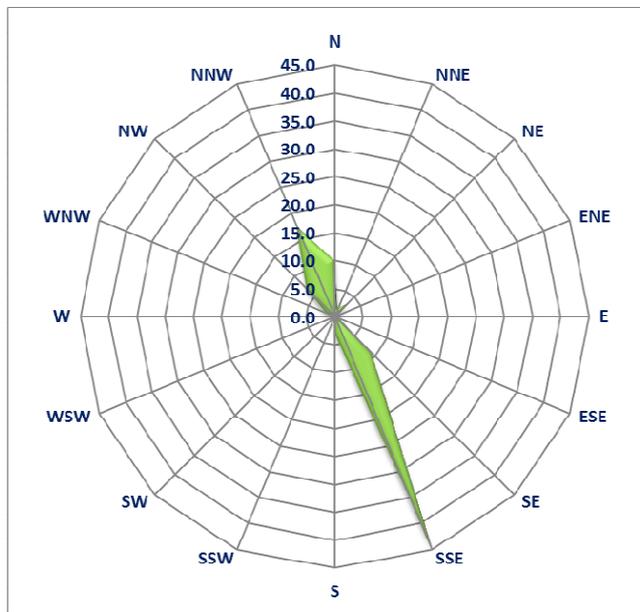
Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Biossido di Azoto (NO2)	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO2)	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Ozono (O3)	oraria	microgrammi / metro cubo	<90	90-180	180-210	210-240	>240
Ozono (O3)	8 ore	microgrammi / metro cubo	<60	60-120	120-180	180-240	>240
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
Polveri PM10 - Basso Volume	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
Polveri PM10 - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48

2.2 DATI METEO

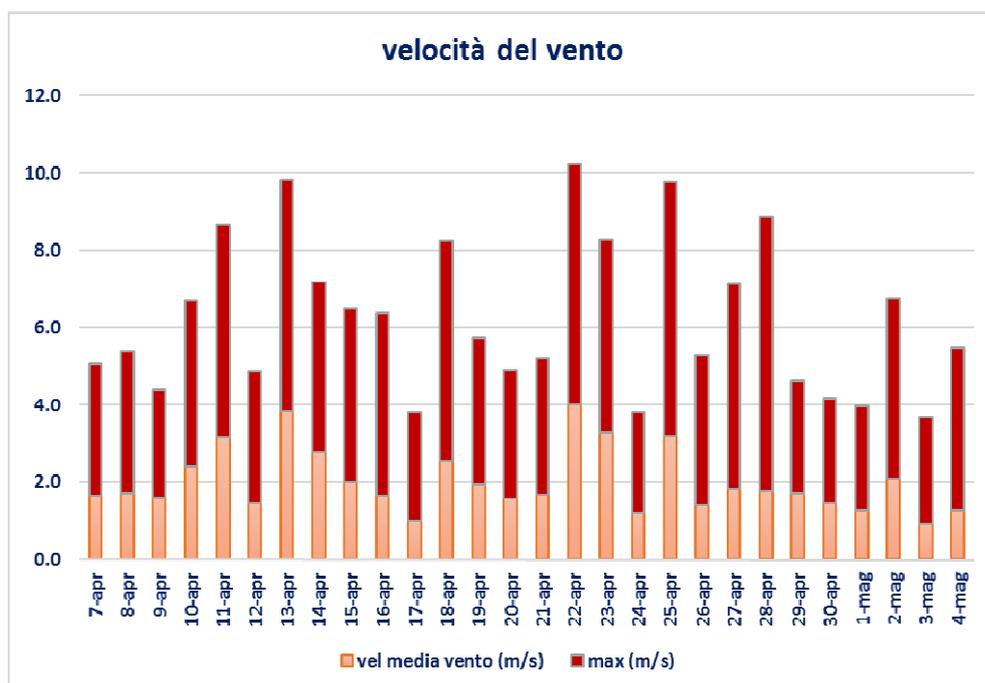
Le condizioni meteorologiche influiscono sia sulla dispersione che sull'accumulo e formazione di alcuni inquinanti in atmosfera. Per questo le concentrazioni degli inquinanti misurate devono essere valutate anche in relazione alle condizioni meteorologiche verificatesi nel periodo di monitoraggio. Le elaborazioni sono state effettuate utilizzando i dati registrati dalla stazione meteorologica posizionata sul laboratorio mobile.

VENTO

Il grafico rappresenta la rosa dei venti di provenienza calcolata nel periodo di monitoraggio dai dati registrati e validati della stazione meteo installata sul laboratorio mobile. Si evidenzia un andamento bimodale con una prevalenza di venti da Sud-Sud-Est. La velocità media del vento è stata circa 2.0m/s con raffiche massime intorno a 7m/s. Nel complesso il periodo è stato caratterizzato da venti moderati con alcuni episodi di vento sostenuto nelle giornate del 22-25-28 aprile in concomitanza con episodi di pioggia che hanno determinato un decremento degli inquinanti.

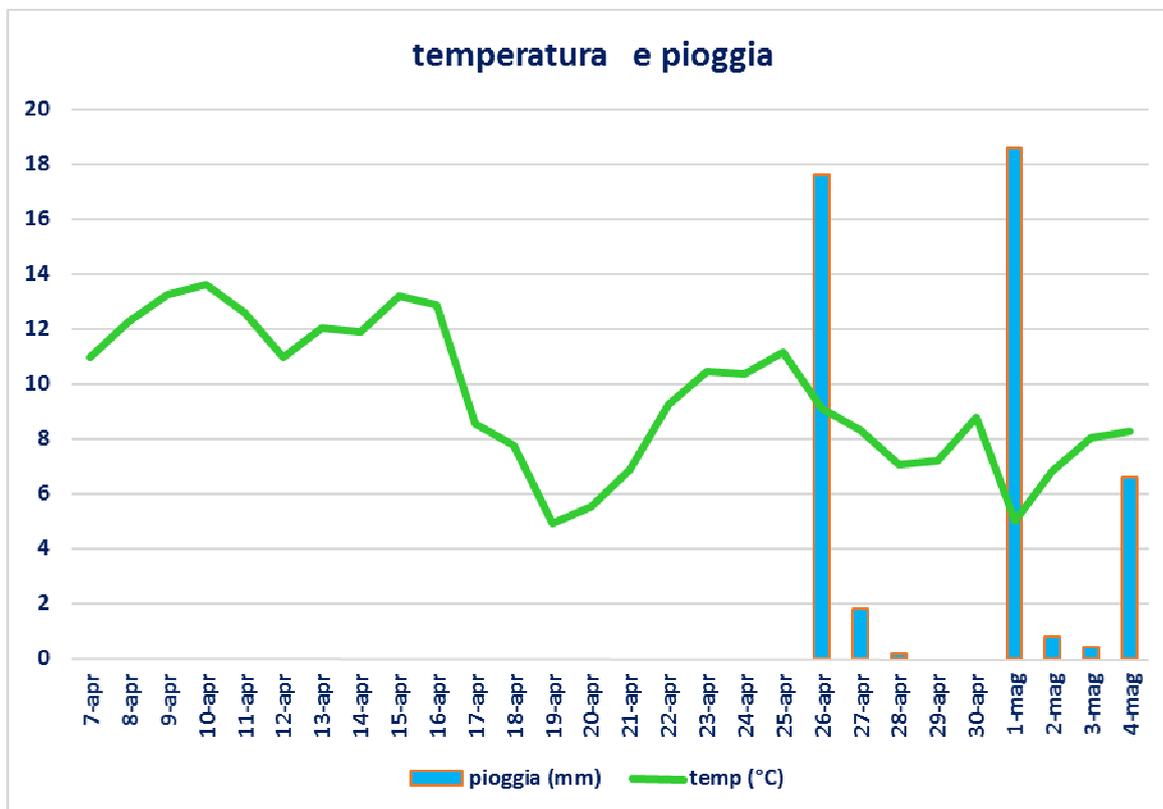


rosa dei venti dal 07/04/17 al 04/05/2017



TEMPERATURA

La temperatura media del periodo di monitoraggio, registrata dalla strumentazione presente sul laboratorio mobile, è stata di 9°C, mentre si sono avute giornate di pioggia dal 26 al 04 maggio. Nel grafico sottostante sono raffigurati gli andamenti giornalieri della temperatura media e della pioggia cumulata.



2.3 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI

BIOSSIDO DI AZOTO

Gli ossidi di azoto (N₂O, NO, NO₂ ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico) quando viene utilizzata aria come comburente e quando i combustibili contengono azoto come nel caso delle biomasse. Il biossido di azoto (NO₂) è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla formazione di sostanze inquinanti, complessivamente indicate con il termine di “smog fotochimico”. Un contributo fondamentale all’inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è dovuto, nelle città, ai fumi di scarico degli autoveicoli, in particolare i veicoli diesel che emettono una miscela di NO_x in cui la frazione di NO₂ può arrivare al 70%. Le emissioni dirette di NO₂ da traffico sono aumentate in modo significativo proprio a causa della maggiore penetrazione dei veicoli diesel, in particolare quelli di ultima generazione (Euro 4 e 5). Gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide e favoriscono l’accumulo di nitrati nel suolo e la formazione di polveri sottili e ozono estivo in atmosfera.

L’attuale normativa per la qualità dell’aria, il Decreto Legislativo 155/2010, riprende i due valori limite per NO₂ già specificati dalla legislazione precedente: uno relativo alla media annuale e l’altro alla media su un’ora, rispettivamente pari a 40 µg/m³ come media annua ed a 200 µg/m³ come media oraria, da non superare per più di 18 volte per anno civile (tabella sottostante).

RELAZIONE TECNICA

VALORE LIMITE ORARIO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA			
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di Tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite all'entrata in vigore della Direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale margine si riduce, a partire dal 1° gennaio 2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore di 0 il 1° gennaio 2010	1 gennaio 2010 ⁽¹⁾
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA			
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di Tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	50% del valore limite all'entrata in vigore della Direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale margine si riduce, a partire dal 1° gennaio 2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore di 0 il 1° gennaio 2010	1 gennaio 2010 ⁽¹⁾
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE			
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di Tolleranza	
anno civile	30 µg/m ³ NO _x	Nessuno	
SOGLIA DI ALLARME PER IL BISSIDO DI AZOTO			
400 µg/m ³ (293°K e 101,3 kPa) misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell'aria su almeno 100 km ² oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi.			

(1) La direttiva 2008/50/CE ha introdotto la possibilità di proroga dei limiti di cinque anni (1 gennaio 2015) a condizione di aver predisposto un piano per la qualità dell'aria che dimostri di come i valori limite siano conseguiti entro il nuovo termine.

(fonte: ARPA Piemonte, Provincia di Torino – “Uno sguardo all'aria 2011”)

Nel grafico sono rappresentate le concentrazioni medie e le concentrazioni massime orarie di NO₂ registrate dal laboratorio mobile a Serravalle, confrontate con quelle rilevate negli stessi giorni nelle stazioni della rete fissa regionale di traffico urbano presenti ad Alessandria e Novi Ligure.

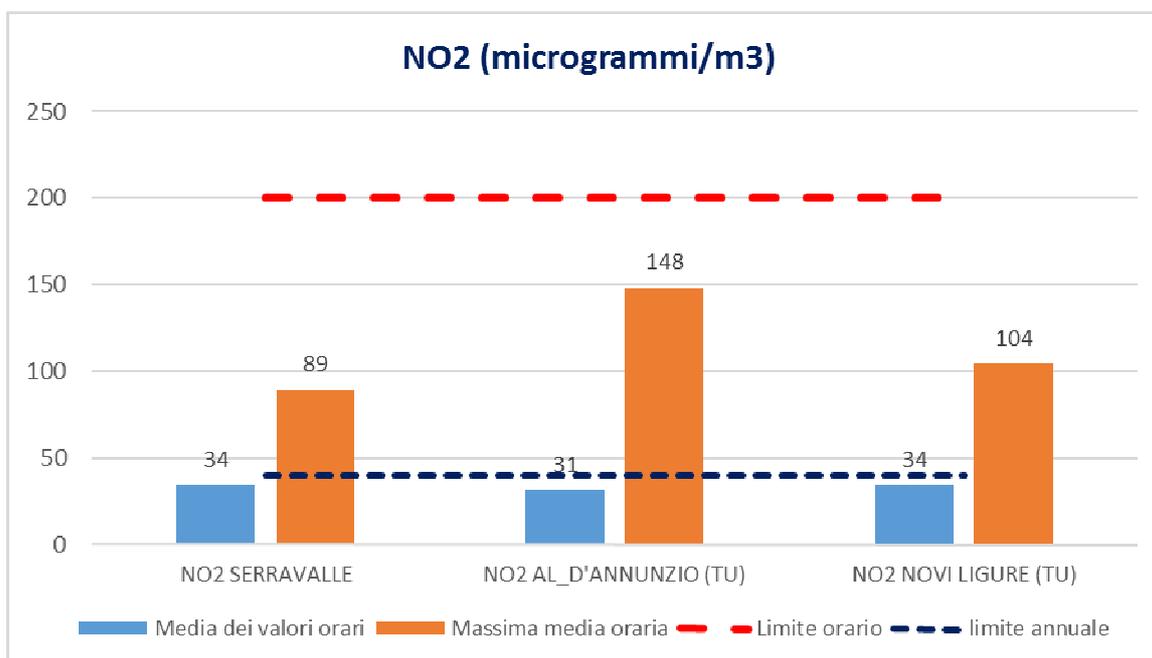
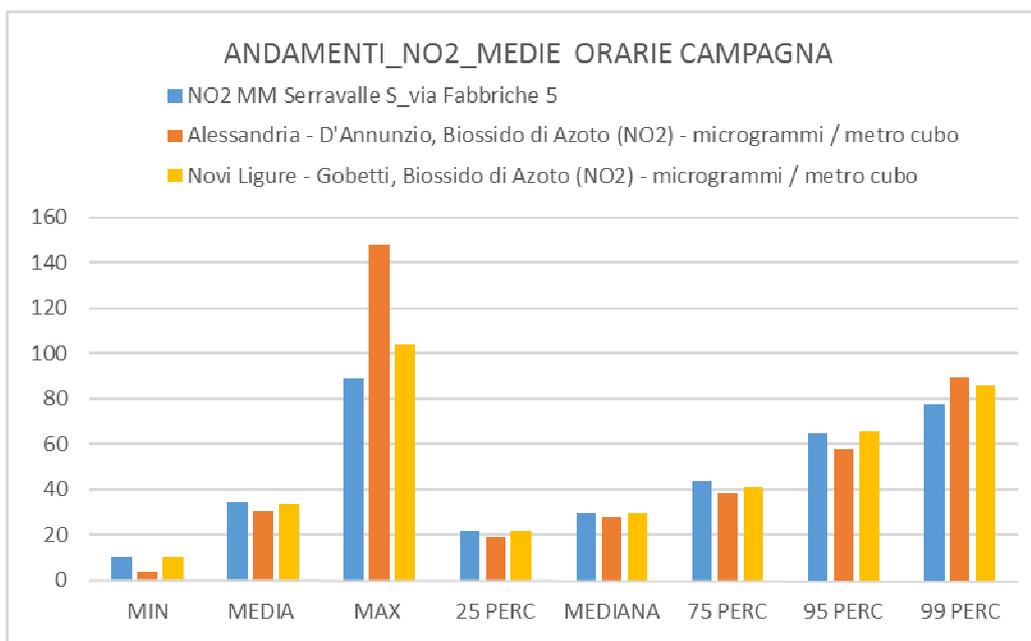


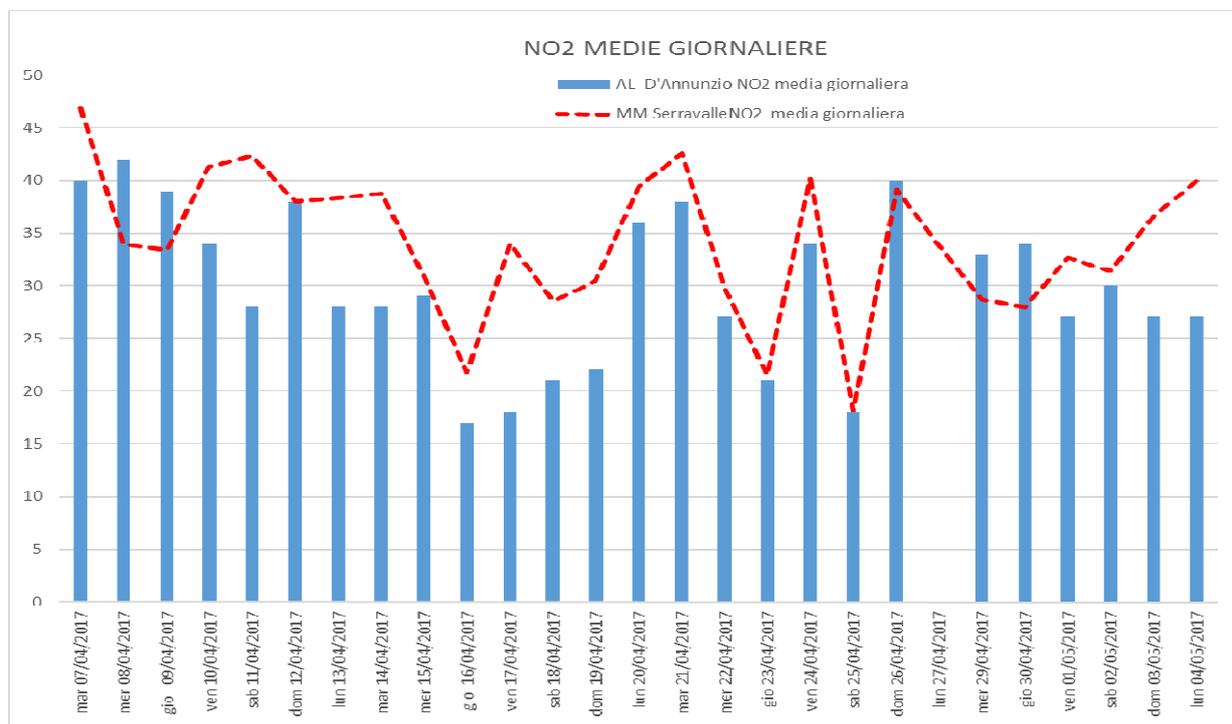
Grafico 2 NO2- Concentrazioni medie e concentrazioni massime orarie periodo monitoraggio confronto con stazioni RRQA

Per le concentrazioni massime orarie è possibile eseguire un confronto con il limite normativo e si può quindi affermare, limitatamente al periodo di monitoraggio, che non è mai stata superata la soglia oraria di 200 µg/m³. La concentrazione media dei valori orari di NO₂ ottenuta dal monitoraggio con laboratorio mobile, risulta confrontabile a quella rilevata nelle stazioni da traffico provinciali.

RELAZIONE TECNICA



Se complessivamente i valori non si discostano dalle stazioni di confronto, le medie giornaliere evidenziano alcune giornate con concentrazioni superiori a quelle di Alessandria d'Annunzio dove si registrano le massime concentrazioni provinciali.

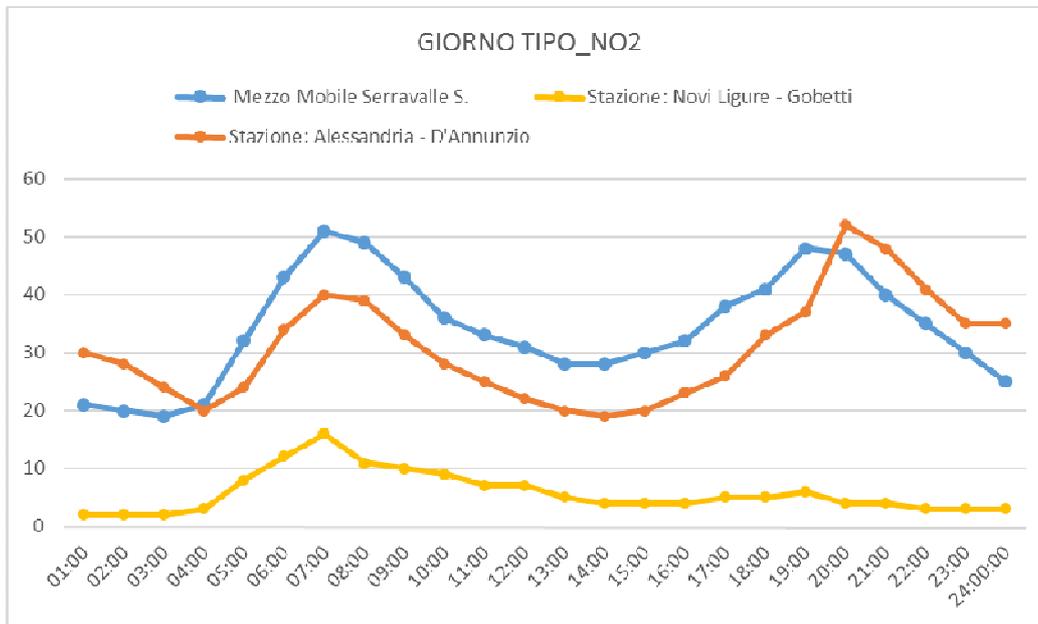


NO2 – Medie giornalierie

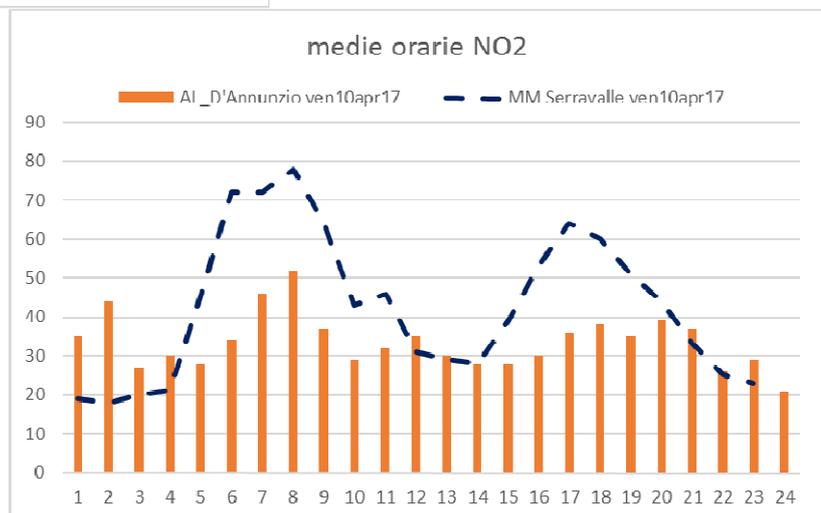
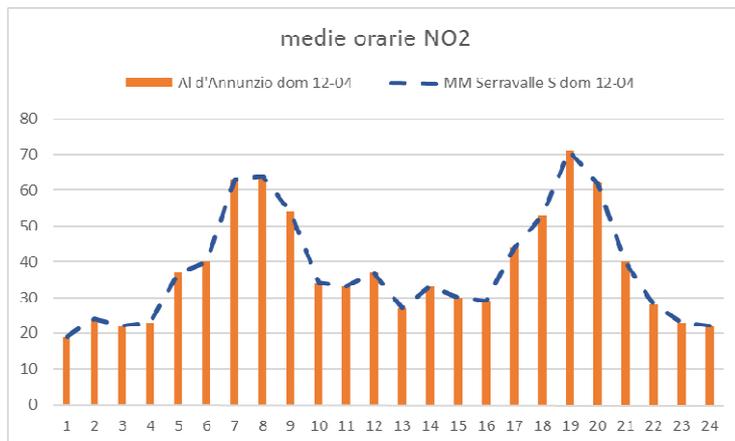
Nei grafici sotto è rappresentato il profilo del giorno medio per il biossido di azoto ottenuto a Serravalle confrontato con quelli di Novi Ligure e Alessandria d'Annunzio (stazioni da traffico). L'andamento del giorno tipo del periodo permette di individuare eventuali variazioni ricorrenti delle concentrazioni in particolari ore del giorno. Inoltre, da questo grafico, si può osservare l'importanza del contributo antropico legato al traffico veicolare che determina generalmente due picchi di concentrazione nelle ore di punta della giornata: uno al mattino e un secondo nel tardo pomeriggio/sera, con modulazioni differenti a seconda del sito e della stagione. Il profilo tipico

RELAZIONE TECNICA

dell'inquinante risulta molto definito a Serravalle così come nella stazione di traffico urbano di AL-D'Annunzio indicando una incidenza del traffico come sorgente di ossidi di azoto a livello locale.

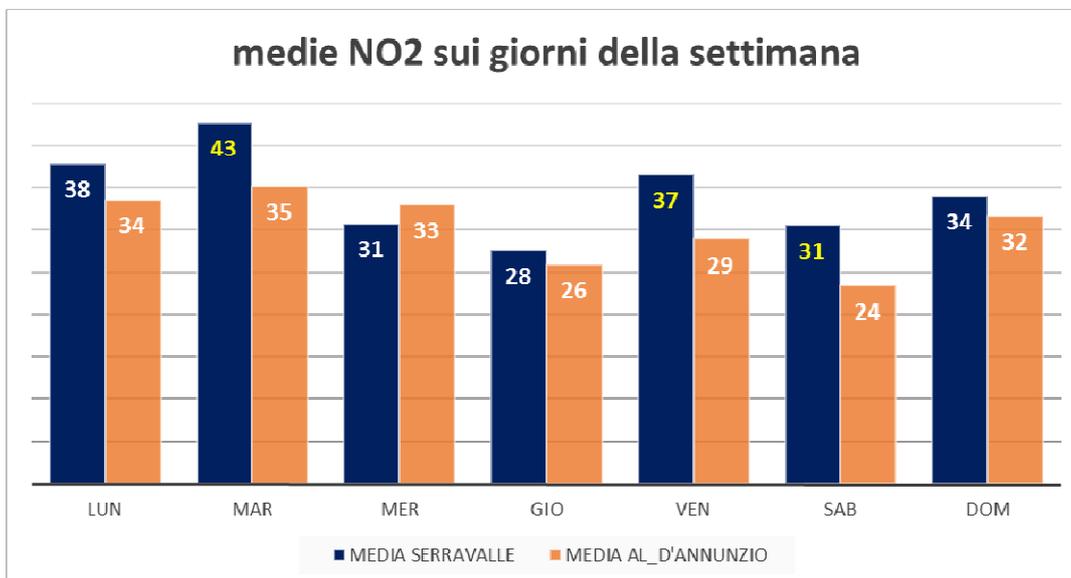


Andando a considerare alcune giornate particolari si notano giorni in cui i profili sono del tutto sovrapponibili rispetto alla stazione di confronto (es. domenica 12 aprile) ed altri in cui a Serravalle il traffico risulta nettamente più impattante nelle ore di punta (es. venerdì 10 aprile).



RELAZIONE TECNICA

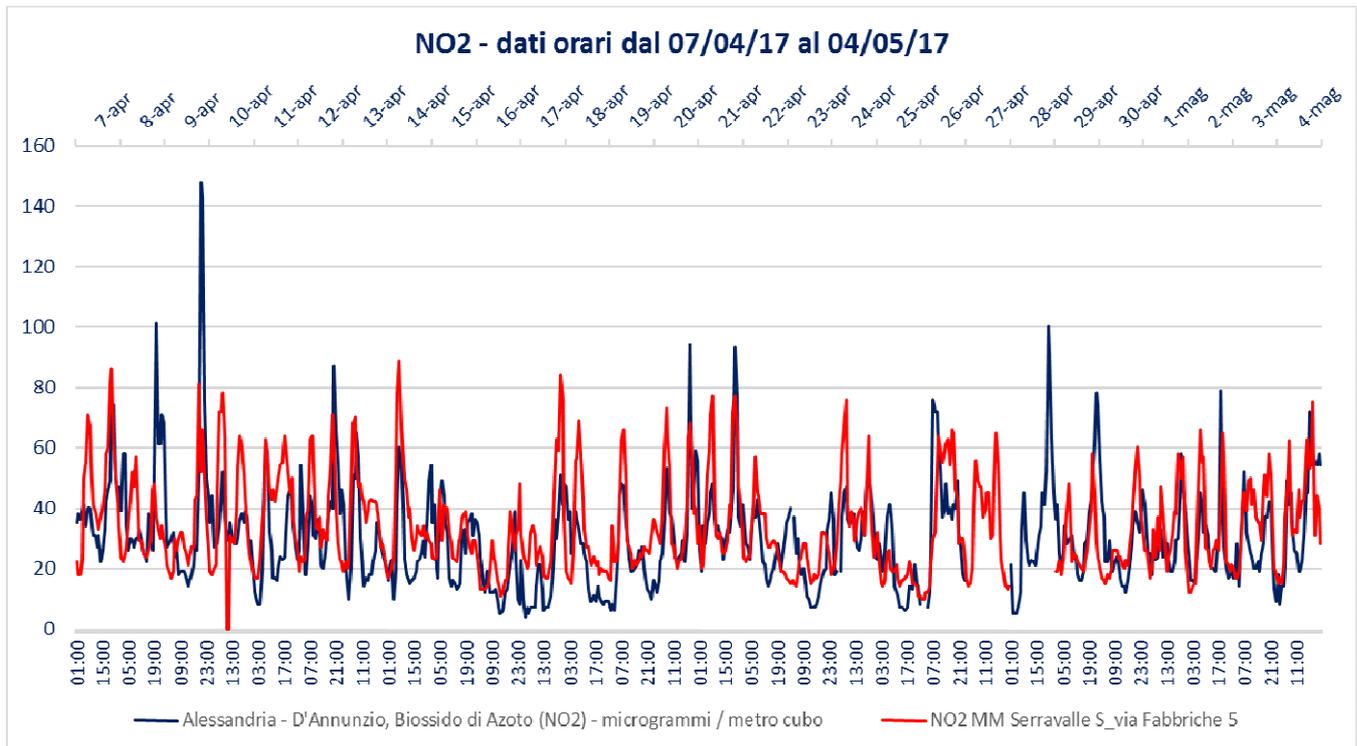
Considerando i giorni della settimana si nota come le giornate del venerdì, del martedì e del sabato indichino un incremento dei valori di NO₂ rispetto alla stazione alessandrina come si evince anche dalla tabella dove sono evidenziate le medie più alte. Ciò si traduce in un surplus di circa il 20% di concentrazioni di NO₂ rispetto alla stazione di riferimento relativamente a quelle giornate.



NO₂ – Tabella parametri statistici calcolati su valori orari di NO₂

Data	min	med	max	25 perc	50 perc	75 perc	95 perc	
mar 07/04/2017		18	47	86	35	45	59	80
mer 08/04/2017		22	34	57	26	30	41	51
gio 09/04/2017		17	33	81	25	27	38	64
ven 10/04/2017		18	41	78	24	36	58	72
sab 11/04/2017		17	42	64	33	46	53	63
dom 12/04/2017		19	38	71	26	34	46	64
lun 13/04/2017		19	38	70	27	42	44	66
mar 14/04/2017		17	39	89	29	32	47	76
mer 15/04/2017		22	31	46	25	29	37	41
gio 16/04/2017		11	22	48	14	19	27	38
ven 17/04/2017		17	34	84	21	26	36	74
sab 18/04/2017		15	29	69	19	22	29	57
dom 19/04/2017		16	31	66	23	26	32	61
lun 20/04/2017		20	39	73	28	34	54	67
mar 21/04/2017		20	43	77	30	36	53	76
mer 22/04/2017		17	30	57	24	28	38	45
gio 23/04/2017		14	22	32	16	19	27	32
ven 24/04/2017		20	40	76	31	38	48	67
sab 25/04/2017		11	18	32	15	17	21	26
dom 26/04/2017		10	39	66	23	38	59	65
lun 27/04/2017		13	34	65	18	34	47	56
mer 29/04/2017		18	29	58	22	24	35	48
gio 30/04/2017		15	28	60	20	24	33	52
ven 01/05/2017		17	33	58	24	27	39	57
sab 02/05/2017		12	31	66	21	26	45	64
dom 03/05/2017		17	37	58	26	40	46	51
lun 04/05/2017		15	40	75	31	39	48	63

RELAZIONE TECNICA



Time plot valori orari di NO2

BENZENE E TOLUENE

Il benzene fa parte del gruppo degli idrocarburi aromatici ed è un additivo alla benzina ed in Europa si stima che circa l'80% delle emissioni di benzene siano attribuibili al traffico veicolare. Altre fonti di benzene possono essere il riscaldamento domestico a legna, la raffinazione del petrolio e la distribuzione e lo stoccaggio della 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). I livelli medi di benzene (C₆H₆) si attestano attorno ad un valor medio di 3.6 µg/m³, con un valore massimo orario raggiunto di 6.6 µg/m³.

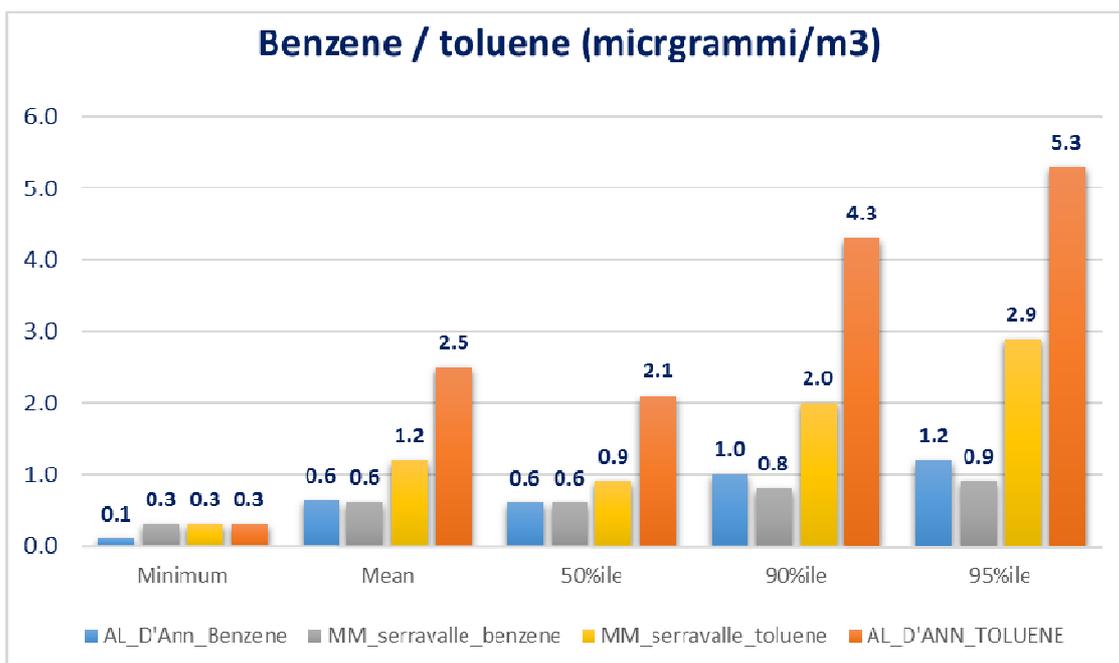
Per il Benzene il D.lgs 155/2010 fissa un valore limite per la protezione della salute umana su base annuale di 5 µg/m³, non sono invece fissati limiti di legge per toluene e xileni che rappresentano gli altri idrocarburi aromatici ubiquitari presenti nel fondo ambientale come prodotto di una molteplicità di sorgenti.

VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA			
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di tolleranza	Data dalla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	5 µg/m ³	100% del valore limite all'entrata in vigore della Direttiva 2000/69/CE (13/12/2000). Tale margine si ridurrà, a partire dal 1° gennaio 2006 di una percentuale costante ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore di 0 il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

(fonte: ARPA Piemonte - Provincia di Torino – “Uno sguardo all’aria 2009”)

Nel grafico seguente sono rappresentati sia i valori medi di benzene e toluene del periodo che i percentili più elevati (valori massimi), registrati dal laboratorio mobile, confrontati con le concentrazioni misurate nelle stazioni della rete regionale di Alessandria-D’Annunzio e Casale M.to.

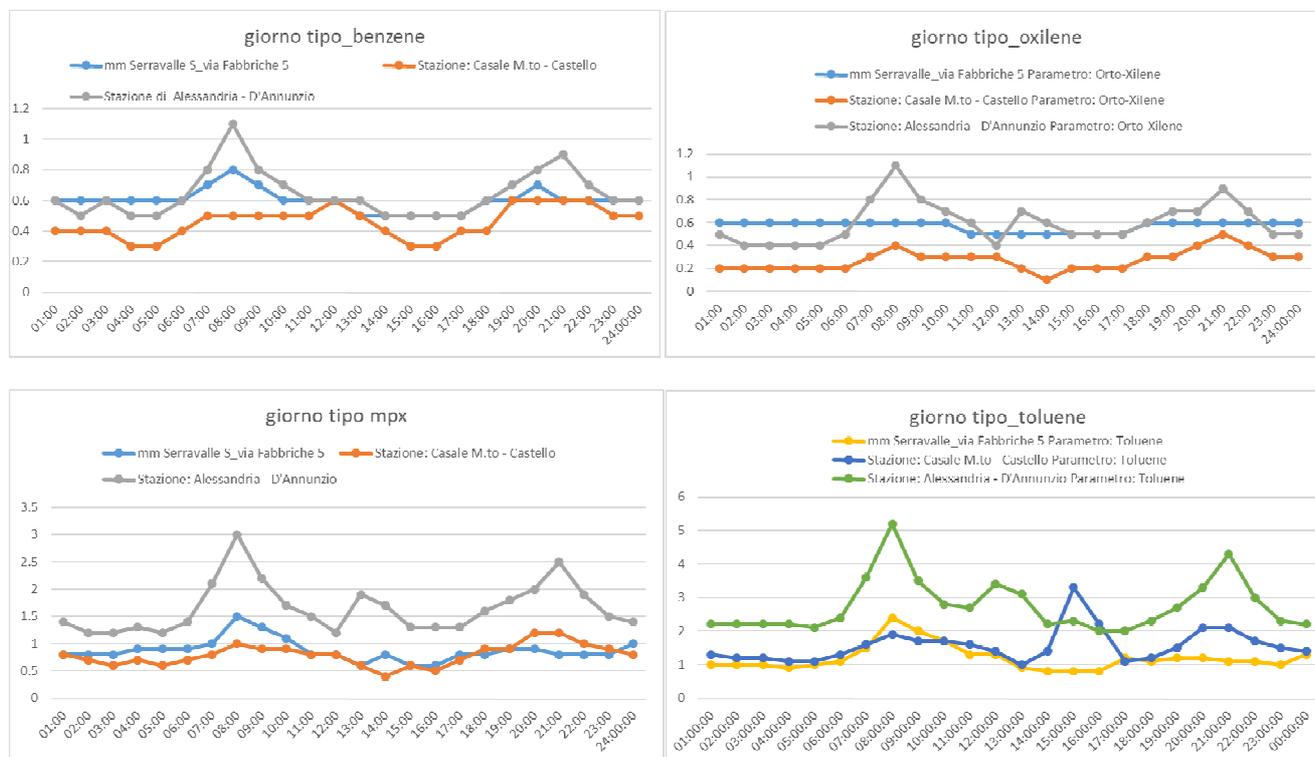
RELAZIONE TECNICA



Benzene e toluene: concentrazione medie e massima oraria periodo monitoraggio confronto con stazioni RRQA

Come si può osservare, sia la concentrazione media che la concentrazione massima oraria misurata a Serravalle Scrivia risultano del tutto confrontabili con quelle rilevate negli stessi giorni nella stazione di traffico urbano di Al-D'Annunzio.

Considerando il giorno tipo per il benzene e gli altri idrocarburi aromatici misurati si notano concentrazioni leggermente inferiori ai dati forniti dalla stazione da traffico di confronto



Le concentrazioni di benzene si mantengono ampiamente inferiori al confronto del limite annuale pari a 5microgrammi/m3.

RELAZIONE TECNICA

POLVERI PM10

Le polveri fini PM10 sono costituite da particelle solide o liquide il cui diametro sia inferiore a 10 micron. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte il materiale organico e inorganico da fonti naturali (pollini e frammenti di piante, erosione del suolo, spray marino) ed il materiale solido e liquido prodotto dalle attività umane. Nelle aree urbane il materiale particolato di origine antropica può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dal traffico, 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.

Di seguitosi riportano i valori minimi, medi e massimi di PM10 registrati a Serravalle Scrivia e nelle stazioni di confronto alessandrine in area omogenea ed il relativo numero di superamenti del limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l'anno per il periodo di monitoraggio.

Parametro: PM10 (microgrammi / metro cubo)	Alessandria - D'Annunzio (Traffico)	Arquata S. (fondo urbano)	Serravalle	Novi Ligure (traffico)
Minima media giornaliera	10	8	9	8
Massima media giornaliera	49	35	32	36
Media delle medie giornaliere (b):	25	19	17	18
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	0	0	0	0

Valori di range – giudizio qualitativo

Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
PM10	annuale giornaliera	microgrammi / m ³	<10	10-20	20-40	40-48	>48

PM10 – medie giornaliere

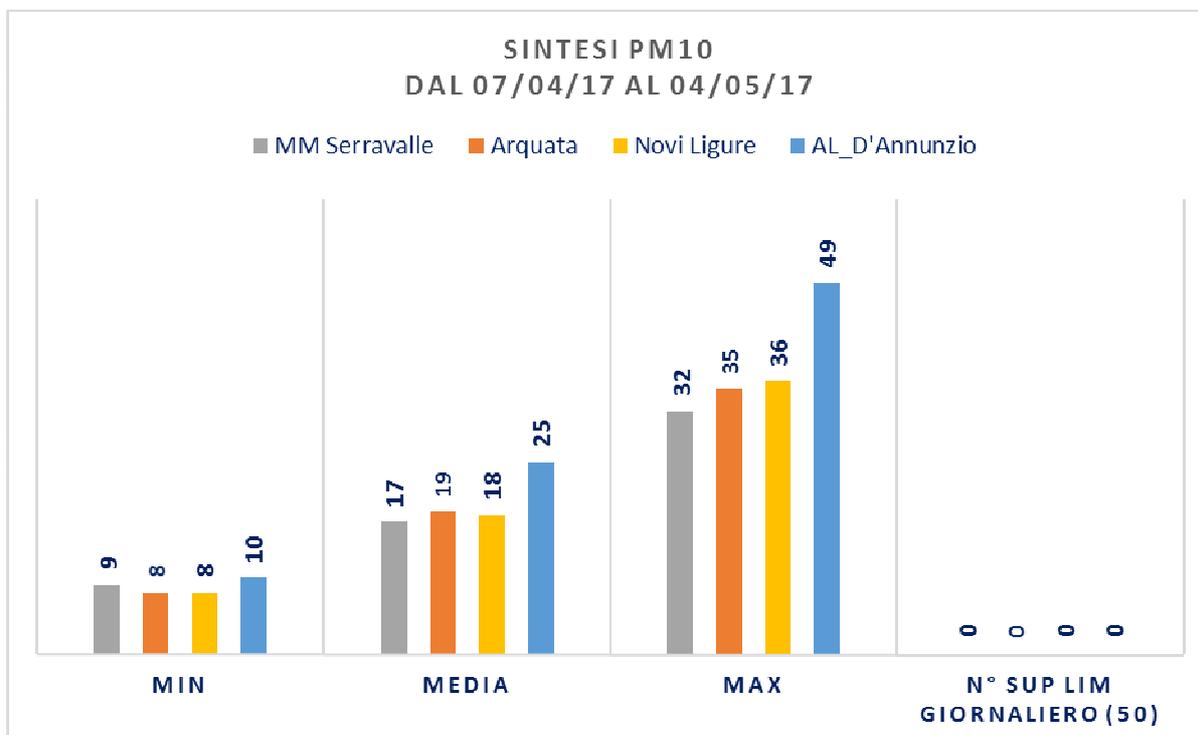
Giorno	Alessandria - D'Annunzio (Traffico)	Serravalle	Arquata S. (fondo urbano)	Novi Ligure (traffico)
07/04/17	41	29	34	34
08/04/17	49	29	32	34
09/04/17	41	22	20	25
10/04/17	34	20	27	22
11/04/17	26	22	23	20
12/04/17	44	32	35	36
13/04/17	26	21	23	20
14/04/17	22	19	19	28
15/04/17	21	16	16	17
16/04/17	12	10	9	10
17/04/17	11	12	10	11
18/04/17	49	17	21	24
19/04/17	13	16	14	11

RELAZIONE TECNICA

20/04/17	15	15	14	13
21/04/17	24	18	21	19
22/04/17	25	19	23	22
23/04/17	23	19	20	19
24/04/17	33	20	24	19
25/04/17	23	18	22	21
26/04/17	20	16	9	15
27/04/17	21	12	11	11
28/04/17	10	9	8	8
29/04/17	17	13	15	13
30/04/17	23	15	16	17
01/05/17	41	14	13	10
02/05/17	14	11	17	10
03/05/17	15	12	15	14
04/05/17	15	12	14	11

Il livello medio di polveri PM₁₀ registrato a Serravalle nel periodo di misura è stato pari a 17 microgrammi/m³ a fronte di un limite annuale di 40microgrammi/m³ e con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 9 ad un massimo di 32 microgrammi/m³. Durante i 30 giorni di misura non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l'anno.

I dati di PM10 rilevati a Serravalle si confermano in linea con quanto rilevato presso le stazioni urbane di Alessandria, Novi Ligure ed Arquata.

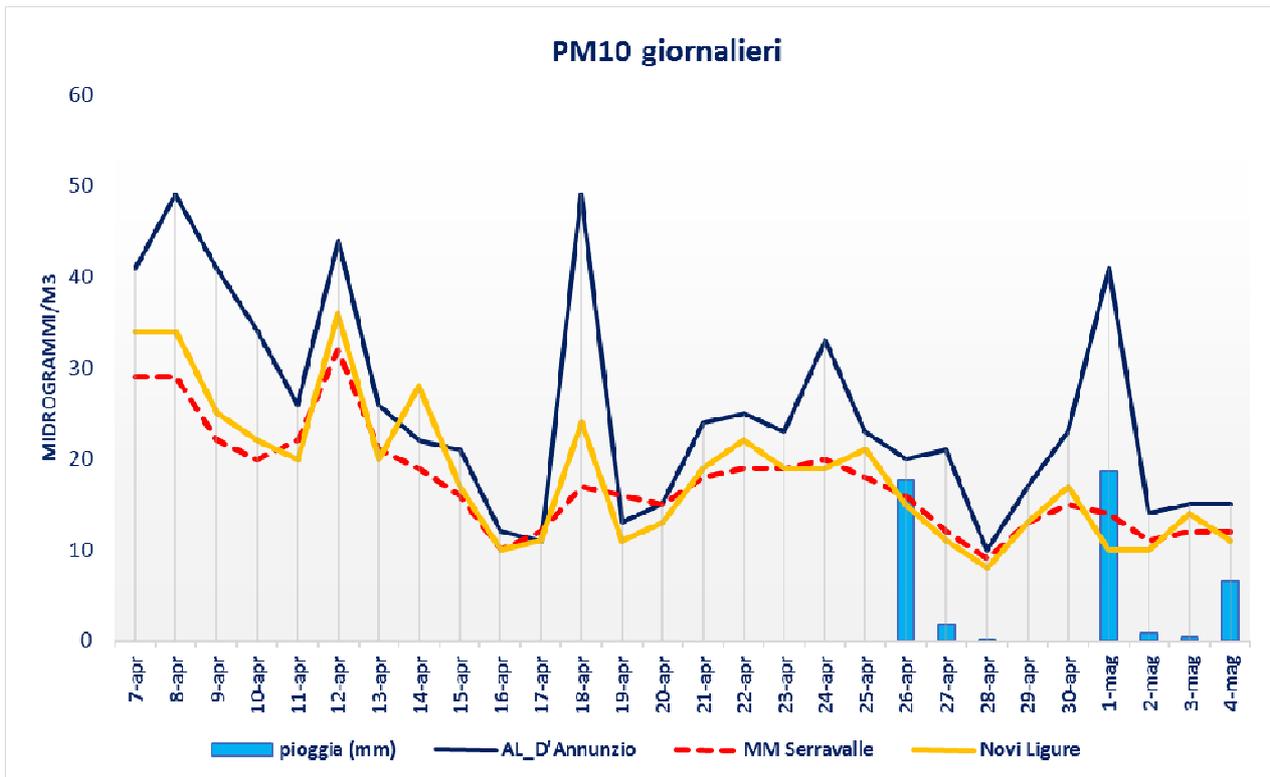


PM10-Concentrazioni minime-medie-massime laboratorio mobile e confronto con stazioni RRQA

RELAZIONE TECNICA

Nel grafico sottostante le concentrazioni giornaliere di PM10 misurate dal laboratorio mobile sono confrontate con l'intervallo di concentrazioni definito dai dati rilevati dalle stazioni di confronto della rete fissa urbana. Nel grafico emerge sia come le concentrazioni giornaliere di PM10 subiscano notevoli variazioni in funzione della pioggia e del vento nel periodo indagato e come tali variazioni siano assolutamente analoghe a quanto avvenuto in tutto il territorio circostante: in particolare i dati di PM10 registrati a Serravalle si mostrano in linea con quanto registrato presso la stazione di Novi Ligure. Questo consente di affermare che i valori delle centraline della rete sono rappresentativi anche dei comuni oggetto dell'indagine ambientale.

Nelle giornate caratterizzate da pioggia e vento (26 aprile- 01maggio-04maggio) si nota una drastica diminuzione delle polveri su tutte le stazioni.



PM10: Concentrazioni medie giornaliere del periodo di monitoraggio

OZONO

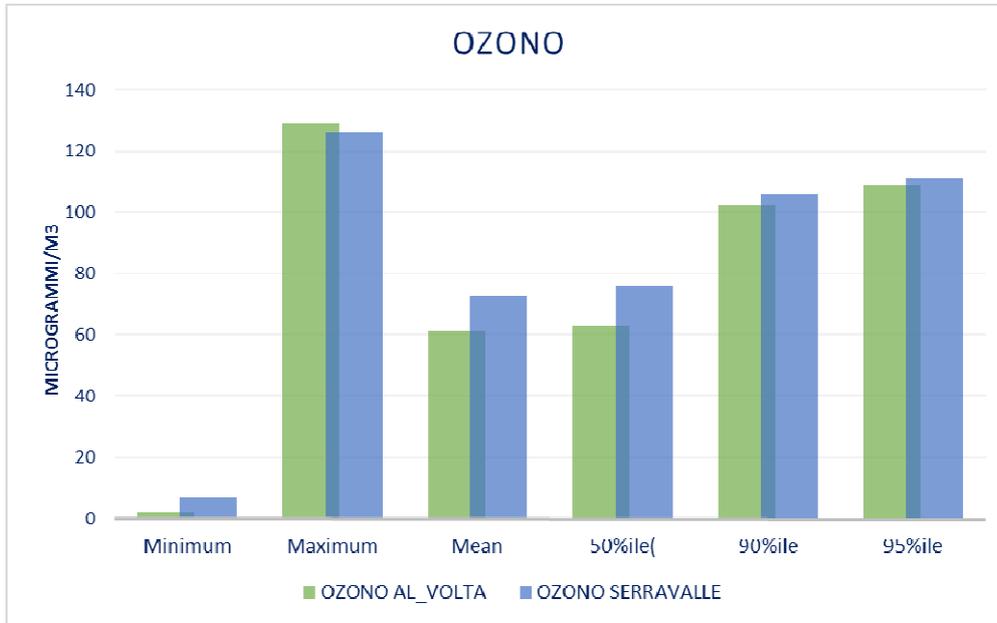
L'Ozono a livello del suolo (troposferico) è un inquinante del tutto peculiare poiché non viene emesso da nessuna sorgente ma si forma in atmosfera per reazione chimica da altri inquinanti primari prodotti dal traffico veicolare, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione dei carburanti in presenza di forte radiazione solare e anche da sorgenti naturali. L'ozono è dunque 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 nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare mentre nelle ore serali la sua concentrazione tende a diminuire.

TABELLA RIASSUNTIVA DEI LIMITI VIGENTI PER L'OZONO

80 µg/m³	media di 1 ora da Maggio a Luglio (Dir. 2002/3/CE)	
120 µg/m³	Limite di Protezione della salute	media di 8h: da non superare per più di 25 giorni per anno civile (media su 3 anni)
180 µg/m³	Soglia di informazione	media di 1h
240 µg/m³	Soglia di allarme	media di 1h misurata o prevista per 3h

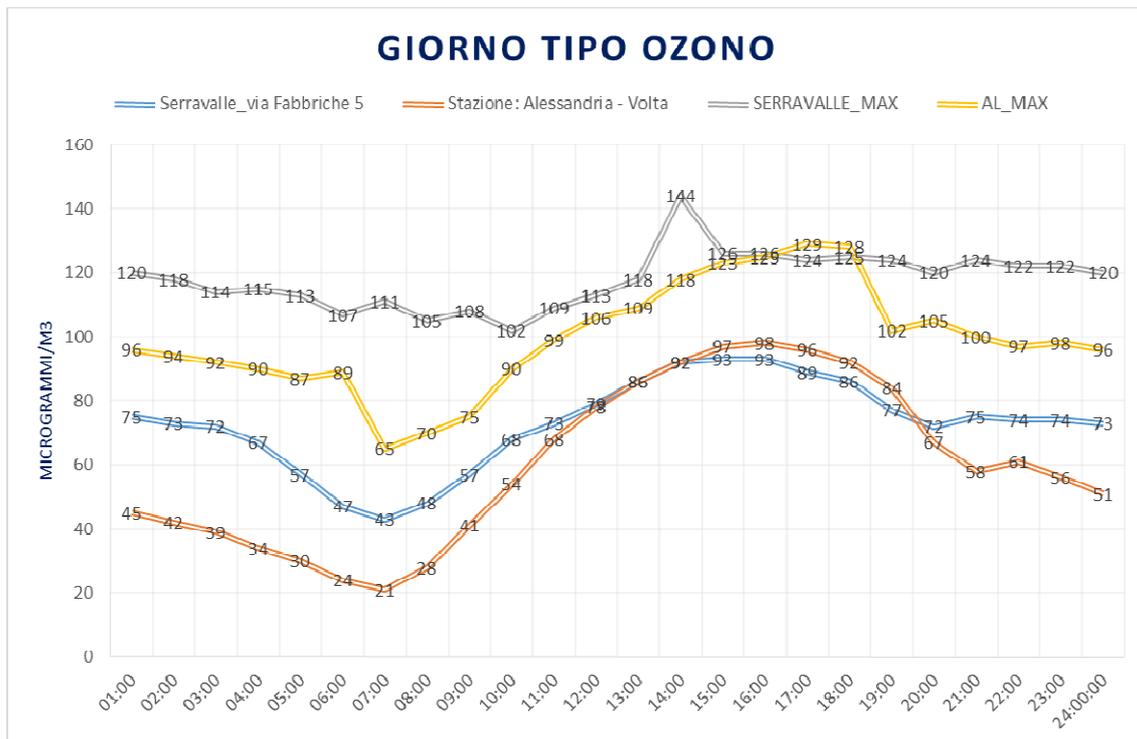
RELAZIONE TECNICA

L'ozono è soggetto a vari limiti sia per la popolazione che per la salute della vegetazione, essendo un composto estremamente aggressivo, ossidante ed irritante sia per le piante che per l'apparato respiratorio dell'uomo. I limiti di riferimento principali sono il limite di protezione della salute riferito a medie su 8ore che non devono superare i 120 microgrammi/m³ per i quali si sono avuti a Serravalle 8 superamenti e la soglia di informazione riferita a media su 1ora che non deve superare i 180 microgrammi/m³ per la quale non si sono avuti superamenti. Le concentrazioni di ozono mostrano livelli del tutto simili a quelli registrati ad Alessandria Volta.

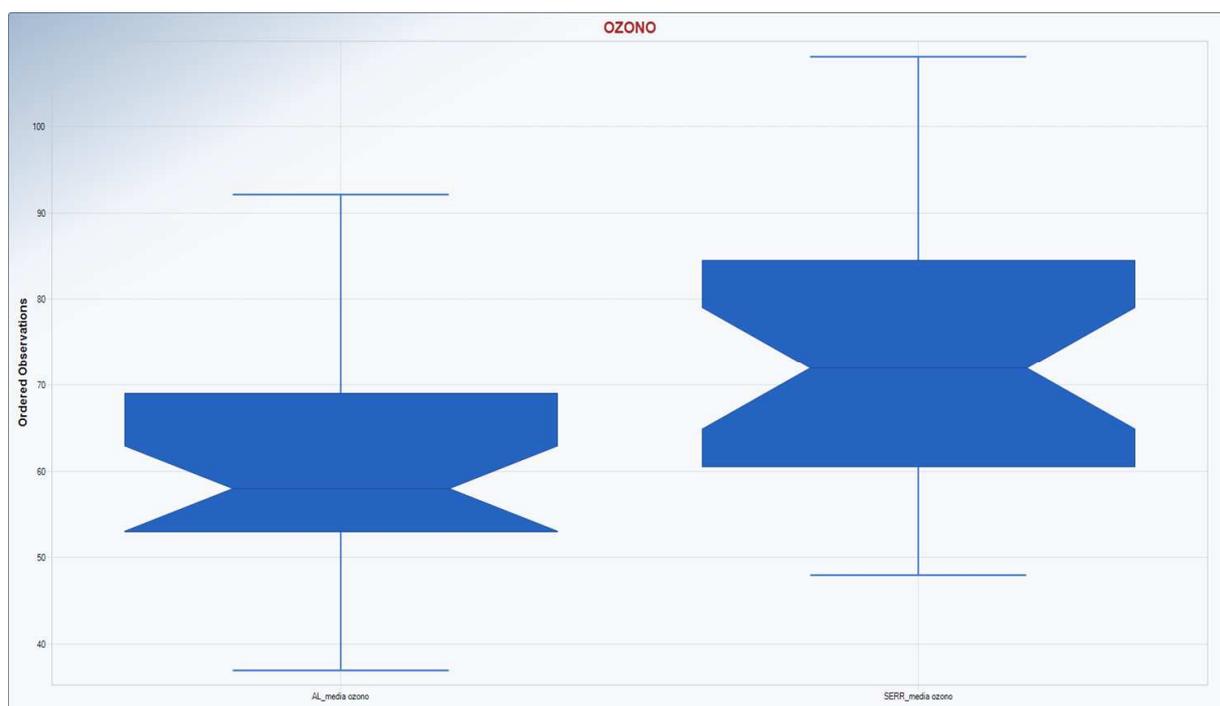
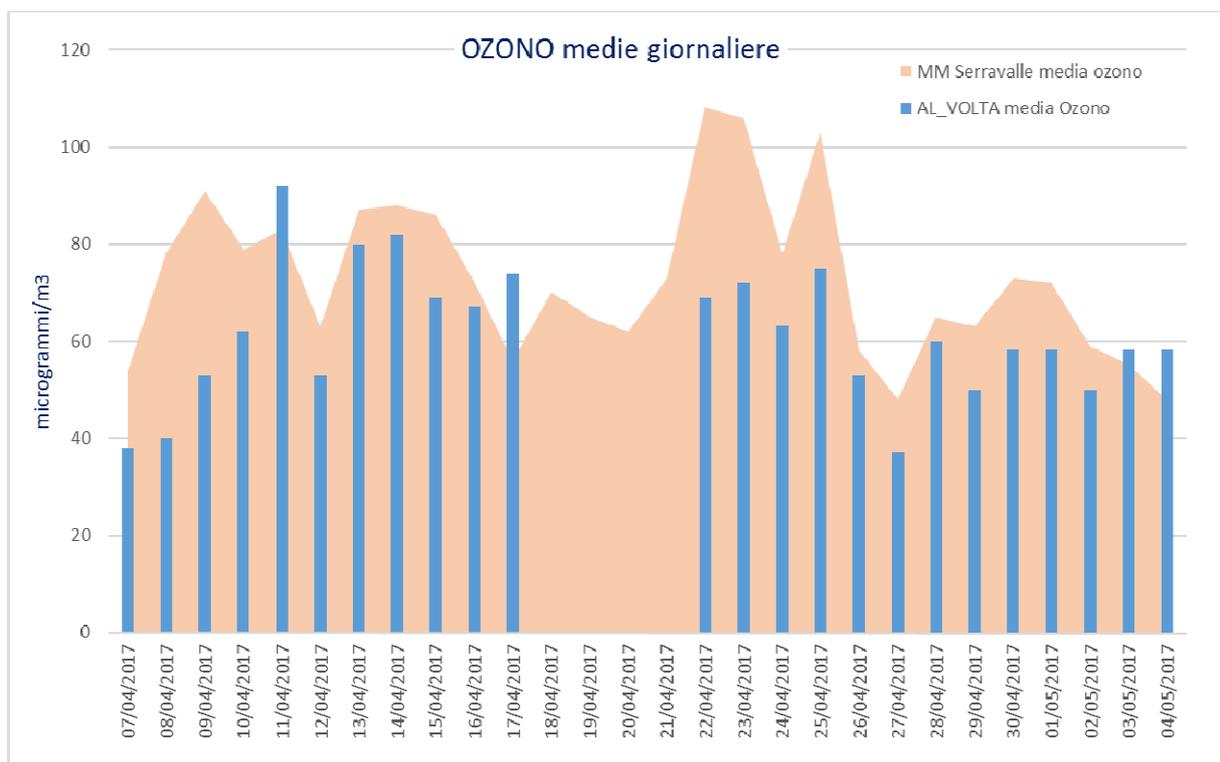


Ozono-concentrazioni minime medie massime orarie periodo monitoraggio confronto con stazioni RRQA

Nel grafico sotto è rappresentato il giorno medio per l'ozono dove è ben visibile il caratteristico andamento giornaliero dell'inquinante nell'arco della giornata: concentrazioni più basse nelle ore notturne e nelle prime ore del mattino che aumentano con l'innalzarsi della temperatura e della radiazione solare dalla tarda mattinata al pomeriggio.



RELAZIONE TECNICA



Il confronto con la stazione di fondo urbano di Alessandria Volta dove si misura l'ozono mostra concentrazioni a Serravalle circa il 20% superiori soprattutto per via della maggior persistenza notturna dell'inquinante.

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 26/34
	RELAZIONE TECNICA	

3. CONCLUSIONI

Sulla scorta della nuova zonizzazione regionale, Serravalle Scrivia risulta appartenere alle zone di **COLLINA** caratterizzate dalla presenza di una moderata criticità per **NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}**. I valori medi annui stimati sulla base delle simulazioni modellistiche effettuate da Arpa Piemonte su scala regionale, indicano per Serravalle condizioni migliori rispetto alla classificazione regionale, con il pieno rispetto dei limiti di legge per tali parametri sul tutto il territorio comunale. Si stimano invece criticità per l'ozono estivo con diversi superamenti del livello di protezione per la salute umana. I dati forniti dall'inventario regionale delle emissioni IREA2010, infine, indicano il settore del trasporto su strada come quello a maggior impatto sulla qualità dell'aria di Serravalle Scrivia.

Riguardo alla campagna svolta, dall'analisi dei dati di qualità dell'aria rilevati dal 07/04/17 al 04/05/17 in postazione direttamente esposta alle emissioni del traffico in transito da e per il casello autostradale della autostrada A7 di Serravalle, si può concludere quanto segue:

- Il livello medio di **polveri PM₁₀** registrato in Via Fabbriche a Serravalle nel periodo di misura è stato pari a 17 microgrammi/m³ a fronte di un limite annuale di 40microgrammi/m³ e con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 9 ad un massimo di 32 microgrammi/m³. Durante i 30 giorni di misura non si sono registrati superamenti del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l'anno. I dati di PM₁₀ rilevati si confermano del tutto in linea con quanto rilevato presso le stazioni urbane di Alessandria, Novi Ligure ed Arquata.
- La concentrazione media oraria di **Benzene** risulta pari a 0.6 microgrammi/m³. Le concentrazioni di benzene si mantengono ampiamente inferiori rispetto al limite annuale pari a 5microgrammi/m³ ed i dati di benzene e altri idrocarburi aromatici risultano confrontabili con quelli rilevati negli stessi giorni nella stazione di traffico urbano di Alessandria D'annunzio.
- Per quanto riguarda il biossido di azoto (**NO₂**), i dati rilevati si mantengono al di sotto del limite di legge orario e annuale. La concentrazione media dei valori orari di NO₂ a Serravalle risulta confrontabile a quella rilevata nelle stazioni da traffico provinciali; le medie giornaliere evidenziano tuttavia alcune giornate con concentrazioni superiori a quelle di Alessandria d'Annunzio che registra le massime concentrazioni provinciali. Il profilo dell'andamento sulle ore del giorno evidenzia il contributo antropico legato al traffico veicolare, che determina generalmente due picchi di concentrazione nelle ore di punta della giornata: uno al mattino e un secondo nel tardo pomeriggio/sera, indicando una incidenza del traffico come sorgente di ossidi di azoto a livello locale. Andando a considerare alcune giornate particolari si notano episodi in cui a Serravalle il traffico risulta nettamente più impattante nelle ore di punta (es. venerdì 10aprile). Considerando infine le medie sui giorni della settimana si nota come le giornate del venerdì, del martedì e del sabato indichino un incremento dei valori di NO₂: ciò si traduce in un surplus di circa il 20% di concentrazioni di NO₂ rispetto alla stazione di riferimento per quelle giornate.
- L'**ozono** mostra il caratteristico andamento giornaliero dell'inquinante con concentrazioni più basse nelle ore notturne e nelle prime ore del mattino, che aumentano con l'innalzarsi della temperatura e della radiazione solare dalla tarda mattinata al pomeriggio. Il confronto con la stazione di fondo urbano di Alessandria Volta mostra concentrazioni a Serravalle circa il 20% superiori soprattutto per via della maggior persistenza notturna dell'inquinante.
- In conclusione della prima campagna di monitoraggio, presso Via Fabbriche si riscontrano valori che mediamente non si discostano da quelli registrati nelle stazioni di confronto di traffico urbano di Alessandria e Novi Ligure mentre il confronto con i valori medi stimati per l'intero territorio comunale indicano concentrazioni più elevate per il biossido di azoto. Per tale inquinante, in particolare, si riscontrano incrementi legati ad alcune giornate presumibilmente caratterizzate da traffico più sostenuto. Ai sensi del D.Lgs155/2010 si prevede per Serravalle una ulteriore campagna di 4 settimane da svolgersi in periodo invernale.

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 27/34
	RELAZIONE TECNICA	

Serravalle_monitoraggio
aria_A7_apr17

IL QUADRO NORMATIVO

Il D.lgs. n.155/2010, attuando la Direttiva 2008/50/CE, istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Tra le finalità indicate dal decreto vi sono:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- la valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- la raccolta di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi
- dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine;
- il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e il miglioramento negli altri casi;
- la garanzia di fornire al pubblico corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- la realizzazione di una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il provvedimento si compone di 22 articoli, 16 allegati e 11 appendici destinate, queste ultime, a definire aspetti strettamente tecnici delle attività di valutazione e gestione della qualità dell'aria e a stabilire, in particolare:

- i **valori limite** per le concentrazioni nell'aria ambiente di **biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10**;
- i **livelli critici** per le concentrazioni nell'aria ambiente di **biossido di zolfo e ossidi di azoto**;
- le **soglie di allarme** per le concentrazioni nell'aria ambiente di **biossido di zolfo e biossido di azoto**;
- il **valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione** e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di **PM2,5**;
- i **valori obiettivo** per le concentrazioni nell'aria ambiente di **arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene**;
- i **valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione** per l'ozono.

Nell'art. 3 viene disciplinata la zonizzazione dell'intero territorio nazionale da parte delle regioni e delle province autonome. I criteri prevedono, in particolare, che la zonizzazione sia fondata, in via principale, su elementi come la densità emissiva, le caratteristiche orografiche, le caratteristiche meteo-climatiche o il grado di urbanizzazione del territorio.

L'articolo 4 regola la fase di classificazione delle zone e degli agglomerati che le regioni e le province autonome devono espletare dopo la zonizzazione, sulla base delle soglie di valutazione superiori degli inquinanti oggetto del D.lgs. Le zone e gli agglomerati devono essere classificati con riferimento alle soglie di concentrazione denominate "soglia di valutazione superiore" e "soglia di valutazione inferiore". La classificazione delle zone e degli agglomerati é riesaminata almeno ogni cinque anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti.

L'articolo 5 disciplina l'attività di valutazione della qualità dell'aria da parte delle regioni e delle province autonome, prevedendo le modalità di utilizzo di misurazioni in siti fissi, misurazioni indicative, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva presso ciascuna zona o agglomerato. Una novità, non contenuta nella direttiva n. 2008/50/Ce, è la possibilità, anche per i soggetti privati, di effettuare il monitoraggio della qualità dell'aria, purché le misure siano sottoposte al controllo delle regioni o delle agenzie regionali quando delegate. L'intero territorio nazionale è diviso, per ciascun inquinante disciplinato dal decreto, in zone e agglomerati da classificare e da riesaminare

RELAZIONE TECNICA

almeno ogni 5 anni ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente, utilizzando stazioni di misurazione, misurazioni indicative o modellizzazioni a seconda dei casi.

Le attività di valutazione della qualità dell'aria con riferimento ai livelli di ozono sono disciplinate nell'articolo 8. Come nella legislazione previgente, rimane l'obbligo, nel caso in cui i livelli di ozono nelle zone e negli agglomerati superino gli obiettivi di lungo termine (che rimangono gli stessi nei due decreti presi in esame) per 5 anni, di dotarsi stazioni di misurazioni fisse. Rimangono sostanzialmente identici le definizioni dei precursori dell'ozono. Una novità è introdotta al comma 6 dell'articolo 8: sono individuate, nell'ambito delle reti di misura regionali, le stazioni di misurazione di fondo in siti fissi di campionamento rurali per l'ozono. Il numero di tali stazioni, su tutto il territorio nazionale, è compreso tra sei e dodici, in funzione dell'orografia, in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso superino i valori nei 5 anni precedenti, ed è pari ad almeno tre in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso non siano superati tali limiti nel periodo preso in considerazione. L'articolo 9 disciplina le attività di pianificazione necessarie a permettere il raggiungimento dei valori limite e il perseguimento dei valori obiettivo di qualità dell'aria. Si prevede, in via innovativa, che tali piani debbano agire sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque ubicate, aventi influenza sulle aree di superamento, senza l'obbligo di estendersi all'intero territorio della zona o agglomerato, né di limitarsi a tale territorio. Si prevede anche la possibilità di adottare misure di risanamento nazionali qualora tutte le possibili misure individuabili nei piani regionali non possano assicurare il raggiungimento dei valori limite in aree di superamento influenzate, in modo determinante, da sorgenti su cui le regioni e le province autonome non hanno competenza amministrativa e legislativa. L'articolo 11 disciplina, in concreto, le modalità per l'attuazione dei piani di qualità dell'aria, indicando le attività che causano il rischio (circolazione dei veicoli a motore, impianti di trattamento dei rifiuti, impianti per i quali è richiesta l'autorizzazione ambientale integrata, determinati tipi di combustibili previsti negli allegati del Decreto, lavori di costruzione, navi all'ormeggio, attività agricole, riscaldamento domestico), i soggetti competenti ed il tipo di provvedimento da adottare. In merito al materiale particolato, il D.Lgs 155 pone degli obiettivi di riduzione dei livelli di PM_{2,5} al 2020 (dallo zero al 20 per cento a seconda della concentrazione rilevata nel 2010), in linea con quanto stabilito dalla Direttiva 50. Le regioni e le province autonome dovranno fare in modo che siano rispettati tali limiti. Sulla base della legislazione in materia di qualità dell'aria, e sulla scorta del D.Lgs 195/2005 (recepimento della direttiva 2005/4/CE concernente l'accesso del pubblico all'informazione ambientale), si fa obbligo alle regioni e alle province autonome di adottare tutti i provvedimenti necessari per informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo attraverso radio, televisione, stampa, internet o qualsiasi altro opportuno mezzo di comunicazione. L'articolo 15 tratta delle deroghe in merito a quegli inquinanti (incluso, rispetto alla legislazione precedente, altri inquinanti, oltre al particolato) dovuti ad eventi naturali e, per quanto riguarda il PM₁₀, a sabbatura o salatura delle strade nei periodi invernali imponendo alle regioni e alle province autonome di comunicare al Ministero dell'Ambiente, per l'approvazione e per il successivo invio alla Commissione europea, l'elenco delle zone e degli agglomerati in cui si verificano tali eventi. L'articolo 18 disciplina l'informazione da assicurare al pubblico in materia di qualità dell'aria. In particolare si prevede che le amministrazioni e gli altri enti che esercitano le funzioni previste assicurino l'accesso al pubblico e la diffusione delle informazioni relative alla qualità dell'aria, le decisioni con le quali sono concesse o negate eventuali deroghe, i piani di qualità dell'aria, i piani d'azione, le autorità e organismi competenti per la qualità della valutazione dell'aria. Sono indicate la radiotelevisione, la stampa, le pubblicazioni, i pannelli informativi, le reti informatiche o altri strumenti di adeguata potenzialità e facile accesso per la diffusione al pubblico. Vengono inclusi tra il pubblico le associazioni ambientaliste, le associazioni dei consumatori, le associazioni che rappresentano gli interessi di gruppi sensibili della popolazione, nonché gli organismi sanitari e le associazioni di categoria interessati.

TABELLA 1 – 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 ₂	Valore limite orario: da non superare più di 18 volte per anno civile	µg/m ³	200	1° gennaio 2010
	Valore limite: media sull'anno	µg/m ³	40	1° gennaio 2010

RELAZIONE TECNICA

PM10	Valore limite giornaliero: da non superare più di 35 volte per anno civile	µg/m ³	50	Già in vigore dal 2005
	Valore limite: media sull'anno	µg/m ³	40	Già in vigore dal 2005
PM2.5	Valore obiettivo: media sull'anno (diventa limite dal 2015)	µg/m ³	25	1°gennaio2010
O ₃	Valore obiettivo: massima media mobile 8h giornaliera, da non superare più di 25 volte come media su 3 anni civili	µg/m ³	120	Già in vigore dal 2005
	Soglia di Informazione: massima concentrazione oraria	µg/m ³	180	Già in vigore dal 2005
	Soglia di allarme: concentrazione oraria per 3 ore consecutive	µg/m ³	240	Già in vigore dal 2005
SO ₂	Valore limite orario: da non superare più di 24 volte per anno civile	µg/m ³	350	Già in vigore dal 2005
	Valore limite giornaliero, da non superare più di 3 volte l'anno	µg/m ³	125	Già in vigore dal 2005
CO	Massima media mobile 8h giornaliera	mg/m ³	10	Già in vigore dal 2005
benzene	Valore limite annuale	µg/m ³	5.0	1°gennaio2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m ³	1.0	31dicembre2012
Arsenico	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m ³	6.0	31dicembre2012
Cadmio	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m ³	5.0	31dicembre2012
Piombo	Valore limite: media sull'anno	µg/m ³	0.5	1°gennaio2010
Nichel	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m ³	20.0	31dicembre2012

DEFINIZIONI e ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

- **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.

Il **D.lgs. 155/2010** riorganizza ed abroga numerose norme che in precedenza in modo frammentario disciplinavano la materia. In particolare sono abrogati:

- il **D.lgs.351/1999**
- il **D.lgs. 183/2004**
- il **D.lgs.152/2007**
- il **DM 60/2002**
- il **D.P.R.203/1988** (normativa sugli impianti industriali, già soppresso dal D.lgs. 152/2006 con alcune eccezioni transitorie, fatte comunque salve dal D.lgs. 155/2010).

Il **D.lgs 250/2012** ha successivamente introdotto modifiche ed integrazioni al **D.lgs 155/2010**. (GU Serie Generale n.23 del 28-1-2013)

AZIONI PER RIDURRE L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO - EEA Report 5/2014

Trasporti, industria, produzione di energia elettrica, agricoltura, consumi domestici e smaltimento dei rifiuti sono tutti fattori che contribuiscono all'inquinamento dell'aria in Europa. Le emissioni dei principali inquinanti atmosferici in Europa sono diminuiti negli ultimi vent'anni, con conseguente miglioramento della qualità dell'aria, tuttavia alcuni settori non hanno ridotto le loro emissioni in misura tale da portare al rispetto dei limiti (es. ossidi di azoto). In alcuni casi le emissioni di alcuni inquinanti sono addirittura aumentate negli ultimi dieci anni come le emissioni di PM_{2,5} e Benzo(a)Pirene da combustione di biomasse per riscaldamento domestico.

Figure 2.1 Development in EU-28 emissions of SO_x, NO_x, NH₃, PM₁₀, PM_{2,5}, NMVOCs, CO, CH₄ and BC (top) and of As, Cd, Ni, Pb, Hg, and BaP (bottom), 2004–2013 (% of 2004 levels)

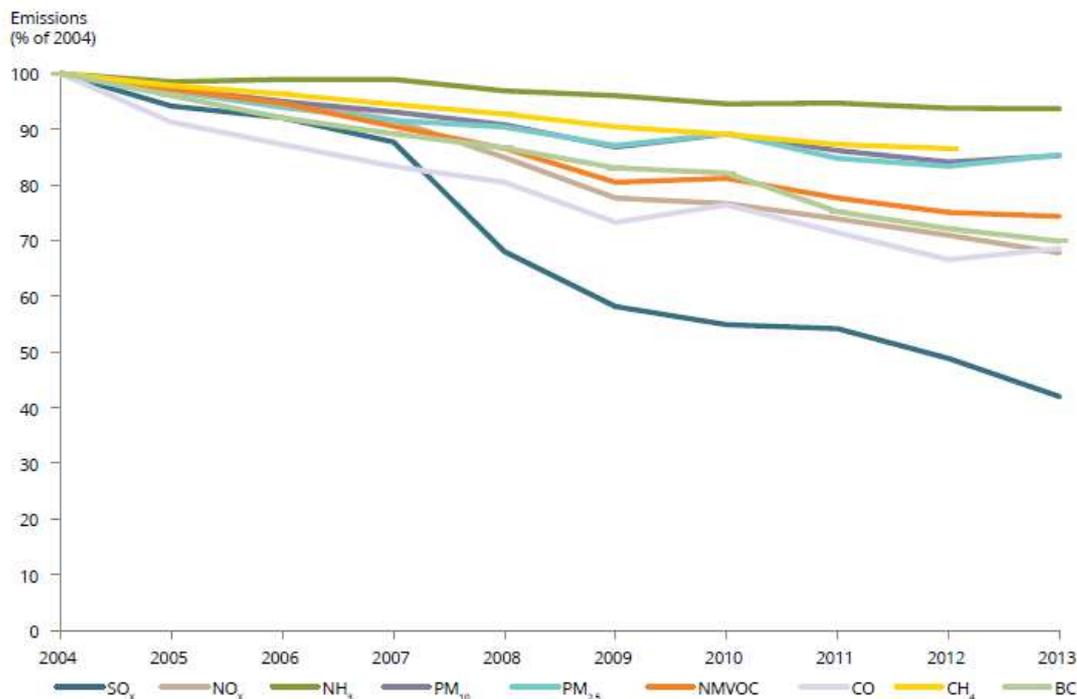
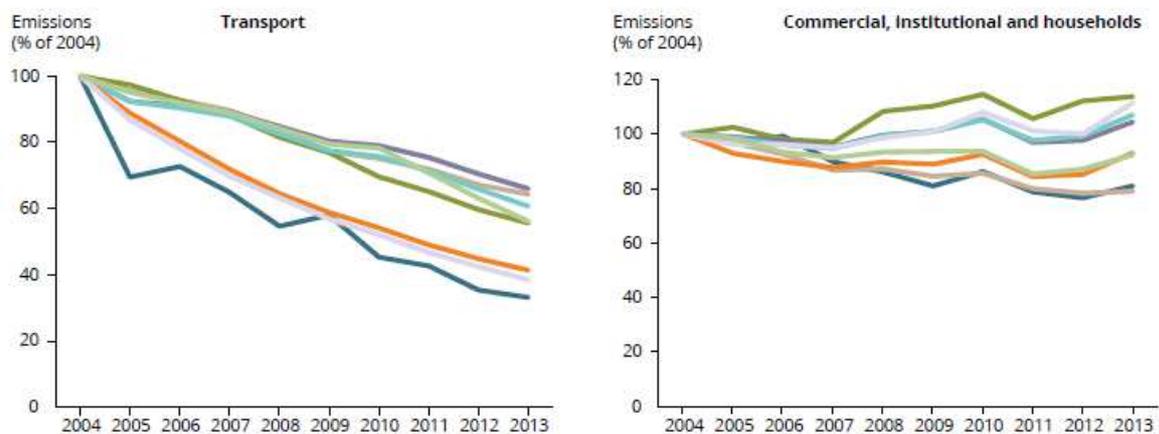


Figure 2.2 Development in EU-28 emissions from main source sectors of SO_x, NO_x, NH₃, PM₁₀, PM_{2,5}, NMVOCs, CO and BC, 2004–2013 (% of 2004 levels)



L'inquinamento atmosferico continua dunque ad avere un impatto significativo sulla salute dei cittadini europei, in particolare nelle aree urbane. Questo ha anche effetti economici rilevanti

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 31/34
	RELAZIONE TECNICA	

aumentando le spese mediche, riducendo la produttività lavorativa e limitando la crescita delle coltivazioni. Gli Inquinanti più problematici in termini di danno per la salute umana sono il particolato fine e ultrafine, l'ozono a livello del suolo ed il biossido di azoto. Inoltre il Benzo(a)Pirene - cancerogeno della famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) - provoca effetti nocivi per la salute.

La riduzione dell'inquinamento atmosferico e dei suoi impatti richiede azioni a livello internazionale, nazionale, regionale e locale. Ci sono molti esempi in tutta Europa di misure di contenimento e riduzione dell'inquinamento atmosferico in tutti gli ambiti in varia forma coinvolti: settore industriale, trasporti, agricoltura, produzione di energia, pianificazione urbana, gestione dei rifiuti.

Se ne elencano di seguito i principali:

INDUSTRIA

Utilizzo di tecnologie pulite che riducano le emissioni anche attraverso una maggiore efficienza nell'uso di risorse ed energia; autorizzazioni rilasciate sulla base delle BAT europee (migliori tecnologie disponibili)

TRASPORTI

Utilizzo di combustibili puliti che riducano le emissioni, dare priorità al transito veloce urbano, creare reti di collegamento a piedi e in bicicletta nelle città, favorire l'utilizzo del treno come mezzo di trasporto interurbano di merci e passeggeri; rinnovo del parco auto pesante e incentivi per veicoli e carburanti a basse emissioni, politiche di tariffazione adeguate dei parcheggi urbani, pedaggi urbani, creazione di zone a velocità ridotta

AGRICOLTURA

Per grandi aziende zootecniche passare ad una migliore gestione degli stoccaggi delle deiezioni animali e degli impianti per la digestione anaerobica (chiusura serbatoi); rapido interrimento del letame sul suolo (ad es. iniezione diretta); sostituzione dell'urea con nitrato di ammonio come fertilizzante in agricoltura

RISCALDAMENTO

Maggiore uso di combustibili a basse emissioni e diffusione di fonti di energia rinnovabili senza combustione (solare, eolica o idroelettrica); utilizzo della cogenerazione di calore ed elettricità; creazione di mini-reti di produzione di energia solare; diffusione del teleriscaldamento e raffreddamento, politiche di tassazione dei carburanti inquinanti, miglioramento delle tecnologie per piccoli impianti di combustione.

PIANIFICAZIONE URBANA

Migliorare l'efficienza energetica degli edifici e l'utilizzo delle energie rinnovabili e pulite.

RIFIUTI

Implementare politiche di riduzione dei rifiuti, aumentare la raccolta differenziata, il riciclo ed il riuso. Implementare processi biologici di digestione anaerobica dei rifiuti con produzione di biogas; ricercare alternative a basso costo all'incenerimento degli RSU e dove l'incenerimento è inevitabile, favorire l'uso di tecnologie di combustione con controlli rigorosi delle emissioni.

<http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2015>

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

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 32/34
	RELAZIONE TECNICA	

Serravalle_monitoraggio
aria_A7_apr17

industriale, la quantità di gas serra presenti in atmosfera è costantemente in aumento. I gas serra come l'anidride carbonica (CO₂) 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 CO₂ 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 CO₂ 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.

L'accordo globale sul Clima: il COP21 e gli impegni dell'Europa

L'accordo sul Clima adottato nel dicembre scorso a Parigi, pietra miliare del percorso di implementazione della Convenzione ONU sul Clima del 1990, mira a rafforzare la risposta globale alle minacce dei cambiamenti climatici in un contesto di sviluppo sostenibile e di sradicamento della povertà, ponendo tre grandi obiettivi generali:

- contenere la **crescita della temperatura media globale della terra ben al disotto dei 2 °C** rispetto all'era preindustriale e fare ogni sforzo per **limitare l'incremento entro 1,5 °C** nella consapevolezza che ciò potrà significativamente ridurre rischi e impatti connessi con i cambiamenti climatici;
- **accrescere la capacità di adattamento agli impatti avversi dei cambiamenti climatici**, incrementare la resilienza e favorire uno sviluppo sostenibile a basso livello di emissioni in una modalità tale da non minacciare la produzione di cibo;
- costruire **flussi finanziari consistenti con il percorso di uno sviluppo sostenibile** dell'economia mondiale.

L'accordo sottolinea dunque la volontà comune di agire contestualmente sia sul fronte della **mitigazione** sia su quello dell'**adattamento** nella consapevolezza che i cambiamenti climatici sono comunque in atto e produrranno rilevanti impatti sull'ambiente e sulla socio economia. **Mitigazione e adattamento sono azioni tra loro complementari**, entrambe necessarie ed urgenti, dalle quali possono scaturire significative sinergie. Aderendo all'accordo gli Stati si sono impegnati a ratificarlo secondo le procedure previste dai rispettivi ordinamenti nazionali; la fase di formale **ratifica dell'accordo**, apertasi alle Nazioni Unite il 22 aprile scorso, **si concluderà il 21 aprile 2017**. Entro il **2023** sarà redatto un **primo "bilancio globale"** circa i progressi fatti a scala planetaria per raggiungere gli obiettivi dell'accordo, bilancio che verrà aggiornato periodicamente ogni 5 anni. L'Unione Europea ha presentato un unico documento che illustra gli impegni

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 33/34
	RELAZIONE TECNICA	

Serravalle_monitoraggio
aria_A7_apr17

dell'Unione nel suo complesso (**Intended Nationally Determined Contributions _ NDCS**) sul tema del clima che prevede:

- l'obiettivo di **riduzione complessiva del 40%** rispetto al 1990 (dei 28 Paesi dell'Unione) **entro il 2030 delle emissioni di gas ad effetto serra** in atmosfera;
- la tipologia di gas serra da considerare;
- i settori responsabili (**energia, processi industriali, agricoltura, rifiuti, uso del suolo e forestazione**) e le sorgenti di emissione;
- le **politiche in materia di uso del suolo e forestazione** da attivare appena possibile e comunque entro il 2020, in coerenza con gli obiettivi di mitigazione;
- l'obiettivo di **aggiornare entro il 2020 la legislazione europea e nazionale in materia di energia e clima** in un contesto che tenga conto dell'integrità ambientale;
- la consistenza degli sforzi dell'Unione per raggiungere entro il 2050 una riduzione delle emissioni climalteranti dell'**80_95%** da parte dei Paesi più sviluppati, ritenuta necessaria dall'IPCC per limitare l'incremento della temperatura media del pianeta entro i limiti concordati a Parigi.

Gli impegni del Piemonte sul clima: il protocollo Under2- Memorandum of Understanding

Il protocollo U2_Mou, al quale la Regione Piemonte ha formalmente aderito nel dicembre 2015, impegna i sottoscrittori ad attuare politiche ambiziose in materia di mitigazione e adattamento. Obiettivo del protocollo è quello di ridurre il livello di emissioni di gas climalteranti in modo coerente con una traiettoria di riduzione al 2050 dell'**80-95 % rispetto al 1990** e/o di raggiungere una **emissione pro capite inferiore a 2 tonnellate entro il 2050**. La Regione Piemonte ha adottato le misure di mitigazione e adattamento che riguardano i settori:

- Trasporti
- Riscaldamento domestico
- Industria
- Agricoltura.
- Energia
- Foreste
- Risorse idriche
- Biodiversità e infrastrutture verdi
- La gestione dei rischi naturali

Gli impegni delle città sul clima: il progetto BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City).

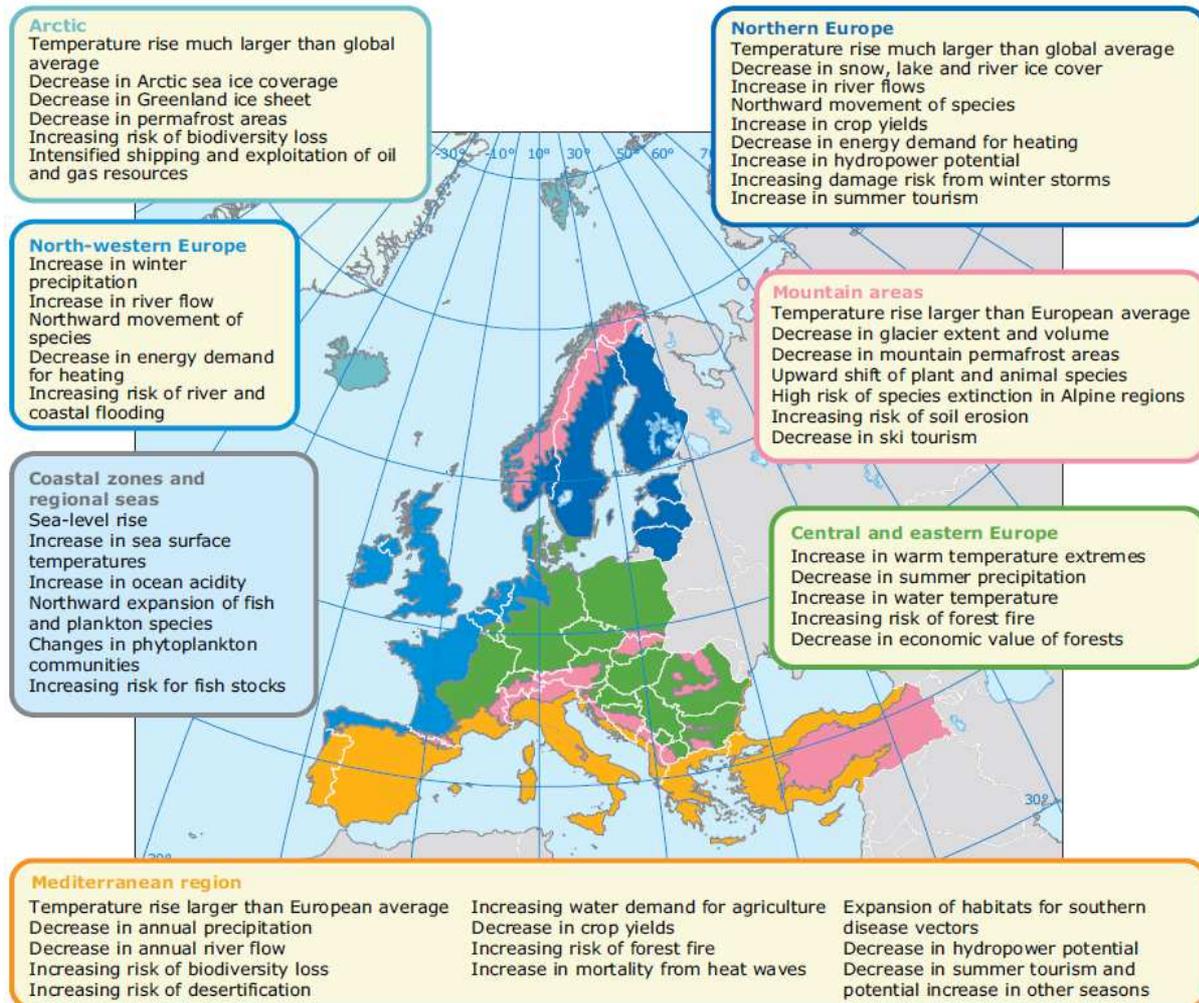
Le città rivestono un ruolo cruciale al fine di gestire ciò che è inevitabile ed evitare ciò che non può essere gestito. Città ben pianificate possono essere estremamente efficienti nell'uso delle risorse e raggiungere obiettivi di minori emissioni di gas-serra pro-capite. Come centri di eccellenza e 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))

RELAZIONE TECNICA

- 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



irce: 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-5>

FONTI

- <http://relazione.ambiente.piemonte.gov.it/2016/it>
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.comune.bologna.it/sites/default/files/documenti/Allegato_Strategia%20di%20adattamento%20locale.pdf