

**STRUTTURA COMPLESSA - Dipartimento di Alessandria**  
**STRUTTURA SEMPLICE - Produzione**

**STAZIONI FISSE DELLA RETE REGIONALE  
 DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA**

**RELAZIONE SULLA QUALITA' DELL'ARIA  
 ANNO 2012**



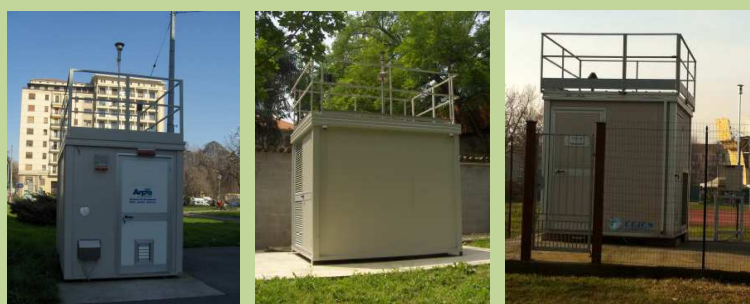
**COMUNE DI ALESSANDRIA**



**PRATICA N° 171/2013**

**PERIODO DI MONITORAGGIO  
 dal 01/01/2012 al 31/12/2012**

**RISULTATO ATTESO C1.02**



<i>Il Responsabile di Struttura Complessa SC07</i>		<i>Dott. Alberto Maffiotti</i>
<i>Il Responsabile di Struttura Semplice SS07.02</i>		<i>Dott.ssa Donatella Bianchi</i>
<i>I TECNICI</i>	<i>Controllo strumentazione acquisizione e validazione dati</i>	<i>V. Ameglio, G. Mensi</i>
	<i>Analisi dati e relazione</i>	<i>L. Erbetta</i>

## INDICE

---

	pag.
1. Introduzione.....	3
1.1 Inquadramento del contesto territoriale.....	3
1.2 Stazioni di monitoraggio.....	5
2. Condizioni meteo climatiche.....	8
2.1 Dati generali sulla regione Piemonte – anno 2011.....	8
2.2 Dati registrati dalla stazione meteo di Alessandria Lobbi.....	10
3. Esiti del monitoraggio.....	12
3.1 Sintesi dei risultati .....	12
3.2 Biossido di Zolfo SO <sub>2</sub> .....	14
3.3 Monossido di Carbonio CO.....	16
3.4 Benzene e toluene.....	18
3.5 Biossido di Azoto NO <sub>2</sub> .....	20
3.6 Polveri PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> .....	26
3.7 Ozono O <sub>3</sub> .....	40
3.8 Metalli.....	45
3.9 IPA.....	46
4. Conclusioni.....	49

### ALLEGATI INFORMATIVI

#### IL QUADRO NORMATIVO

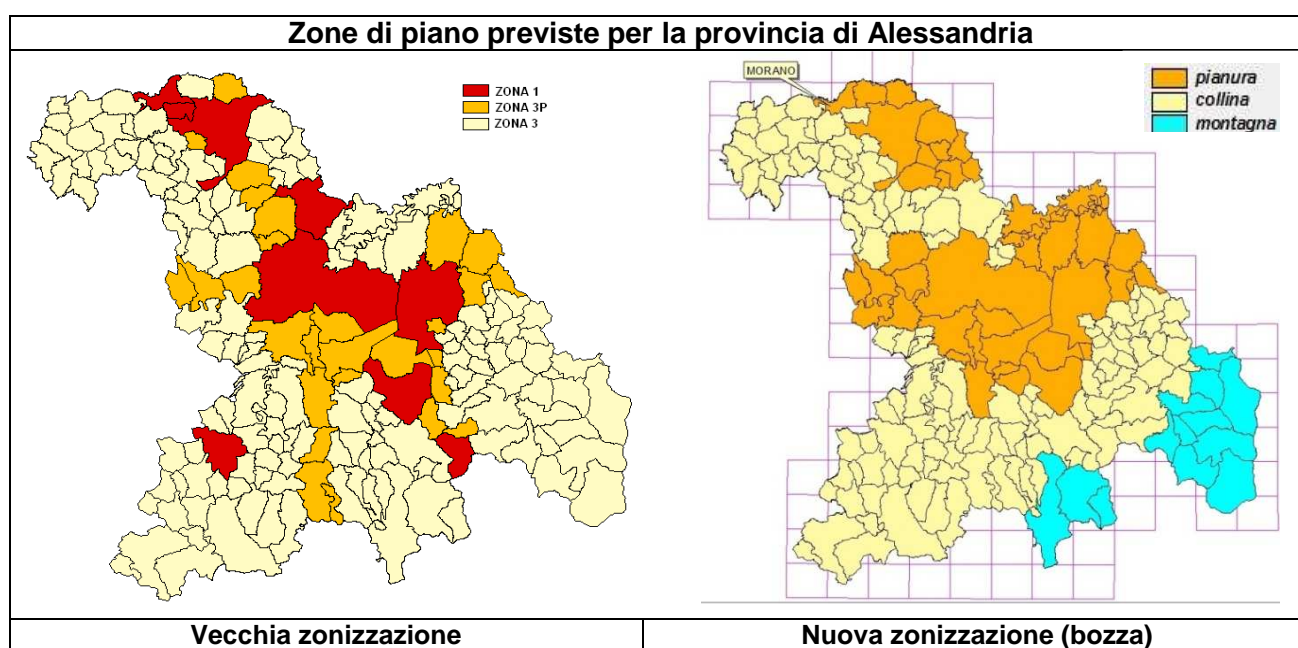
---

## 1. INTRODUZIONE

I dati della presente relazione si riferiscono alle concentrazioni di inquinanti monitorati dalle stazioni fisse installate ad Alessandria (ossidi di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, polveri PM10 e PM2.5, ozono, btx) registrati con media oraria, giornaliera e annuale lungo l'intero anno solare 2012 insieme agli andamenti di lungo periodo dal 2004 al 2012. Si riportano inoltre i principali parametri meteorologici sull'anno 2012 (pioggia, pressione, ventosità, temperature e radiazione) rilevati dalla stazione meteorologica regionale di Alessandria Lobbi.

### 1.1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE

Ai sensi della DGR n. 14-7623 del 11.11.2002, il Comune di Alessandria risulta inserito nelle **Zone di Piano della Provincia di Alessandria** con **classificazione 1**, ovvero a maggiore criticità dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico, per via del tessuto produttivo e delle infrastrutture ad esso collegate.



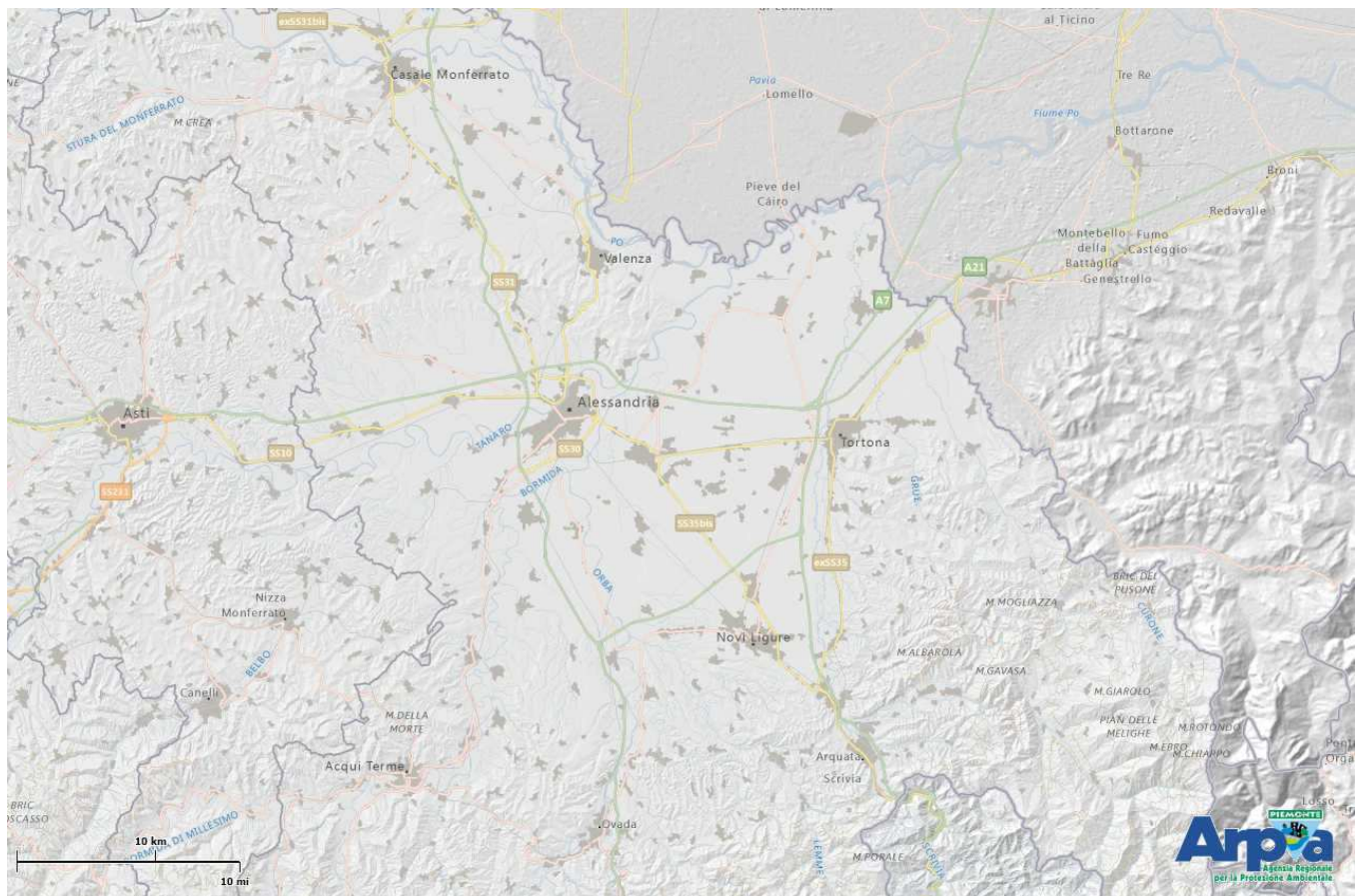
Alla luce della nuova bozza di zonizzazione regionale, il comune di Alessandria risulta inserito in area di pianura che si estende dall'astigiano al tortonese fino alle aree lombarde confinanti. Tale area è considerata omogenea dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria. Per le aree di pianura in cui è inserita Alessandria si stima una cattiva qualità dell'aria con superamenti ripetuti dei limiti annuali/giornalieri di PM10, dei limiti annuali per gli ossidi di azoto e dei livelli di ozono estivo. Le criticità sono stimate sulla base dell'inventario regionale delle fonti emissive di cui si riportano di seguito alcuni dati. La tabella riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Alessandria espressi in tonnellate/anno e suddivisi per fonti di emissione.

<b>Contributi emissivi suddivisi per fonti/tipologia di emissione</b>			
<b>Emissioni di gas serra (tonnellate/anno)</b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>
<b>2.482</b>	<b>661.7 kt</b>	<b>105.6</b>	
<b>Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale</b>	<b>17%</b>	<b>19%</b>	<b>20%</b>

**Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno)**

MACROSETTORE	NH3	NM VOC	NO2	PM10	SO2
Produzione energia e trasformazione combustibili		6.12	182.65	0.73	0.89
Combustione non industriale	0.0003	24.93	138.05	15.33	53.83
Combustione nell'industria		7.95	161.32	2.81	20.23
Processi produttivi		1,426.24		51.57	
Uso di solventi		343.21		60.34	
Trasporto su strada	25.1296	430.51	946.13	142.92	37.55
Sorgenti mobili e macchinari	0.0396	38.53	183.55	27.53	2.58
Agricoltura	639.7125	1.20	8.98	4.34	
<b>CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE</b>	<b>23.6%</b>	<b>16.4%</b>	<b>16.2%</b>	<b>16.8%</b>	<b>9.6%</b>

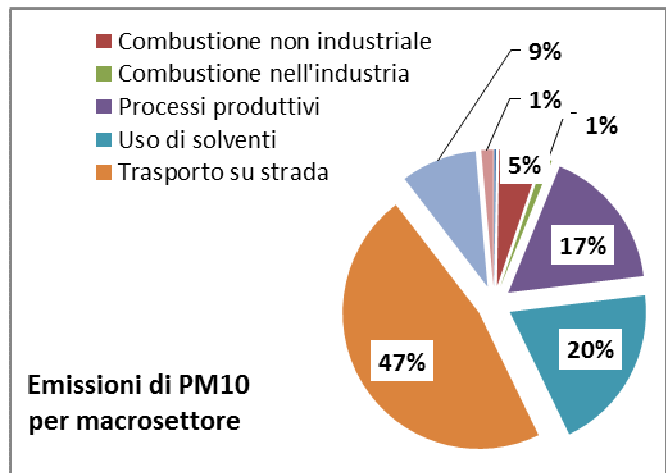
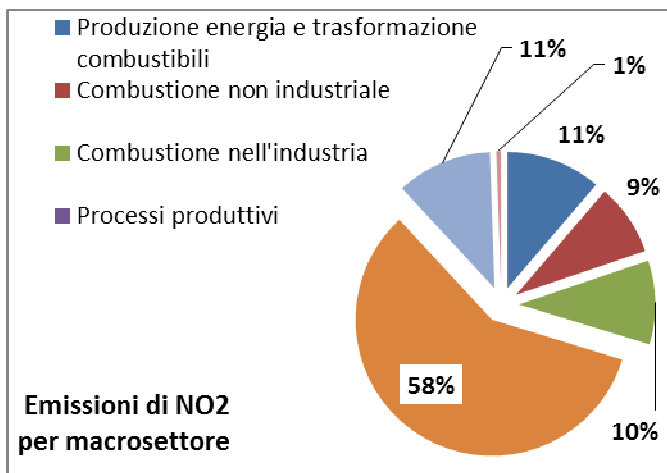
Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2007



**Cartografia dell'area omogenea di pianura in provincia di Alessandria**

Dai dati forniti dal bilancio ambientale del Comune di Alessandria, il settore dei trasporti risulta avere il maggior impatto sulla qualità dell'aria, con contributi significativi delle attività produttive, del riscaldamento, dell'uso di solventi e in misura minore dell'agricoltura. Sia per i principali

inquinanti che per i gas serra (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O) che per i principali inquinanti Alessandria contribuisce per circa il 20% alle emissioni provinciali.



## 1.2 STAZIONI DI MONITORAGGIO

A partire dal 1984 sono state installate in Alessandria tre centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria dedicate al monitoraggio del traffico e del fondo urbano di cui si riportano le schede sintetiche con le caratteristiche tecniche di ciascuna.

### Stazione di rilevamento di AL Volta

Codice 6003-805

Indirizzo: Alessandria – Via Scassi

COP di riferimento: ARPA di ALESSANDRIA

UTM\_X: 470167

UTM\_Y: 4974174

Altitudine: 91m s.l.m

Data inizio attività: 07-12-2005

spostamento da Ist. Volta a Via Scassi (17/12/2010)

TIPO DI STAZIONE secondo la classificazione UE:  
URBANA DI FONDO (Decisione 2001/752/CE del 17/10/2001)



## Strumentazione

### PARAMETRO

O<sub>3</sub> (Ozone)  
NO<sub>x</sub> (Nitrogen monoxide)  
PM<sub>10</sub>  
PM<sub>2.5</sub>

### STRUMENTO

API400  
API200  
Tecora Skypost  
Charlie Sentinel

### METODO

assorbimento UV  
chemiluminescenza  
gravimetrico basso volume  
gravimetrico basso volume

### TEMPO DI MEDIA

1 ora  
1 ora  
1 giorno  
1 giorno

## Stazione di rilevamento di AL Lanza

Codice 6003-806

Indirizzo ALESSANDRIA – Parco di Via Giovanni Lanza, 2

COP di riferimento: ARPA di ALESSANDRIA

UTM\_X: 469672

UTM\_Y: 4973252

Altitudine: 95m s.l.m.

Data inizio attività: 28-11-2006

TIPO DI STAZIONE secondo la classificazione UE:  
URBANA DI FONDO (Decisione 2001/752/CE del 17/10/2001)



### Strumentazione

**PARAMETRO**

SO<sub>2</sub> (Sulphur dioxide)  
NO<sub>x</sub> (Nitrogen monoxide)  
PM10

**STRUMENTO**

API100  
API200  
MP101M

**METODO**

fluorescenza  
chemiluminescenza  
assorbimento raggi beta

**TEMPO DI MEDIA**

1 ora  
1 ora  
1 giorno

## Stazione di rilevamento di AL D'Annunzio

Codice 6003-801

Indirizzo Alessandria - Piazza D'Annunzio

COP di riferimento: ARPA di ALESSANDRIA

UTM\_X: 469452

UTM\_Y: 4972848

Altitudine: 95m s.l.m.

Data inizio attività: 01-06-1984

TIPO DI STAZIONE secondo la classificazione UE:  
URBANA DA TRAFFICO (Decisione 2001/752/CE del 17/10/2001)



### Strumentazione

**PARAMETRO**

NO<sub>x</sub> (Nitrogen monoxide)  
BTX (benzene-toluene-xilene)  
CO (Carbon monoxide)  
PM10

**STRUMENTO**

API200  
SYNTEC GC855  
M 9841  
Charlie Sentinel

**METODO**

chemiluminescenza  
gascromatografia  
assorbimento infrarossi  
gravimetrico basso volume

**TEMPO DI MEDIA**

1 ora  
1 ora  
1 ora  
1 giorno



Punti di rilevazione della qualità dell'aria – scala 1:10.000

Oltre ai parametri rilevati in loco, successive analisi chimiche effettuate dai laboratori ARPA sui filtri di polveri prelevati dalle stazioni di Alessandria D'Annunzio e Alessandria Volta permettono di determinare la concentrazione media di IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e di alcuni metalli pesanti, componenti particolarmente tossici del particolato atmosferico. In particolare si determinano:

- arsenico
- cadmio
- nichel
- piombo
- IPA (benzo(a)pirene ed altri)

I dati della presente relazione si riferiscono ai livelli di inquinanti monitorati dalle tre stazioni di Alessandria registrati con media oraria, giornaliera e annuale lungo l'intero anno solare 2012. Su riportano altresì gli andamenti degli ultimi 6 anni dei principali inquinanti monitorati al fine di evidenziare eventuali tendenze.

Si riportano infine i principali parametri meteorologici sull'anno 2012 (pioggia, pressione, ventosità, temperature e radiazione) rilevati presso la stazione meteorologica regionale sita a Alessandria Lobbi al fine di valutarne l'influenza sui dati di concentrazione di inquinanti.

## 2. CONDIZIONI METEOCLIMATICHE

### 2.1 DATI GENERALI SULLA REGIONE PIEMONTE – ANNO 2012

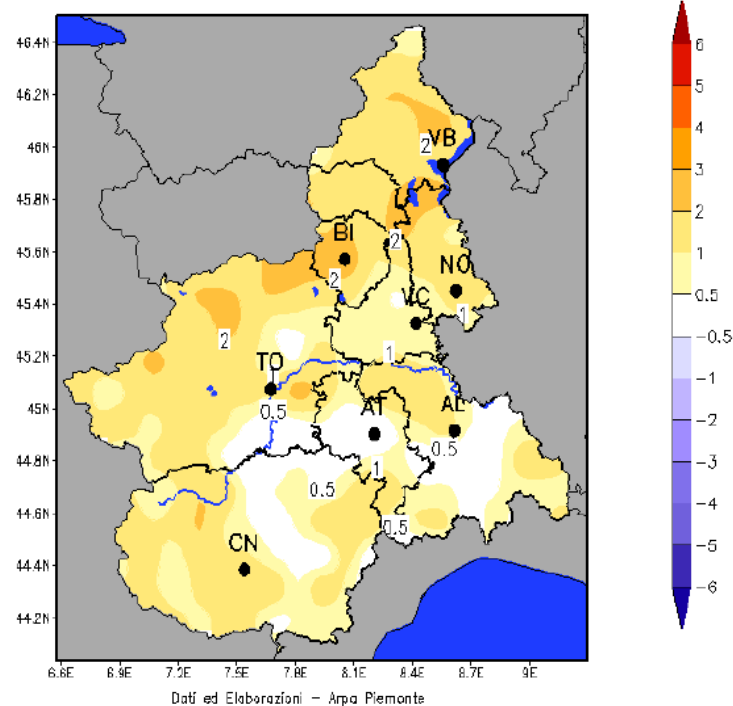
L'anno 2012 è stato in Piemonte il terzo più caldo degli ultimi 55 anni, con un'anomalia positiva media di 1.2°C, maggiormente accentuata nei valori massimi rispetto a quelli minimi. Il contributo principale è stato determinato dalle temperature del mese di Marzo, con uno scarto positivo medio di quasi 4°C. Rilevante anche l'anomalia di +1.9°C dei tre mesi estivi, che sono stati i più caldi dopo il 2003. Tuttavia, nella prima metà del mese di Febbraio, il Piemonte è stato interessato da un'eccezionale ondata di freddo, che ha determinato numerosi record storici negativi sulla regione. Le precipitazioni osservate sono state leggermente inferiori alla norma, con un deficit medio dell'8%. Non si sono verificati eventi pluviometrici eccezionalmente intensi.

#### TEMPERATURE

L'anno solare 2012 è stato il 3° più caldo osservato in Piemonte negli ultimi 55 anni, ponendosi a metà strada tra il 2007 ed il 2006, con un'anomalia positiva media stimata di 1.2°C rispetto alla norma climatica. A differenza di quest'ultimi anni, nei quali l'anomalia di temperatura era stata molto pronunciata rispettivamente nella prima metà e nella seconda metà dell'annata, nel 2012 la temperatura ha ecceduto la norma climatica in maniera abbastanza costante nell'arco dei 12 mesi. L'anomalia di temperatura media annua è stata maggiore sui settori montani e pedemontani della regione, dove si è registrato uno scarto positivo medio di 1.4°C rispetto alla norma climatica, mentre è risultata circa la metà sulle zone pianeggianti, ossia +0.8°C.

Anomalie annuali di T media (°C) anno 2012

Periodo di riferimento 1971–2000



I mesi di Marzo, Giugno ed Agosto sono quelli che hanno dato il contributo più rilevante all'anomalia climatica positiva: in particolare la temperatura media di Marzo è risultata superiore di quasi 4°C rispetto alla norma (picco di 27.7°C a d Alessandria Lobbi il 30 Marzo). Durante il periodo estivo un anticiclone di matrice africana ha esercitato sul Piemonte un'influenza costante, anche se certamente più marginale rispetto ad altre regioni italiane. Pertanto l'estate

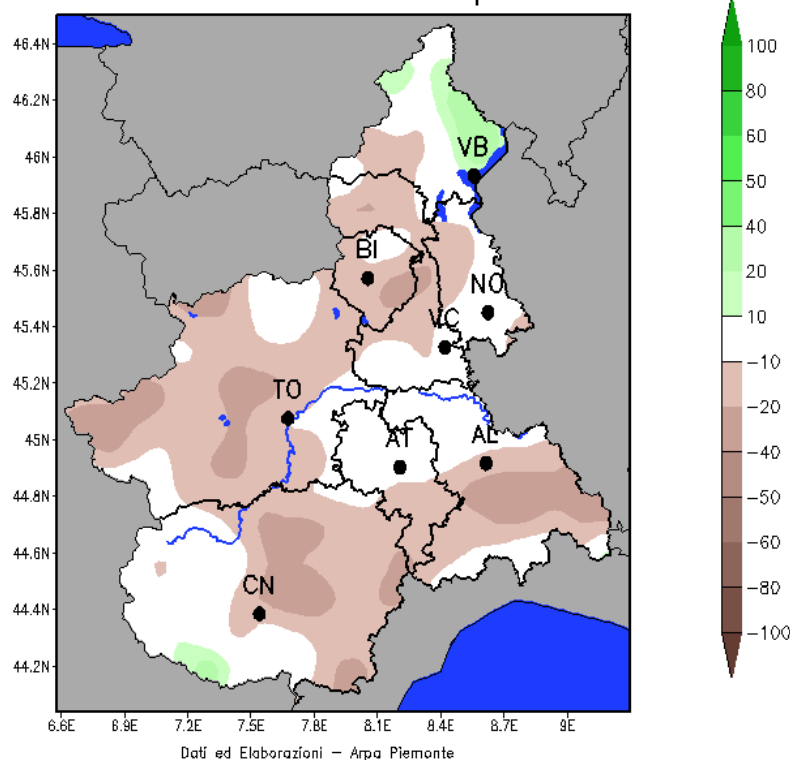


2012 è risultata la seconda più calda dopo quella del 2003. Al contrario, nel mese di Febbraio si è registrata una ondata di freddo che ha assunto caratteristiche di vera eccezionalità e che ha condizionato soprattutto le temperature minime: il giorno più freddo in assoluto è stato il 6 Febbraio quando la media dei valori minimi in pianura è stata di -13.2°C. La forte differenza termometrica tra i mesi di Febbraio ed Agosto ha determinato una escursione termica particolarmente elevata per l'annata 2012.

### PRECIPITAZIONI

Le precipitazioni cumulate dell'anno 2012 sono state lievemente al di sotto della norma climatica (-8%). In tutti i capoluoghi il numero di giorni piovosi nel 2012 è stato inferiore alla media 1991-2010.

Anomalie annuali PERCENTUALI di prec anno 2012



### CONSIDERAZIONI FINALI

Dal punto di vista generale il 2012, anche in Piemonte, si mantiene su tendenze climatiche caratteristiche di questo inizio di terzo millennio. Le temperature osservate, infatti, sono state decisamente superiori alle medie di riferimento (in particolare nei valori massimi e nel periodo estivo), mentre le precipitazioni totali si sono mantenute lievemente al di sotto della norma. La caratteristica più significativa è stata tuttavia l'escursione termica annua, ossia la differenza tra i valori massimi e minimi, che ha fatto registrare il differenziale più ampio degli ultimi 55 anni. In questo senso, il mese di Febbraio è rappresentativo, quando, ad un'ondata di freddo eccezionale si è avvicinato un periodo caldo altrettanto raro, determinando condizioni estreme di notevole "stress climatico". Da notare come, ancora una volta negli ultimi 10 anni, l'apporto delle precipitazioni autunnali sia essenzialmente concentrato in pochi ed intensi episodi che, a fatica, riescono a compensare il totale annuo altrimenti molto deficitario. Infine, è rimarchevole come l'eccezionale ondata di freddo siberiano occorsa tra l'ultima settimana di Gennaio e la metà di Febbraio abbia contribuito dapprima a riportare, e poi a conservare a lungo, la neve sulle zone pianeggianti: una situazione osservata decisamente di rado in Piemonte nell'ultimo ventennio.

(fonte: "Il clima in Piemonte nel 2012" – ARPA Piemonte)

## 2.2 DATI REGISTRATI NEL 2012 DALLA STAZIONE METEO DI ALESSANDRIA LOBBI

STAZIONE METEO ALESSANDRIA LOBBI SITA PRESSO IL DEPURATORE COMUNALE

UTMX: 476727

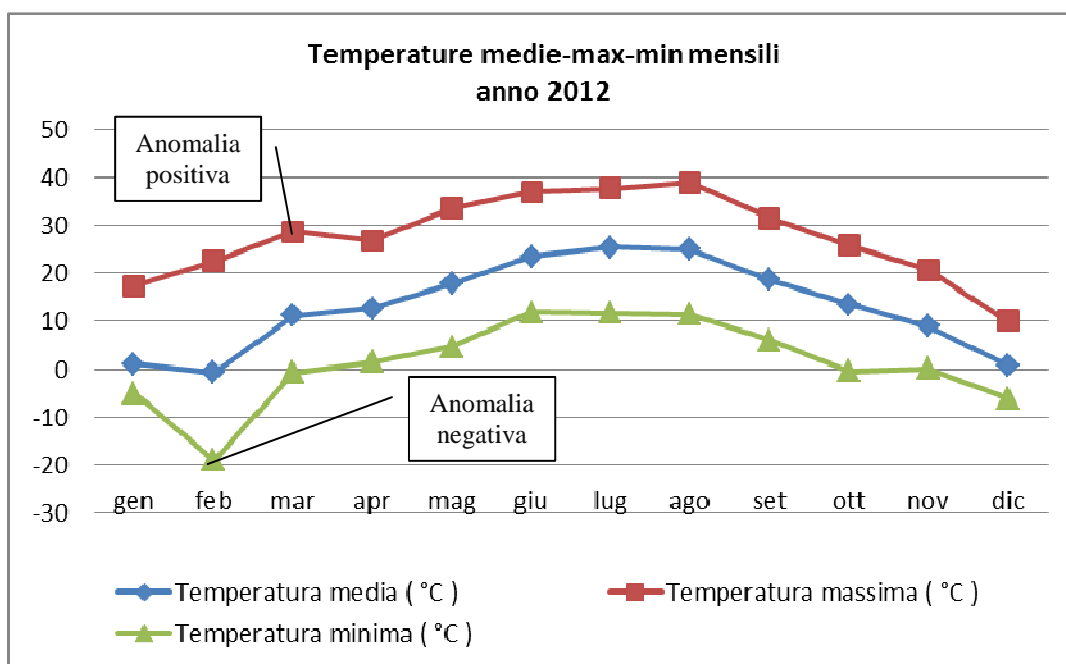
UTMY: 4976201

PARAMETRI:

- PIOGGIA
- TEMPERATURA
- VEL VENTO
- DIR VENTO
- RADIAZIONE SOLARE

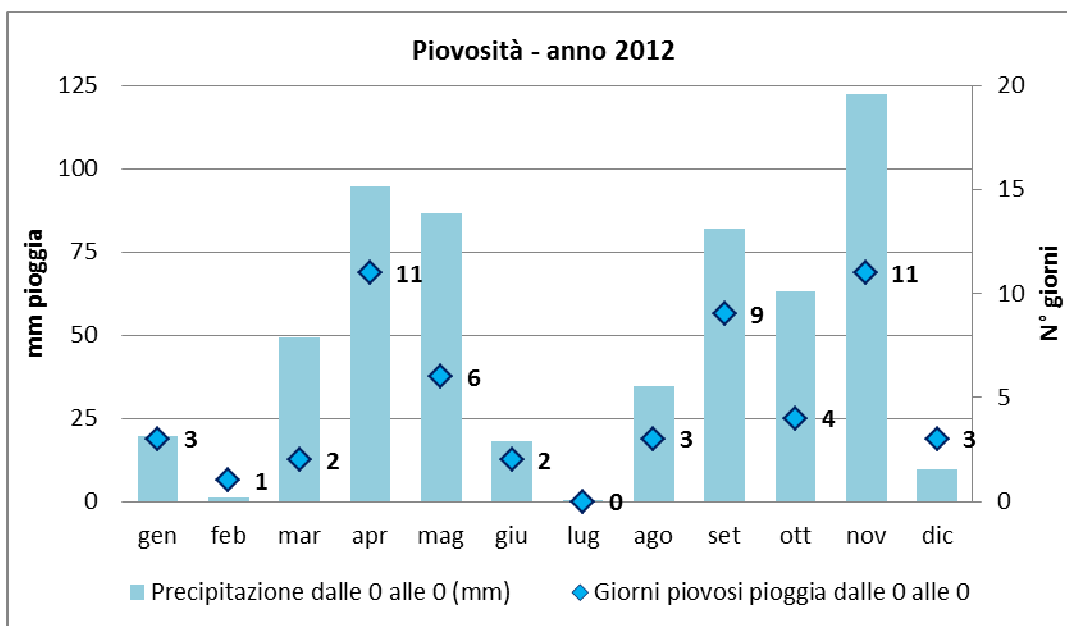


### TEMPERATURA – PRECIPITAZIONI



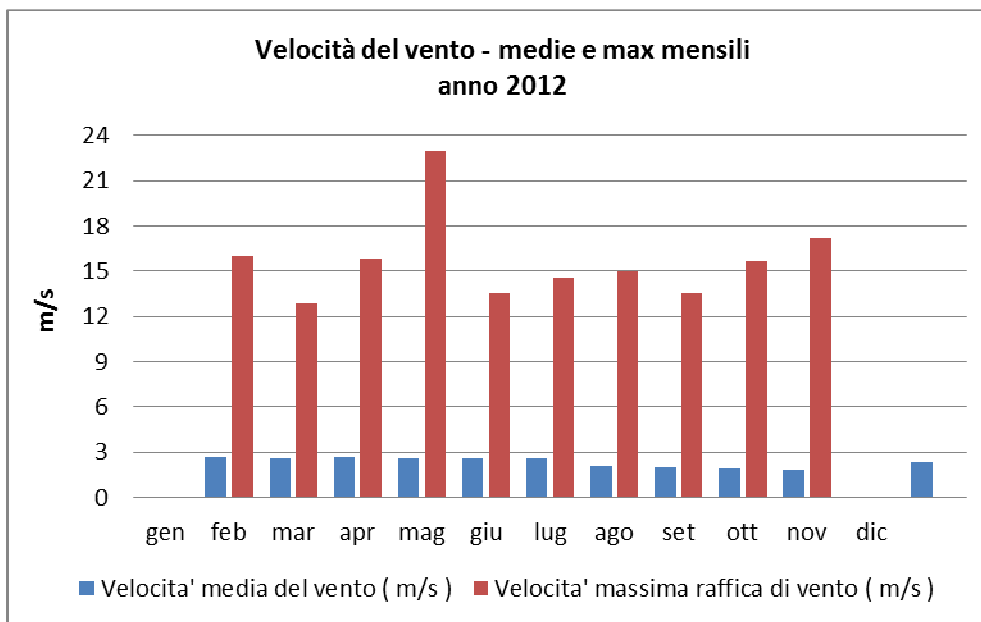
Nel 2012 la temperatura media annuale ad Alessandria è stata di 13.1°C e l'anno è stato caratterizzato da mesi primaverili e estivi particolarmente caldi (max di 38.9°C ad agosto e di 28.7°C a marzo) e da un mese di febbraio più freddo della norma (min di -19°C a febbraio) come conferma il grafico dei minimi e dei massimi.

Le precipitazioni evidenziano il grande apporto di pioggia durante il periodo autunnale e invece estate ed inverno con scarse piogge. La piovosità totale registrata ad Alessandria nel 2012 è stata di 582mm, tra il 10 e il 20% inferiore rispetto alle piogge degli ultimi 10 anni. Anche il 2012 si conferma un anno con piogge poco distribuite nell'anno e concentrate nei mesi autunnali mentre i mesi estivi e invernali asciutti, anche se i giorni di pioggia sono stati 55, simili al 2011.



**VENTO**

Il valore medio annuo 2012 della velocità del vento ad Alessandria, secondo quanto evidenziato dalla stazione meteo-idro-anemometrica regionale, è di 2.4m/s mentre l'andamento delle medie e delle massime raffiche sui 12 mesi è si seguito riportato.



Come si può notare dal grafico il vento della zona è piuttosto debole in tutti i mesi dell'anno, con qualche rinforzo nei mesi primaverili. L'area geografica di Alessandria, presenta una rosa dei venti bimodale con asse prevalente Nordest-Sudovest e prevalenza di venti da Sudovest.

### 3. ESITI DEL MONITORAGGIO

#### 3.1 SINTESI DEI RISULTATI

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI - ULTIMI 3 ANNI

Stazione di monitoraggio: Alessandria VOLTA	2010	2011	2012
<b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>			
Media dei massimi giornalieri	46	54	60
Media dei valori orari	34	31	36
Percentuale ore valide	100%	98%	95%
N°di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	1
<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>			
Massima media giornaliera	123	132	230
Media delle medie giornaliere	36	38	39
Percentuale giorni validi	99%	100%	100%
N°di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	87	87	95
Data del 35° superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	17-feb	26-feb	14-feb
<b>PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>			
Massima media giornaliera	--	108	186
Media delle medie giornaliere	--	28	30
Percentuale giorni validi	--	92%	99%
<b>Ozono (µg/m<sup>3</sup>)</b>			
Media dei valori orari	49	40	45
Minimo medie 8 ore	5	3	4
Media delle medie 8 ore	49	40	45
Massimo medie 8 ore	193	171	189
Percentuale ore valide	97%	99%	100%
N°di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	449	219	377
N° di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)	67	44	54
N°di superamenti livello informazione (180)	29	3	35
N°di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)	0	0	0

Stazione di monitoraggio: Alessandria LANZA	2010	2011	2012
<b>SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>			
Media dei massimi giornalieri	12	16	9
Media dei valori orari	8	11	5

**RELAZIONE TECNICA**

Percentuale ore valide	99%	99%	100%
N°di superamenti livello orario protezione della salute (350)	0	0	0
N°di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)	0	0	0
	<b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>		
Media dei massimi giornalieri	61	69	65
Media dei valori orari	39	40	38
Percentuale ore valide	97%	98%	95%
N°di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	1
	<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>		
Massima media giornaliera	99	130	191
Media delle medie giornaliere	31	37	41
Percentuale giorni validi	99%	95%	98%
N°di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	71	85	95
Data del 35°superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	17-feb	12-mar	16-feb

<b>Stazione di monitoraggio: Alessandria D'ANNUNZIO</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
	<b>CO (mg/m<sup>3</sup>)</b>		
Media dei massimi giornalieri	1.3	1.3	1.5
Media dei valori orari	0.9	0.9	0.9
Percentuale ore valide	90%	97%	98%
Minimo delle medie 8 ore	0.1	0.2	0.2
Media delle medie 8 ore	0.9	0.9	0.9
Massimo delle medie 8 ore	2.8	3.1	3.0
N°di superamenti livello protezione della salute ( 10)	0	0	0
	<b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>		
Media dei massimi giornalieri	83	84	77
Media dei valori orari	47	45	43
Percentuale ore valide	98%	98%	94%
N°di superamenti livello orario protezione della salute (200)	1	7	7
	<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>		
Massima media giornaliera	110	164	234
Media delle medie giornaliere	32	50	48
Percentuale giorni validi	98%	96%	98%
N°di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	76	125	123
Data del 35°superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	13-mar	14-feb	12-feb
	<b>Benzene (µg/m<sup>3</sup>)</b>		
Media dei massimi giornalieri	2.9	2.9	2.5
Media dei valori orari	2.0	1.7	1.3
Percentuale ore valide	94%	96%	91%

### 3.2 BIOSSIDO DI ZOLFO SO<sub>2</sub>

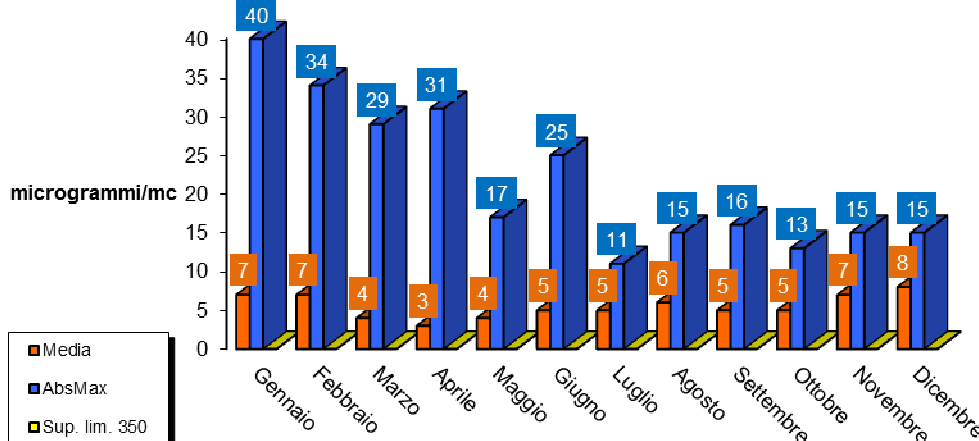
E' un gas incolore, di odore pungente e molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie. Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone, legno) in cui lo zolfo è presente come impurità e dai processi metallurgici. Nell'atmosfera il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) in presenza di umidità genera acido solforico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). L'acido solforico contribuisce all'acidificazione delle precipitazioni con effetti fitotossici sui vegetali e corrosivi sui materiali da costruzione. Il biossido di zolfo era ritenuto, fino agli anni '80, il principale inquinante dell'aria ed è certamente tra i più studiati, anche perchè è stato uno dei primi composti a manifestare effetti sull'uomo e sull'ambiente. Il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili e delle tecniche di combustione (minor contenuto di zolfo nei prodotti di raffineria, imposto dal D.P.C.M. del 14 novembre 1995 e dal D.Lgs 66 del 21 marzo 2005) insieme al divieto dell'uso di olio combustibile per riscaldamento e alla diffusione dell'uso del gas metano, hanno diminuito sensibilmente la presenza di SO<sub>2</sub> nell'aria, tanto che oggi tale inquinante non rappresenta più una criticità per l'aria ambiente.

#### TABELLA VALORI LIMITE PER BIOSSIDO DI ZOLFO

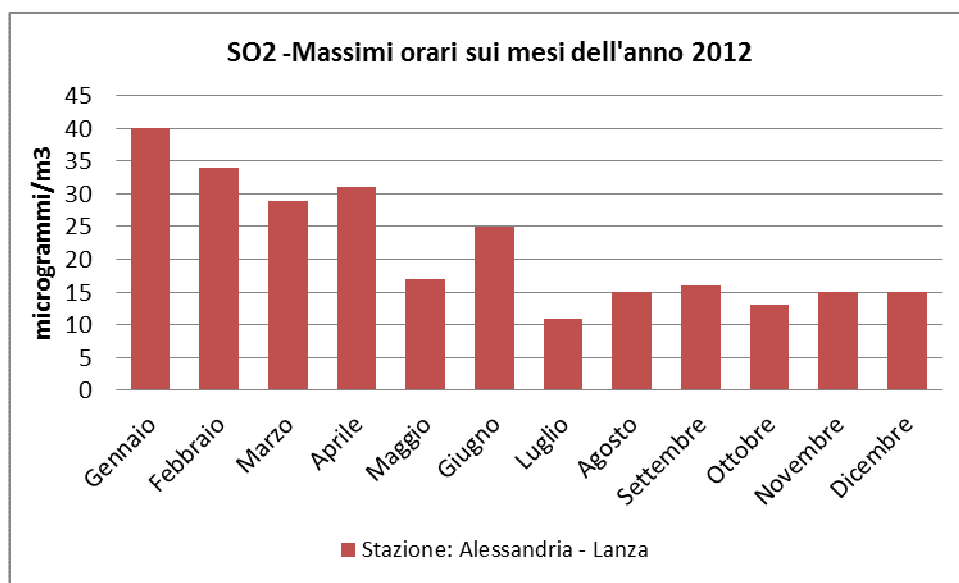
VALORE LIMITE ORARIO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile	1° gennaio 2005
VALORE LIMITE DI 24 ORE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	1° gennaio 2005
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DEGLI ECOSISTEMI		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
anno civile e inverno (1° ottobre – 31 marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	19 luglio 2001

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

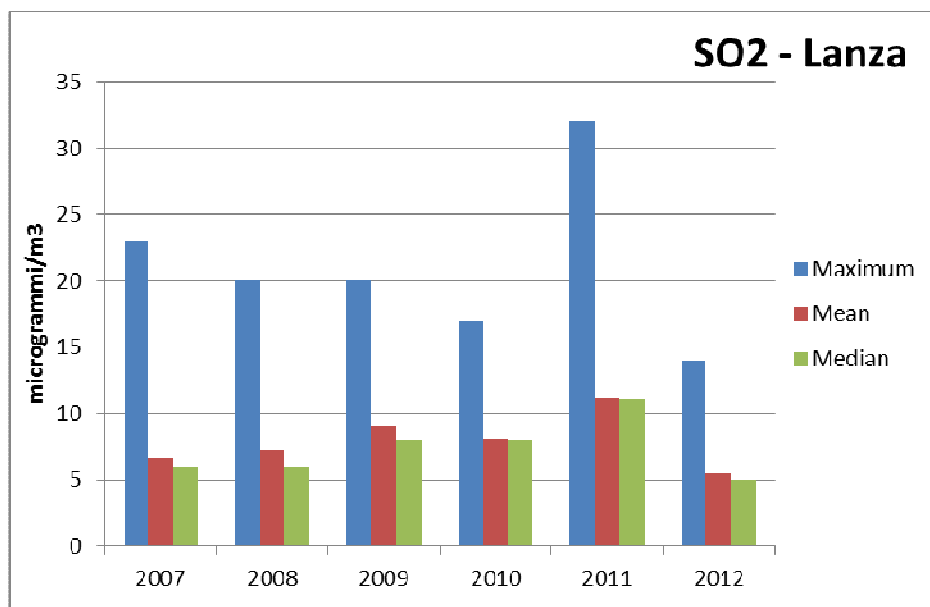
Stazione di monitoraggio di Alessandria - Lanza  
concentrazioni mensili di SO<sub>2</sub> - ANNO 2012



I valori misurati di SO<sub>2</sub> registrati ad Alessandria Lanza si mantengono bassi e ampiamente al di sotto dei limiti di legge a conferma che tale inquinante non rappresenta più in generale una criticità. I valori massimi non superano i 40 µg/m<sup>3</sup> e valori medi e mediani entrambi attorno a 5µg/m<sup>3</sup>. La concentrazione di biossido di zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente, con i valori massimi nella stagione invernale, laddove sono in funzione gli impianti di riscaldamento domestici e sono peggiori le condizioni dispersive. L'utilizzo di biomasse solide per il riscaldamento può portare ad un incremento dei livelli di SO<sub>2</sub> nell'aria.



Il confronto su più anni evidenzia un leggero decremento dal 2007 ad oggi, fatta eccezione per l'anomalia del 2011, anno in cui le condizioni climatiche particolarmente siccitose e sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti hanno determinato parecchie anomalie positive nei dati di inquinamento atmosferico su tutta la regione. La distribuzione dei dati conferma negli anni il rispetto anche del limite annuale di 20µg/m<sup>3</sup> per la protezione degli ecosistemi.



### 3.3 MONOSSIDO DI CARBONIO CO

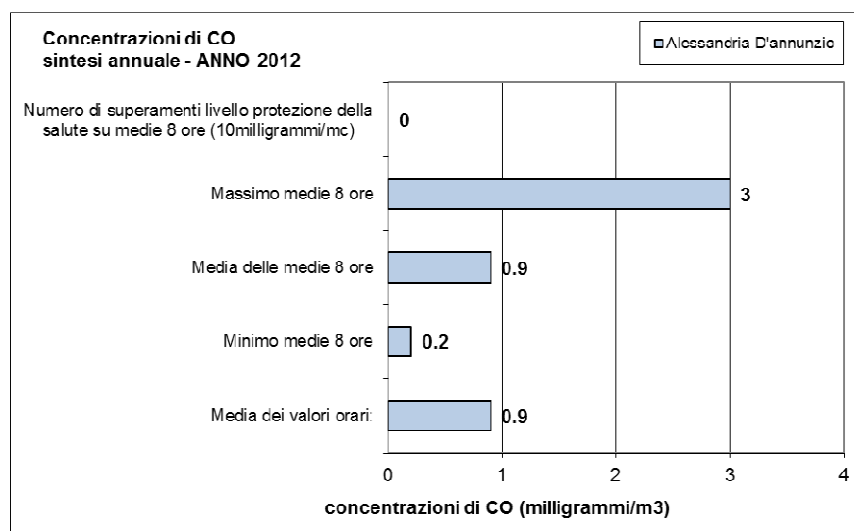
Il carbonio è in grado di legarsi chimicamente con l'ossigeno formando due composti (ossidi): il monossido di carbonio (CO) ed il biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>). Quest'ultimo, detto anche anidride carbonica, è uno dei principali responsabili dell'effetto serra. Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico per il quale l'unità di misura con la quale si esprimono le concentrazioni è il milligrammo al metro cubo (mg/m<sup>3</sup>). È un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni a livello mondiale), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: le concentrazioni più elevate si registrano con motore al minimo ed in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. L'evoluzione delle concentrazioni del monossido di carbonio avvenuta nel corso degli ultimi anni mostra un trend in netto calo grazie al costante sviluppo della tecnologia dei motori per autotrazione e, a partire dai primi anni '90, dall'introduzione del trattamento dei gas esausti tramite i convertitori catalitici. In relazione ai dati rilevati su tutta la rete regionale, si può ragionevolmente sostenere che il CO in atmosfera non rappresenti più una criticità ambientale per il nostro territorio.

#### TABELLA VALORI LIMITE PER MONOSSIDO DI CARBONIO

VALORE LIMITE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo medio	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	1 gennaio 2005

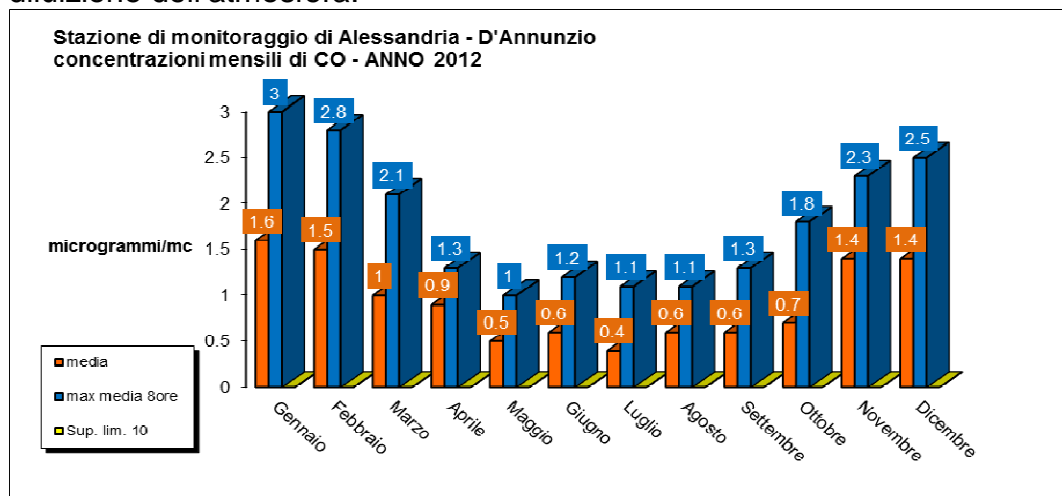
(fonte: ARPA Piemonte - Provincia di Torino – “Uno sguardo all'aria 2009”)

In considerazione del fatto che il CO in contesti urbani è emesso per la maggior parte dal traffico veicolare, la stazione preposta alla misura di tale inquinante è la stazione da traffico di Alessandria D'Annunzio. Anche nel caso del CO, come per SO<sub>2</sub>, i valori misurati nel 2012 si mantengono ampiamente al di sotto dei limiti di legge, delineando una condizione di livelli di fondo che si mantengono sempre ampiamente al di sotto del limite fissato per legge di 10milligrammi/m<sup>3</sup> come massima media su 8ore consecutive.

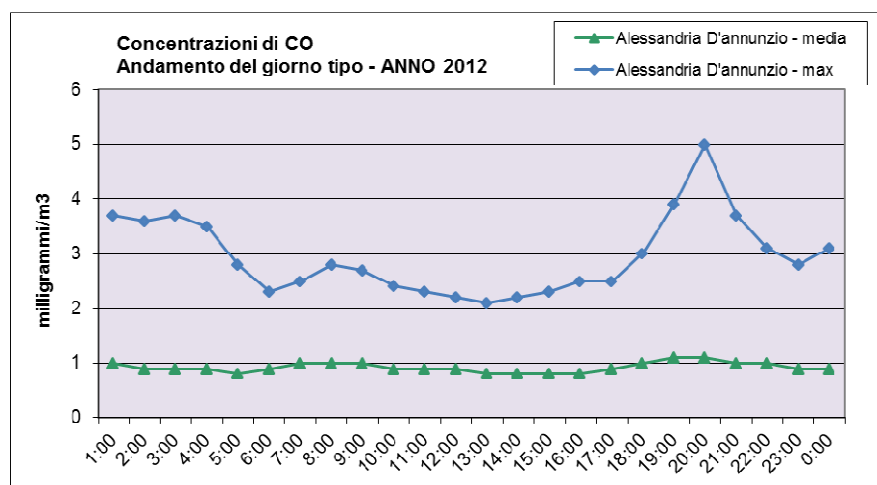




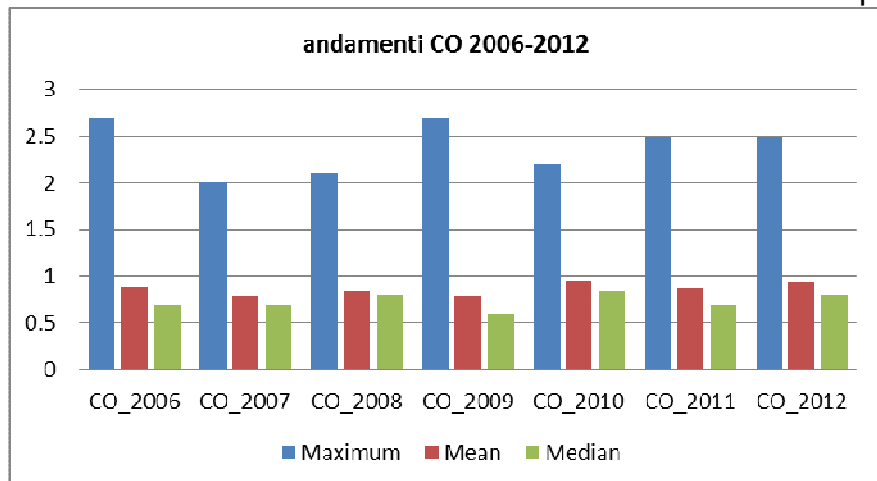
Gli andamenti delle medie mensili mostrano come tale inquinante sia presente in misura maggiore nei mesi invernali a causa del maggior numero di fonti emissive e delle ridotte capacità di diluizione dell'atmosfera.



Gli andamenti del giorno tipo relativamente ai valori medi e massimi di CO, ovvero la media dei valori medi e massimi registrati per ciascuna ora del giorno, mostrano livelli bassi con picchi massimi nelle ore serali e notturne, dove, al picco di traffico si somma l'effetto dell'inversione termica con schiacciamento degli inquinanti al suolo.



Il confronto su più anni dal 2006 ad oggi evidenzia livelli di CO bassi e pressochè invariati con una distribuzione dei dati che conferma l'assenza di criticità per tale inquinante.



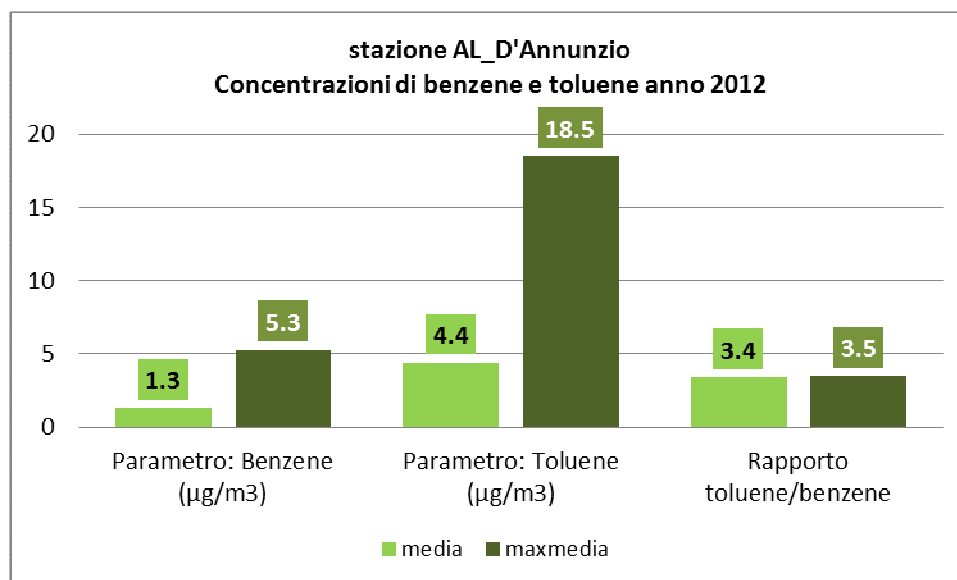
### 3.4 BENZENE E TOLUENE

Il benzene presente in atmosfera viene prodotto dall'attività umana, in particolare dall'uso del petrolio, degli oli minerali e dei loro derivati. La maggior fonte di esposizione per la popolazione deriva dai gas di scarico degli autoveicoli, in particolare dei veicoli alimentati a benzina; stime effettuate a livello di Unione Europea attribuiscono a questa categoria di veicoli più del 70% del totale delle emissioni di benzene. Il benzene è presente nelle benzine come tale e si produce inoltre durante la combustione a partire soprattutto da altri idrocarburi aromatici. 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).

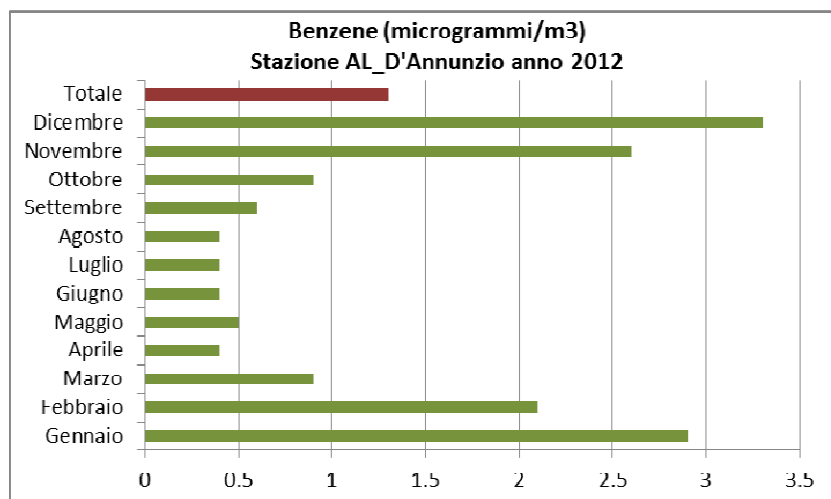
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA			
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di tolleranza	Data dalla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	100% del valore limite all'entrata in vigore della Direttiva 2000/69/CE (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”)

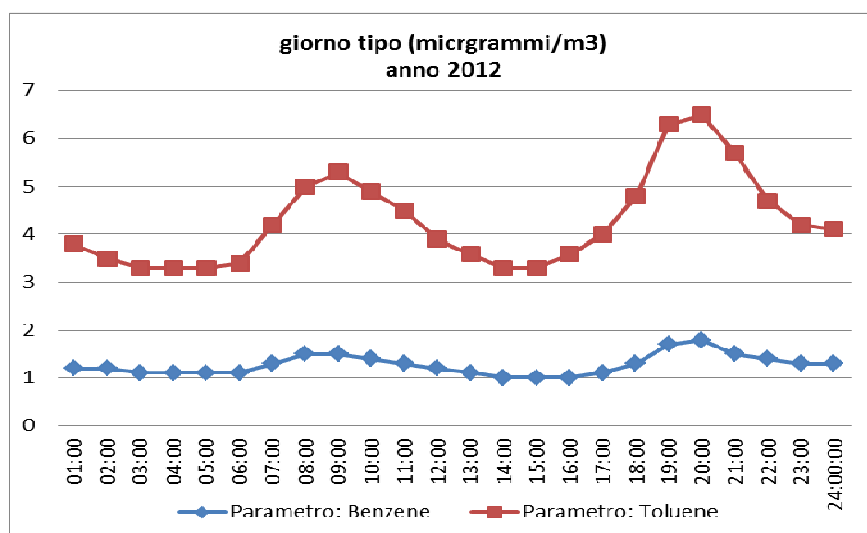
Le concentrazioni di benzene registrate ad Alessandria\_D'Annunzio nel 2012 mostrano livelli ampiamente inferiori al limite di legge di 5µg/m<sup>3</sup> come media sull'anno. Viene riportato anche il dato misurato di toluene che non è soggetto a limiti in quanto meno tossico del benzene ma il cui rapporto con il benzene è indicativo del tipo di sorgenti di provenienza. In aree urbane il rapporto dei due inquinanti è di un fattore 3/4.



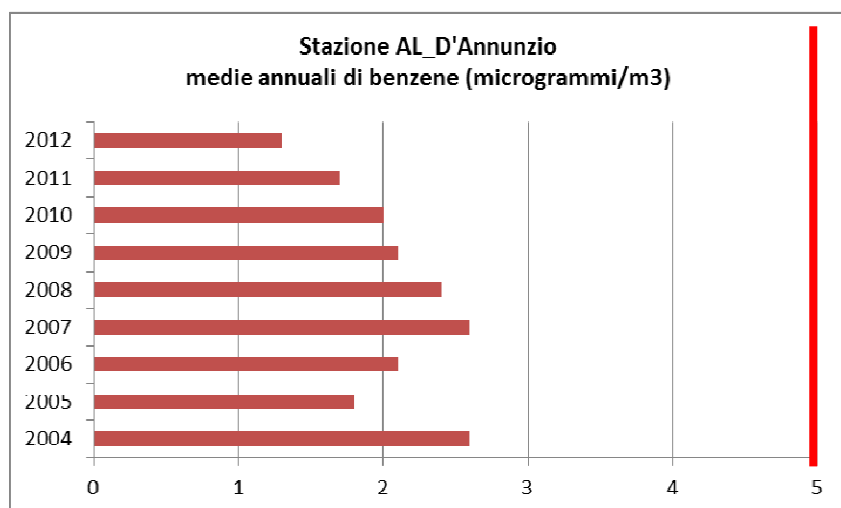
A partire dal 1996 i livelli in atmosfera di questo inquinante sono notevolmente diminuiti a seguito dell'introduzione, dal luglio 1998, del limite dell'1% del tenore di benzene nelle benzine e grazie al miglioramento delle performance emissive degli autoveicoli. Si evidenzia una notevole differenza stagionale nella presenza di benzene che è significativamente più elevato nella stagione fredda, mentre d'estate è su livelli di fondo.



Gli andamenti del giorno tipo, ovvero le medie delle concentrazioni rilevate in tutto il periodo per ciascuna ora del giorno, mostrano per benzene e toluene il contributo del traffico nelle ore del mattino (07.00 – 10.00) e della sera (18.00-21.00) con livelli più elevati la sera per effetto concomitante, come per il CO, del picco di traffico e dell'inversione termica con schiacciamento degli inquinanti al suolo .



L'andamento negli anni mostra un decremento visibile dei livelli, che rimangono sempre ampiamente al di sotto dei limiti di legge (5 microgrammi/m<sup>3</sup> come media sull'anno).



**Limite annuale**

### 3.5 BIOSSIDO DI AZOTO NO<sub>2</sub>

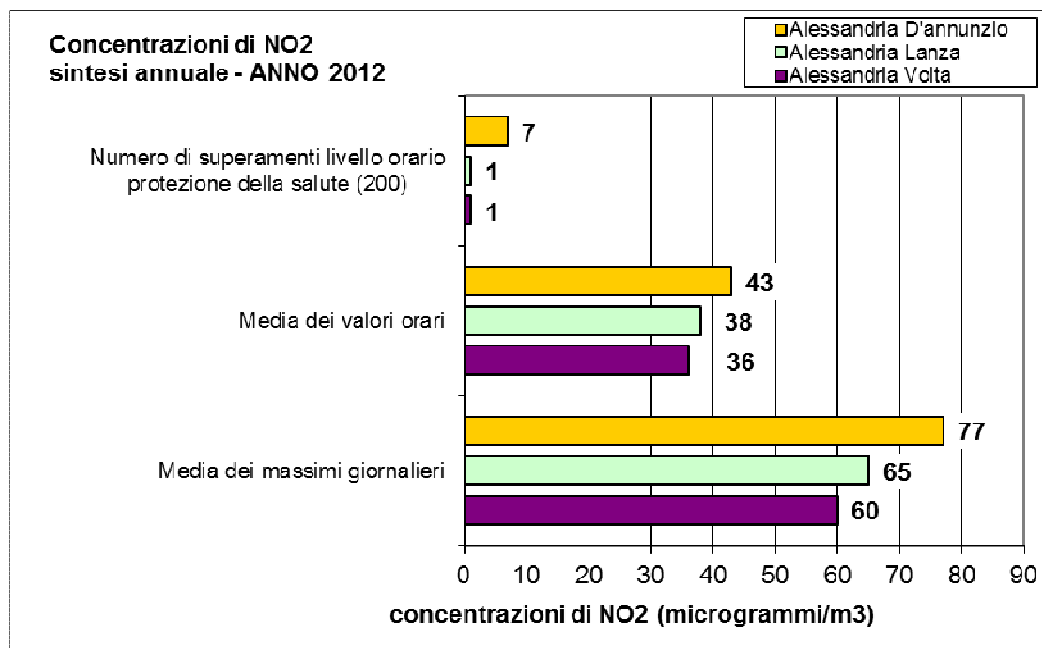
Gli ossidi di azoto (N<sub>2</sub>O, NO, NO<sub>2</sub> ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico) quando viene utilizzata aria come comburente e quando i combustibili contengono azoto come nel caso delle biomasse. Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) 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. 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. I valori limite e la soglia di allarme definiti dalla normativa vigente (D.Lgs.155/2010) per NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> sono riportati in tabella.

<b>VALORE LIMITE ORARIO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA</b>			
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 <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> 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 <sup>(1)</sup>
<b>VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA</b>			
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 <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	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 <sup>(1)</sup>
<b>VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE</b>			
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di Tolleranza	
anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	Nessuno	
<b>SOGLIA DI ALLARME PER IL BIOSSIDO DI AZOTO</b>			
400 µg/m <sup>3</sup> (293°K e 101,3 kPa) misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell’aria su almeno 100 km <sup>2</sup> 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.

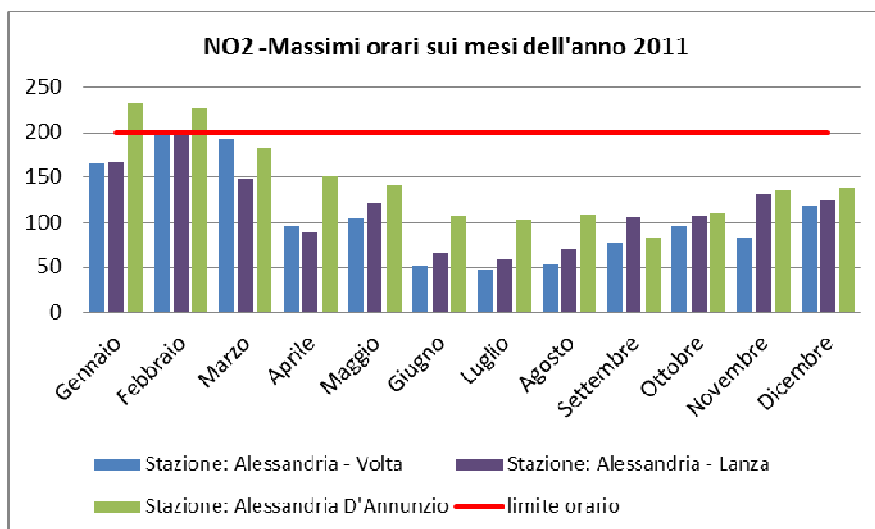
(fonte: ARPA Piemonte, Provincia di Torino – “Uno sguardo all’aria 2011”)

Per via dell’importanza di tale inquinante sia per i suoi effetti diretti sia come precursore di inquinanti secondari quali polveri fini e ozono, il monitoraggio è effettuato in molte stazioni della provincia sia urbane che rurali. Le medie giornaliere e mensili registrate nel 2012 indicano per Alessandria una condizione di inquinamento ancora critica con valori medi vicini al limite annuale di 40microgrammi/m<sup>3</sup> per le stazioni di fondo urbano di Volta e Lanza e superiore per la stazione da traffico di D’Annunzio. Si segnalano inoltre su tutte le stazioni alcuni superamenti del livello orario di protezione della salute di 200microgrammi/m<sup>3</sup>.



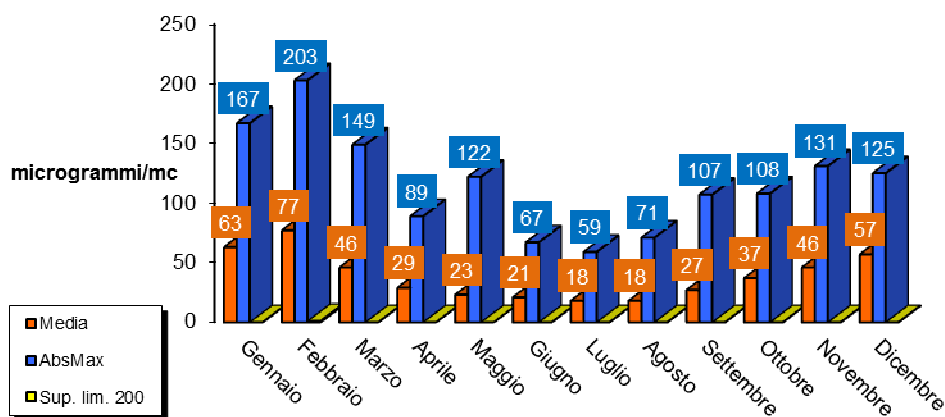
La tabella seguente riporta i dati di inquinamento da biossido di azoto mese per mese relativamente al 2012, evidenziando i valori medi mensili, i massimi assoluti registrati ogni mese e gli eventuali superamenti del livello orario di protezione della salute (200 microgrammi/m<sup>3</sup> come media sull'ora). La tabella così come i grafici seguenti evidenziano la variabilità stagionale di tale parametro che è massimo nella stagione invernale dove la concomitanza di maggiori fonti emissive (riscaldamento) e di condizioni meteorologiche avverse alla diluizione degli inquinanti nei bassi strati atmosferici (estrema stabilità atmosferica con inversione termica, schiacciamento dello strato di rimescolamento e conseguente formazione di nebbie e smog) ne favoriscono l'accumulo. I livelli maggiori si segnalano nei mesi di gennaio e febbraio. D'estate, al contrario, la presenza di forte irraggiamento solare ne determina sia la dispersione sia la distruzione a favore di altri composti inquinanti di carattere secondario (ozono).

dati mensili	Alessandria - Volta			Alessandria - Lanza			Alessandria - D'Annunzio		
	Media	Abs Max	Sup. lim. 200	Media	Abs Max	Sup. lim. 200	Media	Abs Max	Sup. lim. 200
Gennaio	62	165	0	63	167	0	68	233	2
Febbraio	78	201	1	77	203	1	80	226	5
Marzo	49	192	0	46	149	0	54	184	0
Aprile	28	97	0	29	89	0	38	151	0
Maggio	25	104	0	23	122	0	33	142	0
Giugno	17	52	0	21	67	0	29	108	0
Luglio	15	48	0	18	59	0	26	103	0
Agosto	16	53	0	18	71	0	26	110	0
Settembre	34	78	0	27	107	0	27	83	0
Ottobre	41	96	0	37	108	0	30	111	0
Novembre	29	84	0	46	131	0	41	135	0
Dicembre	47	118	0	57	125	0	56	139	0
<b>Totale</b>	<b>37</b>	<b>201</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>203</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>233</b>	<b>7</b>

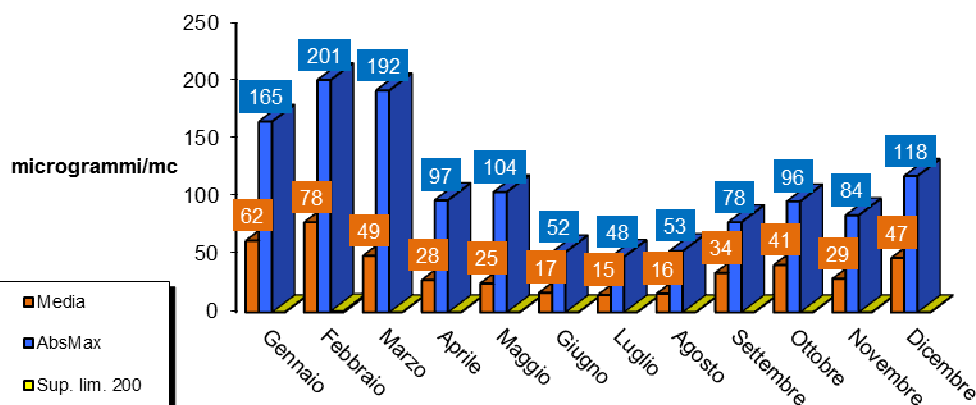


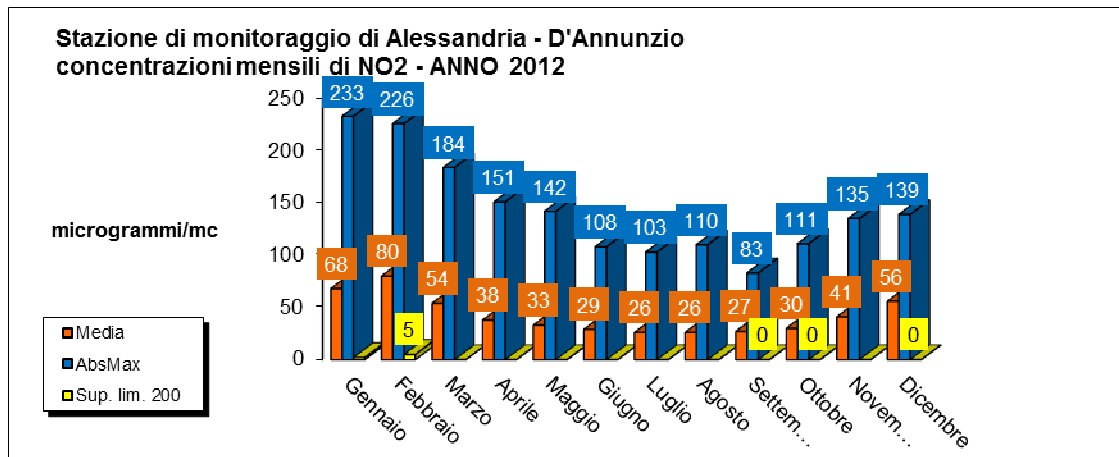
I grafici evidenziano valori particolarmente elevati negli primi mesi dell'anno in tutte le stazioni. I livelli registrati a Volta e Lanza sono del tutto simili mentre quelli di D'Annunzio sono più elevati. Ciò si riscontra per tutti gli inquinanti in quanto le stazioni da traffico risentono direttamente delle emissioni veicolari. Il grafico delle medie e dei massimi mensili mostra livelli particolarmente elevati di biossido di azoto nel periodo invernale con sporadici superamenti del limite orario di 200microgrammi/m<sup>3</sup>.

**Stazione di monitoraggio di Alessandria - Lanza**  
concentrazioni mensili di NO2 - ANNO 2012

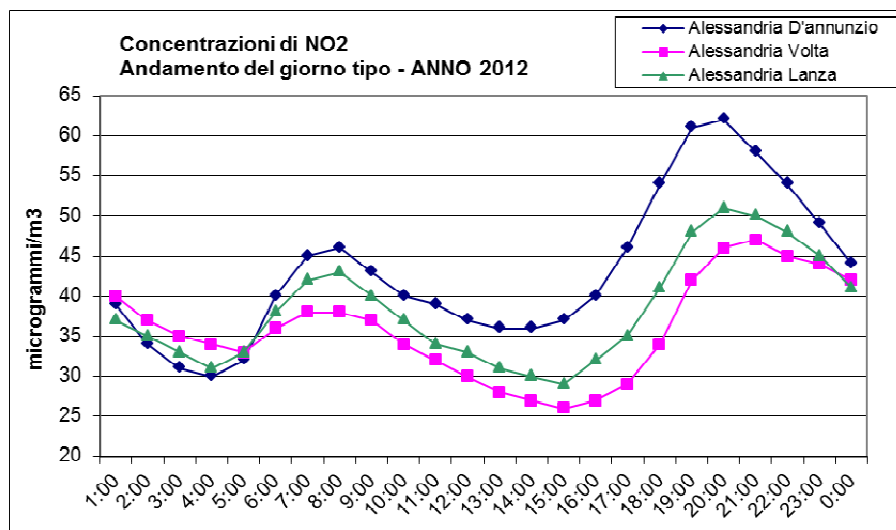


**Stazione di monitoraggio di Alessandria - Volta**  
concentrazioni mensili di NO2 - ANNO 2012

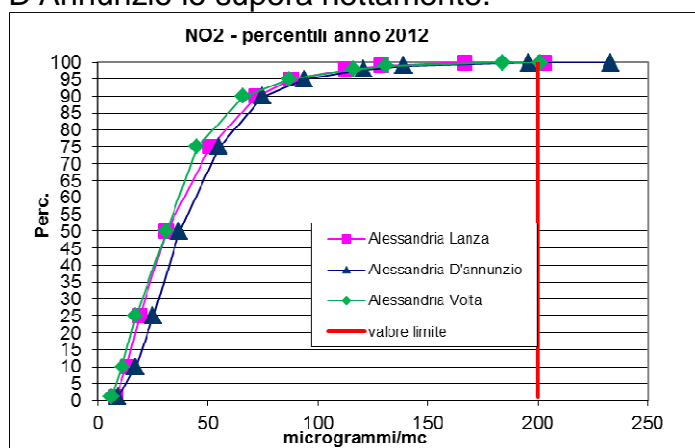




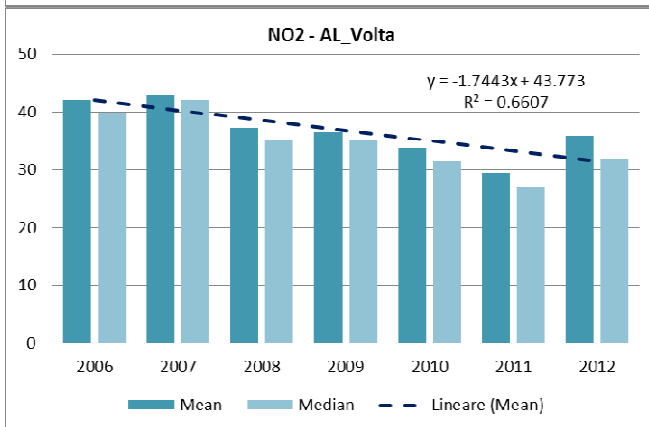
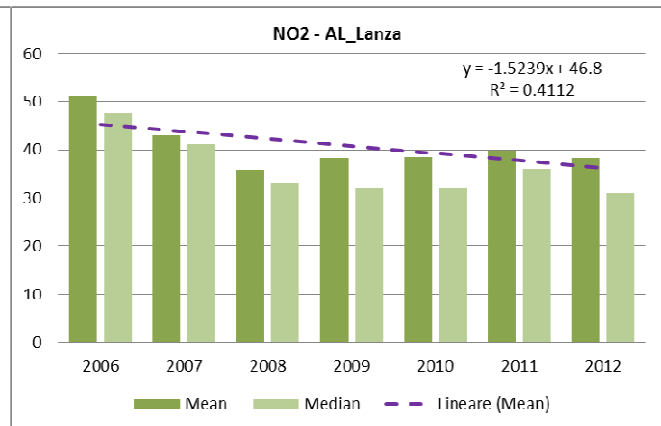
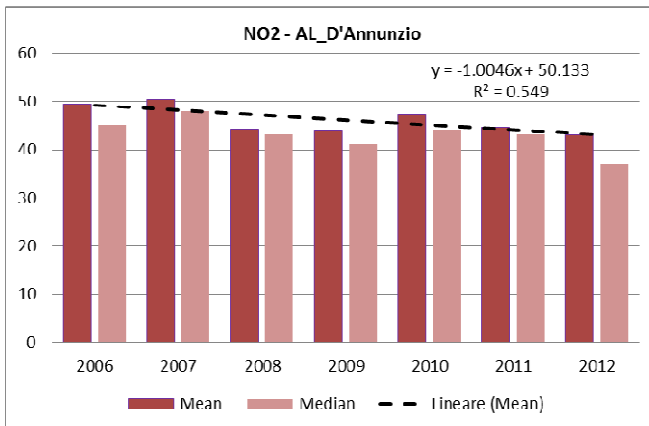
Gli andamenti del giorno tipo, che riportano le medie per ciascuna ora del giorno di tutti i dati dell'anno, mostrano livelli più elevati nella stazione di D'Annunzio direttamente esposta al traffico e livelli più bassi e pressochè uguali nelle due stazioni di fondo urbano di Lanza e Volta. La curva del giorno tipo mostra andamenti tipici del contesto urbano con picchi di NO<sub>2</sub> in concomitanza con le ore di punta del traffico, al mattino e alla sera.



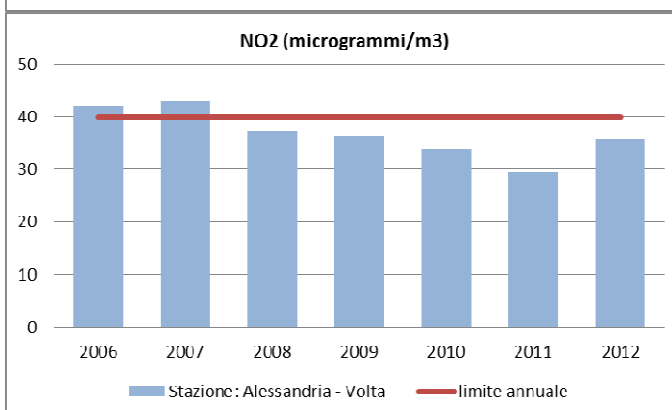
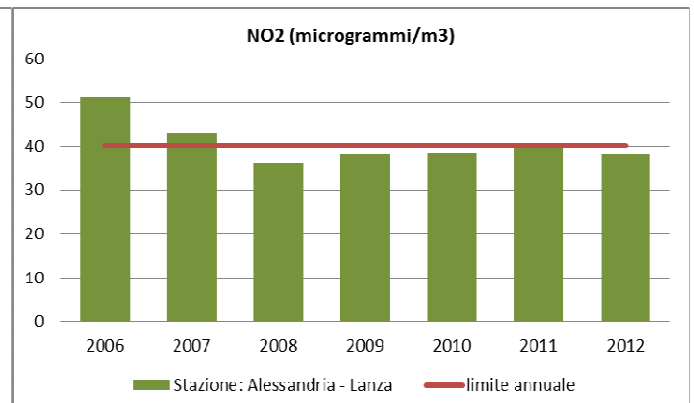
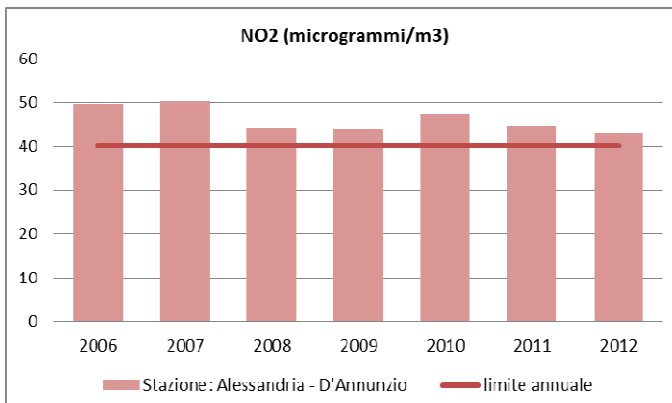
La curva dei percentili mostra che Lanza e Volta hanno valori massimi sul limite orario mentre D'Annunzio lo supera nettamente.



Considerando lo storico dei dati sulle tre stazioni sembra emergere una tendenza alla riduzione anche se la conferma di tendenze consolidate si potrà avere solo nei prossimi anni.

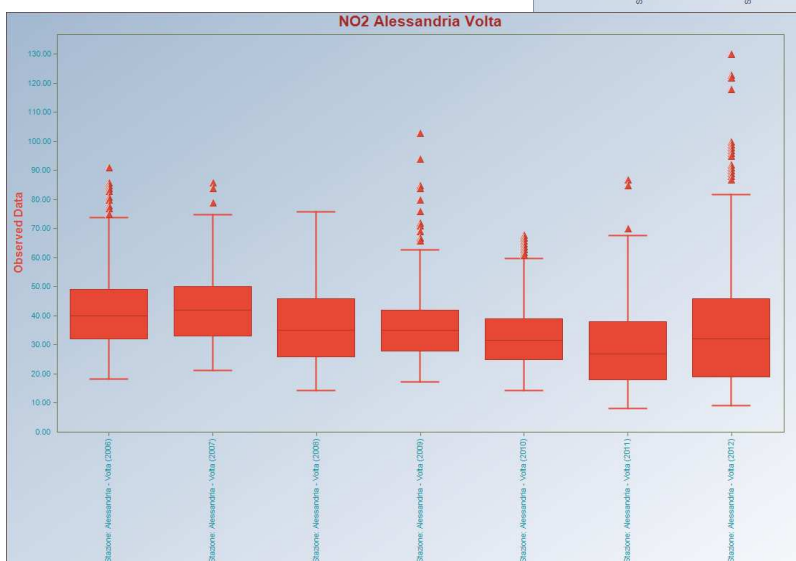
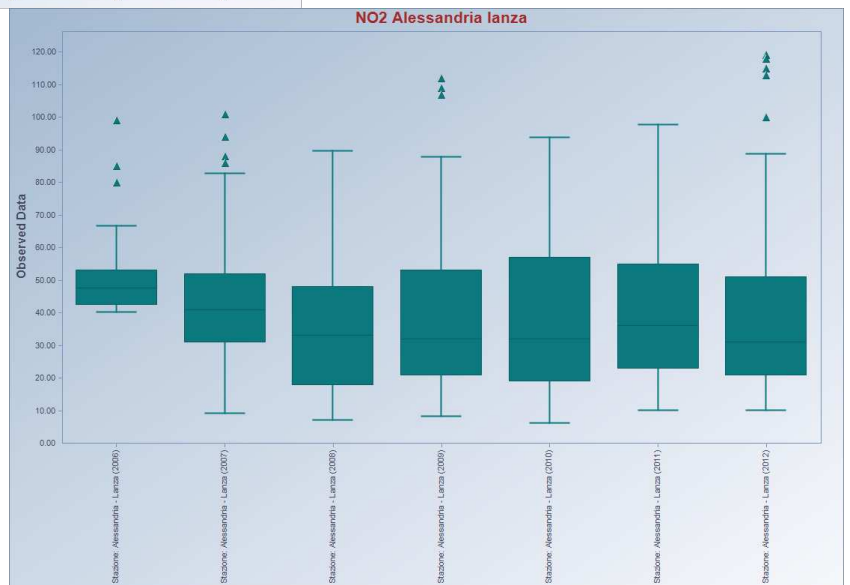
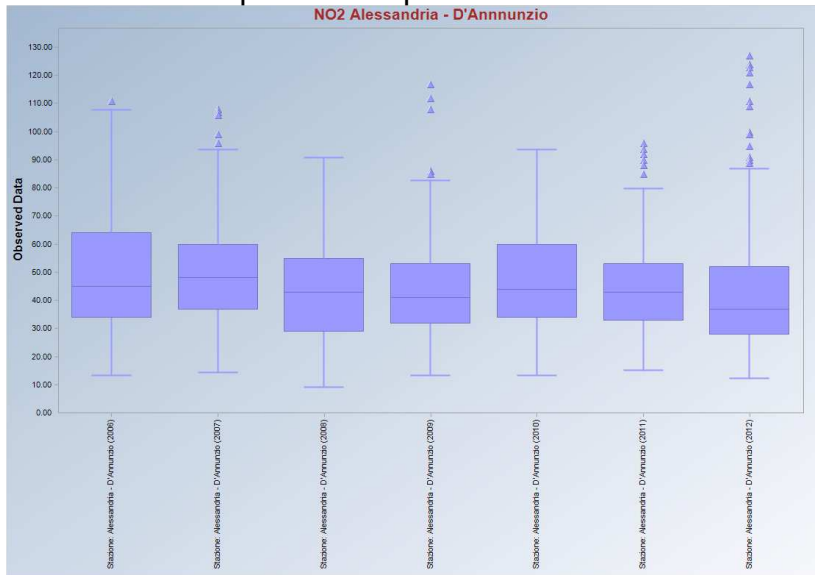


Le medie sull'anno si attestano attorno a 40microgrammi/m<sup>3</sup>, con superamenti del limite di legge che si sono verificati in 7 anni su 7 nella stazione di D'Annunzio e in 2 su 7 nelle stazioni di fondo.



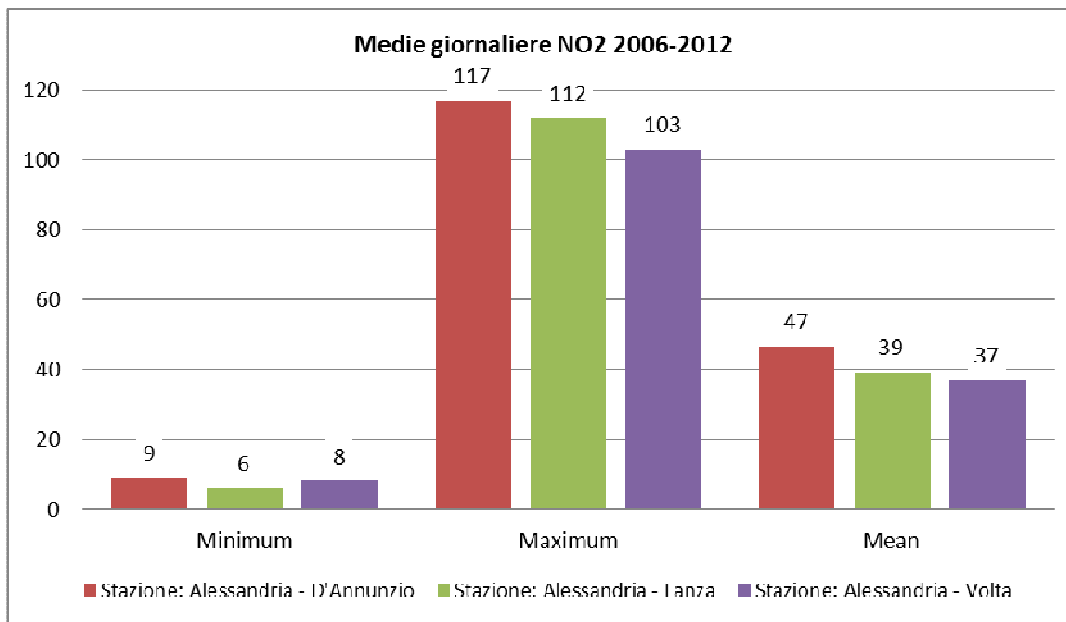


I test statistici confermano andamenti in tutte e tre le stazioni andamenti leggermente decrescenti con picchi orari più elevati nel 2012.



Box plot con la distribuzione dei dati di concentrazioni medie giornaliere di biossido di azoto per ciascun anno nelle tre stazioni.

Per Volta si evidenzia una più marcata diminuzione dei livelli negli anni attribuibile sia all'inserimento della rotatoria al posto del semaforo tra spalto Marengo e Viale Milite Ignoto nel 2007 sia al definitivo riposizionamento di Volta in Via Scassi nel 2010 in posizione meno esposta al traffico dello Spalto. Nell'attuale configurazione Volta è una stazione maggiormente rappresentativa del fondo urbano rispetto a Lanza. I livelli di NO<sub>2</sub> registrati in zone esposte a traffico come D'Annunzio sono mediamente del 25% superiori ai livelli di fondo urbano di Volta e Lanza.



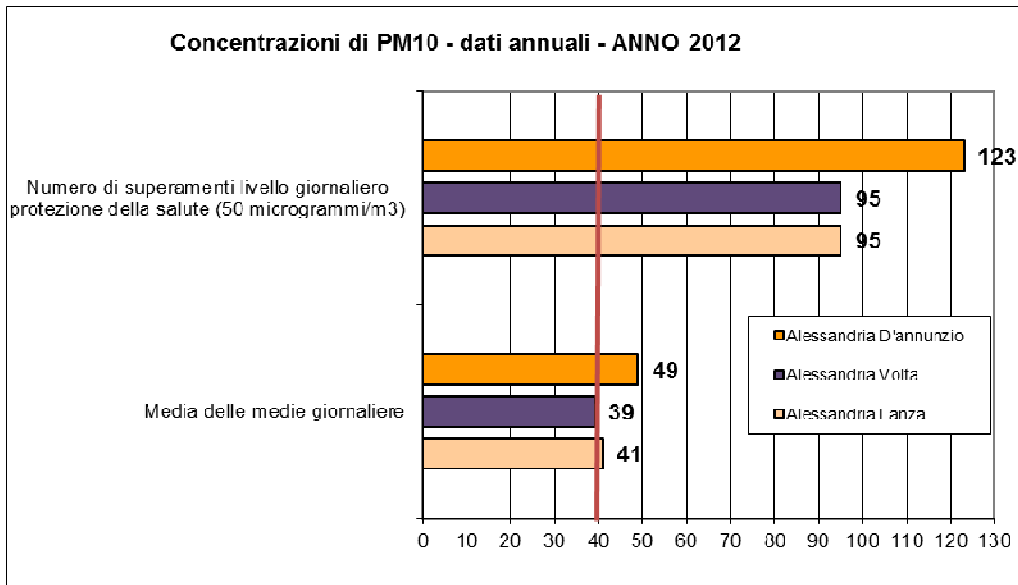
### 3.6 POLVERI PM10 E PM2.5

Le polveri fini PM10 e PM2.5 sono costituite da particelle solide o liquide il cui diametro sia inferiore rispettivamente a 10 e 2.5 micron. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o da manufatti (frazioni più grossolane). Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni e delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli con motore Diesel, dal riscaldamento. 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.

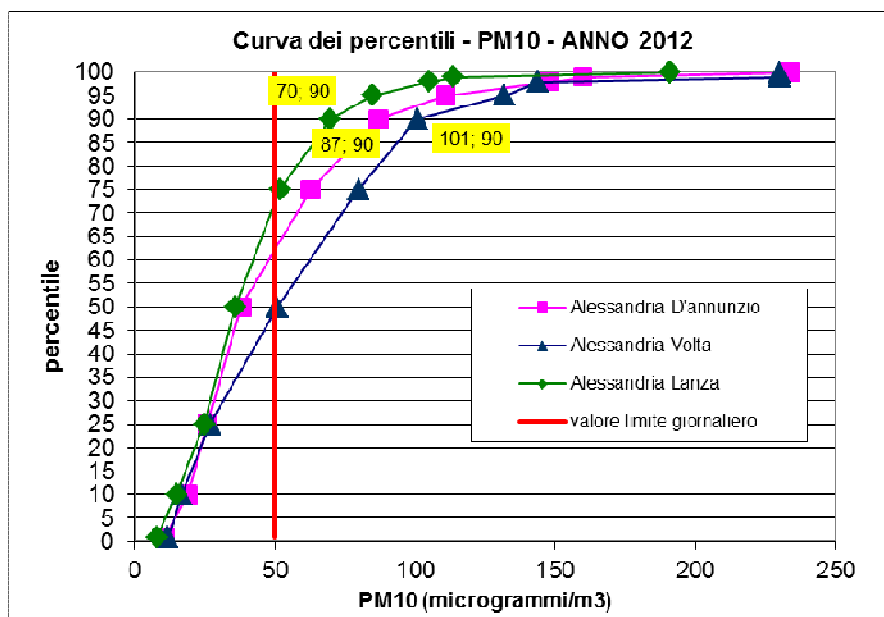
Parametro: Polveri PM10 (microgrammi / metro cubo)	Alessandria Volta	Alessandria Lanza	Alessandria D'annunzio
<b>ANNO 2012</b>			
Media delle medie giornaliere	39	41	49
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50 microgrammi/m <sup>3</sup> )	95	95	123
Data del 35simo superamento livello giornaliero protezione della salute	14-feb	16-feb	12-feb
<b>Limite (media annuale)</b>	40	40	40

La tabella riassuntiva sui dati di polveri fini PM10 mostra per Alessandria livelli superiori ai limiti di legge vigenti in due stazioni su tre. I livelli medi annuali di polveri fini PM10 nel 2012 si

mantengono appena al di sotto del limite annuale di 40 microgrammi/m<sup>3</sup> per la stazione di fondo di Volta mentre raggiungono i 41 e 49 microgrammi/m<sup>3</sup> a Lanza e D'Annunzio. Considerando i giorni di superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 giorni l'anno, si evidenziano ampi sforamenti su tutte e tre le stazioni, più del doppio del consentito, in misura maggiore sempre a d'Annunzio che, in quanto stazione da traffico, presenta i livelli peggiori proprio per effetto delle emissioni veicolari. I dati indicano che nei primi 45 giorni dell'anno, a metà febbraio, si raggiungono già i 35 giorni di superamenti consentiti per legge, ad indicare che nei primi due mesi dell'anno si registra quasi un superamento al giorno.

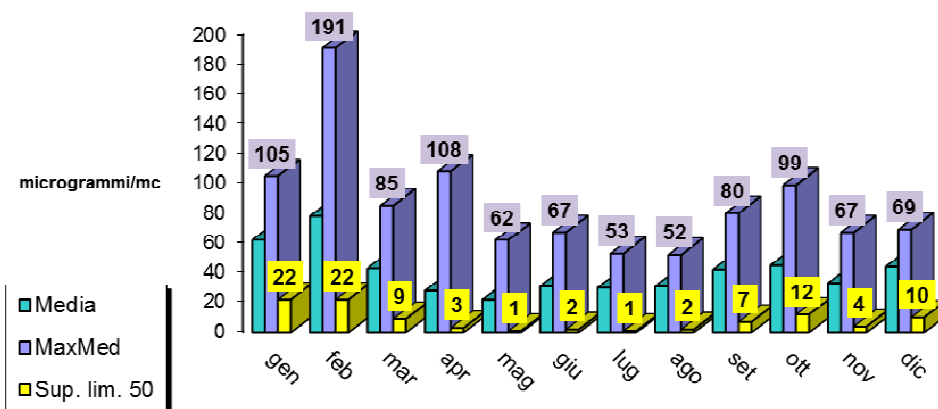


Le curve dei percentili indicano la distribuzione dei valori giornalieri sull'anno. Il limite giornaliero che prevede al massimo 35 concentrazioni superiori a 50 microgrammi/m<sup>3</sup> su 365 giorni di misura può essere letto, dal punto di vista della distribuzione statistica delle misure, come limite sul 90°percentile dei dati, che non deve superare il valore di 50. La curva dei percentili indica che il 90°perc. si colloca tra valori che vanno da 75 a 90 microgrammi/m<sup>3</sup>, mentre i 50 microgrammi/m<sup>3</sup> corrispondono al 75°perc. Ciò significa una distribuzione di dati eccessivamente spostata su valori alti su tutte le stazioni che non permette il rispetto dei limiti giornalieri.

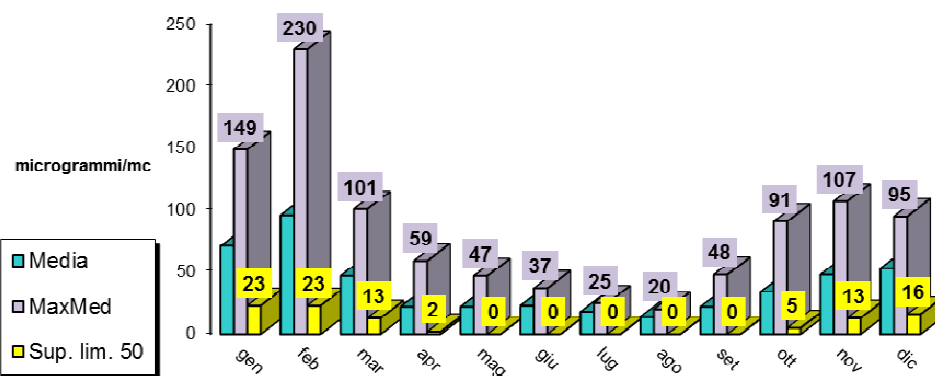


I grafici delle medie mensili evidenziano la variabilità stagionale dell'inquinamento da polveri che, come tutti gli altri inquinanti tranne l'ozono, è molto più elevata nei mesi invernali (di un fattore 2-3), in modo particolare da novembre a febbraio per effetto delle ridotte capacità di diluizione dei bassi strati dell'atmosfera. I mesi dove non si riscontrano superamenti vanno da aprile ad agosto. Le massime medie giornaliere hanno raggiunto i 230 microgrammi/m<sup>3</sup> a D'Annunzio e Volta e i 190 microgrammi/m<sup>3</sup> a Lanza nel mese di febbraio.

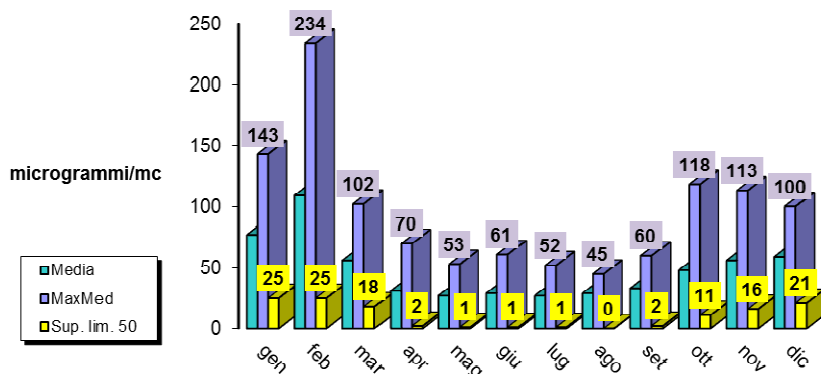
Stazione di monitoraggio di Alessandria - Lanza  
concentrazioni mensili di PM10- ANNO 2012

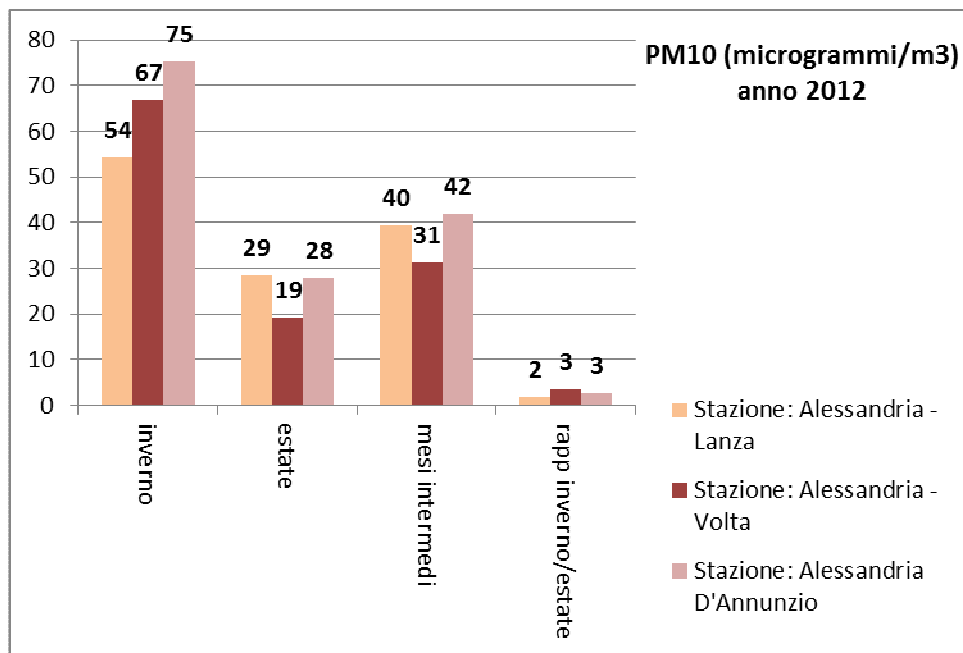


Stazione di monitoraggio di Alessandria - Volta  
concentrazioni mensili di PM10- ANNO 2012



Stazione di monitoraggio di Alessandria D'Annunzio  
concentrazioni mensili di PM10- ANNO 2012



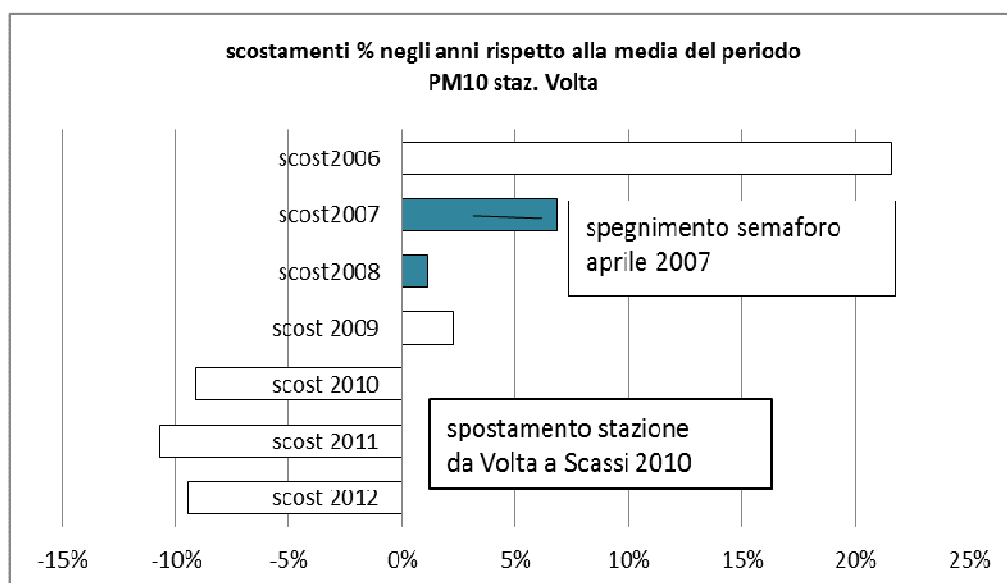
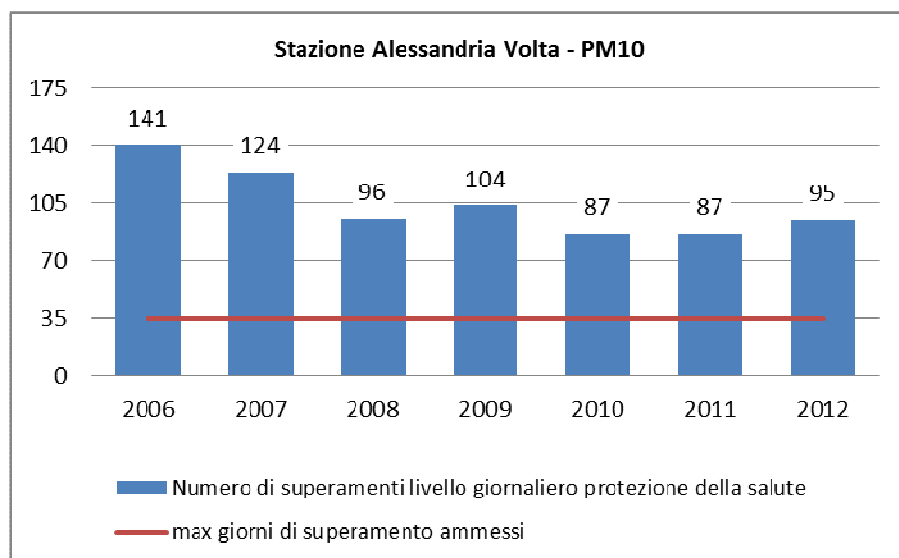
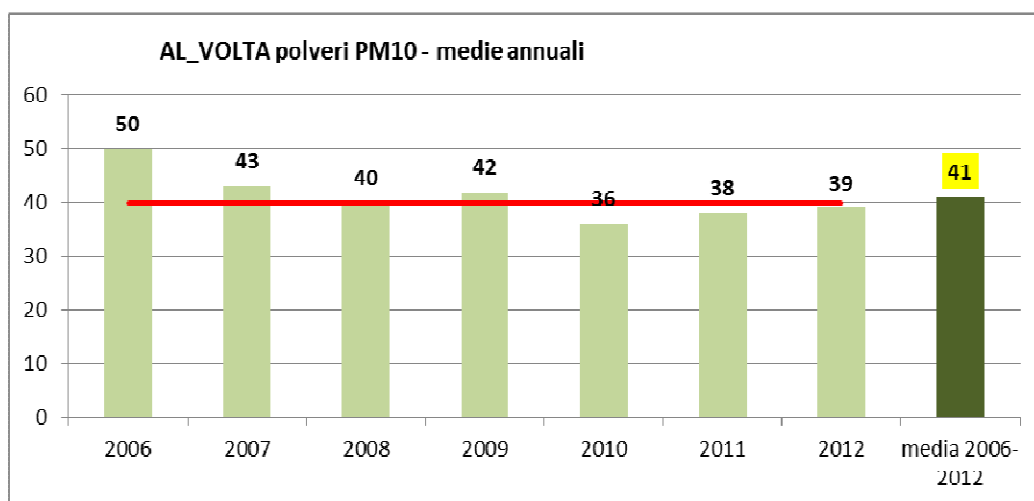


La nuova Direttiva relativa alla qualità dell'aria e per un'aria più pulita in Europa (Direttiva 2008/50/CE) recepita in Italia nel 2010 (D.gls.13/08/2010 n.155), ha sostanzialmente confermato i valori limite per il PM10 in 40 microgrammi/m<sup>3</sup> per la media annua e 50microgrammi/m<sup>3</sup> per la media giornaliera da non superare più di 35 giorni l'anno. Stabilisce, altresì, una deroga per le aree, come la pianura padana, che presentano ancora situazioni di superamento dovute alle caratteristiche di dispersione specifiche del sito o a condizioni climatiche avverse. Tale deroga è valida a condizione che in tali aree sia applicata integralmente la normativa europea disponibile e sia in atto la realizzazione di incisive misure per la riduzione delle emissioni previste nei Piani della qualità dell'aria e sia inoltre presentato un Piano con nuove misure che consentano di rispettare i limiti entro il nuovo termine stabilito. Come è noto, la situazione di superamento dei limiti stabiliti per il PM10 riguarda non solo il Piemonte ma tutto il bacino padano, a causa dell'alta densità di popolazione, di attività produttive e di traffico, della consistente necessità di riscaldamento, ma soprattutto delle caratteristiche orografiche e delle condizioni meteo-climatiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.

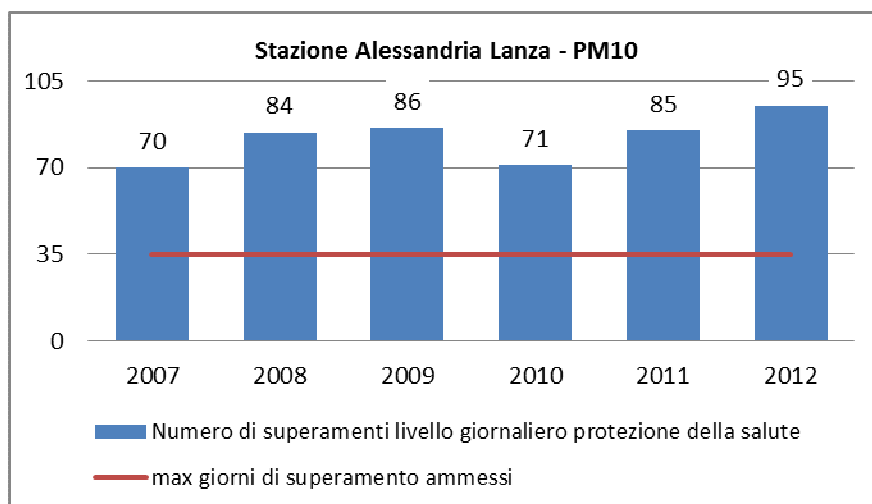
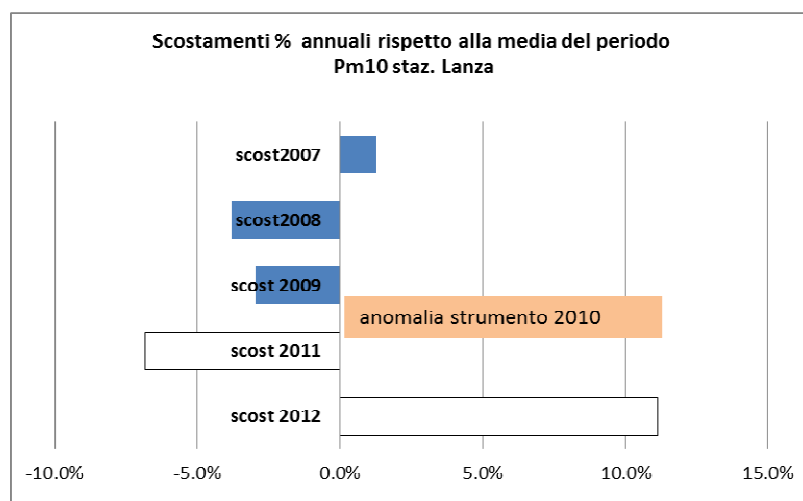
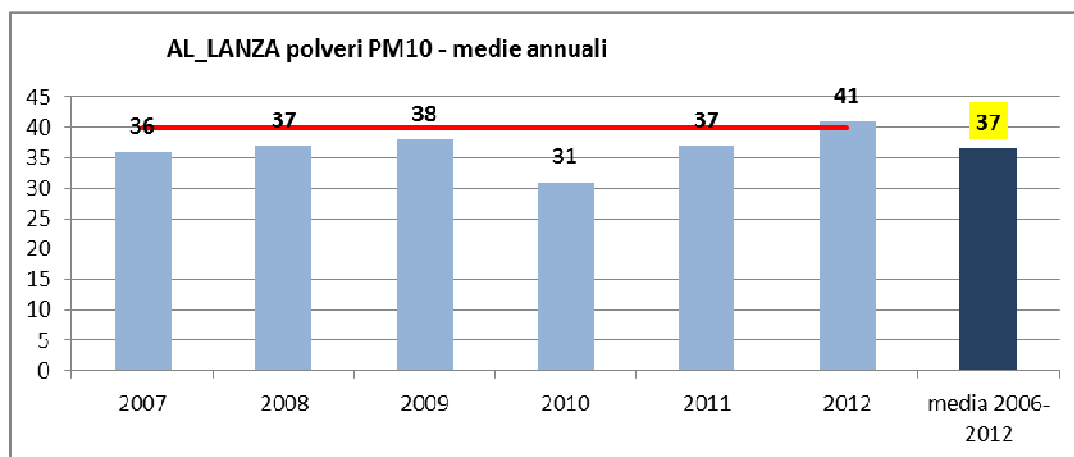
Considerando gli andamenti negli anni delle concentrazioni di polveri sulle tre stazioni si hanno i seguenti risultati:

- La stazione di Volta mostra una diminuzione negli anni più per effetto del mutamento delle condizioni del traffico locale (introduzione della rotatoria nel 2007) e dello spostamento della stazione in posizione meno esposta al traffico della circonvallazione interna (fine 2010) che per un effettivo mutamento delle emissioni locali. I livelli medi di fondo urbano si presentano appena al di sotto del limite di legge annuale ma con ampio superamento dei 35 giorni consentiti di superamento del limite giornaliero. Tuttavia si può notare come la rimozione dell'incrocio semaforico abbia di fatti giovato alle emissioni del traffico veicolare. Lo spostamento in Via Scassi ha poi ulteriormente ridotto l'influenza diretta del traffico, così da ottenere una stazione effettivamente rappresentativa del fondo urbano. Le variazioni negli anni sono anche fortemente legate alle condizioni meteorologiche dell'anno ed in particolare alla piovosità: il 2010 ha fatto registrare in molte stazioni livelli più bassi della media perché è stato un anno caratterizzato da una piovosità molto abbondanti, mentre il 2007, al contrario,

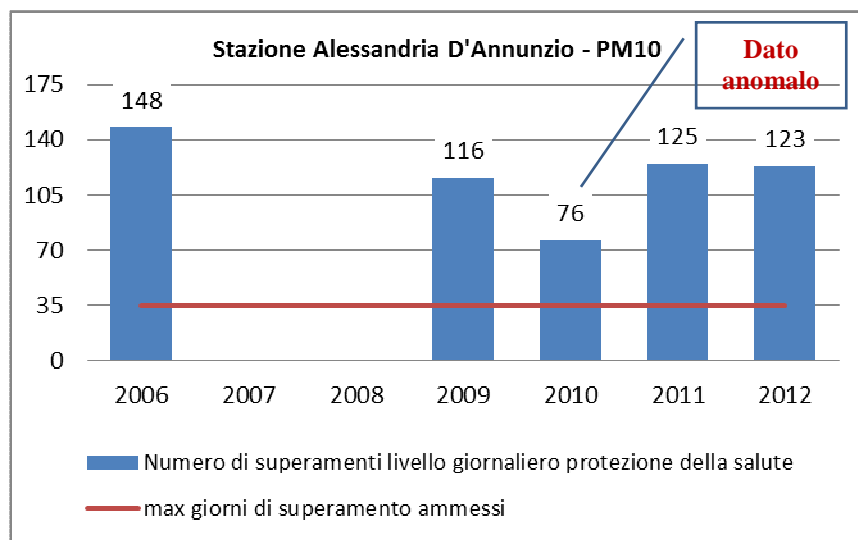
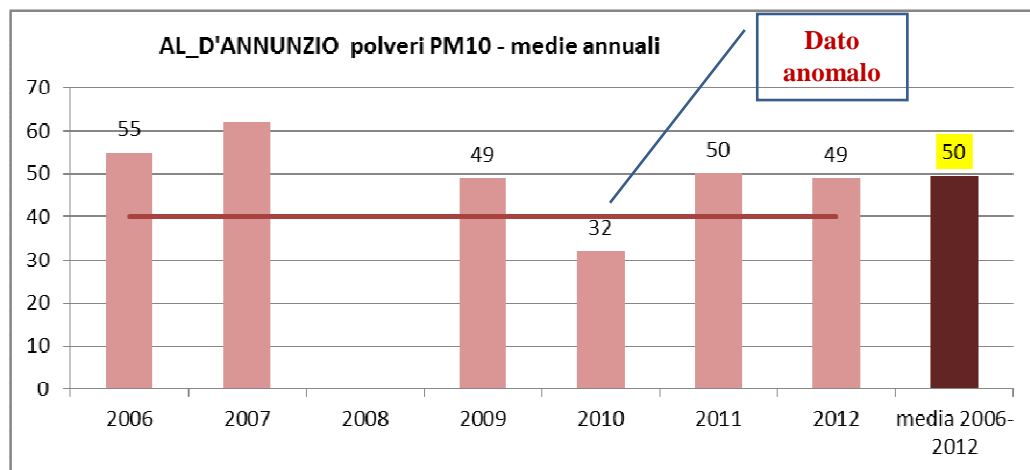
è stato particolarmente siccitoso. Il 2012 si configura come un anno intermedio, senza grosse anomalie.



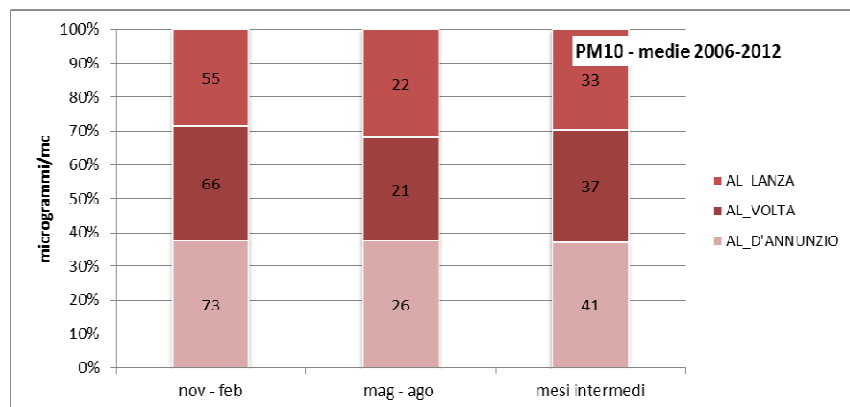
- La stazione di Lanza evidenzia andamenti pressochè costanti negli anni, con scostamenti poco significativi (<10%) rispetto alla media complessiva del periodo. I dati 2010 non sono completi a causa di ripetute anomalie strumentali e non sono dunque significativi. La media di lungo periodo rimane fissa attorno ai  $37\mu\text{g}/\text{m}^3$  con rispetto del limite di legge, ma i superamenti giornalieri sono ancora più del doppio del consentito e anch'essi non hanno registrato diminuzioni negli anni. Rispetto alle altre stazioni, quella di Lanza ha una misura di PM10 meno precisa per via dell'utilizzo di un analizzatore automatico invece del campionatore gravimetrico, si ritiene dunque il dato di Volta più preciso ed accurato come stima del fondo urbano.



- La stazione di D'Annunzio ha subito numerose modifiche a livello strumentale, passando da una misura di tipo automatico a quello più precisa mediante campionatore di polveri gravimetrico dal 2009. Per D'Annunzio si hanno dati poco precisi per 2007 e 2008 mentre nel 2010 alcune anomalie strumentali oltre che le condizioni climatiche dell'anno hanno portato ad una sottostima dei livelli. I dati del 2012 non si discostano in maniera significativa rispetto all'anno precedente ed i livelli medi annuali e giornalieri continuano ad essere ampiamente superiori ai limiti di legge.

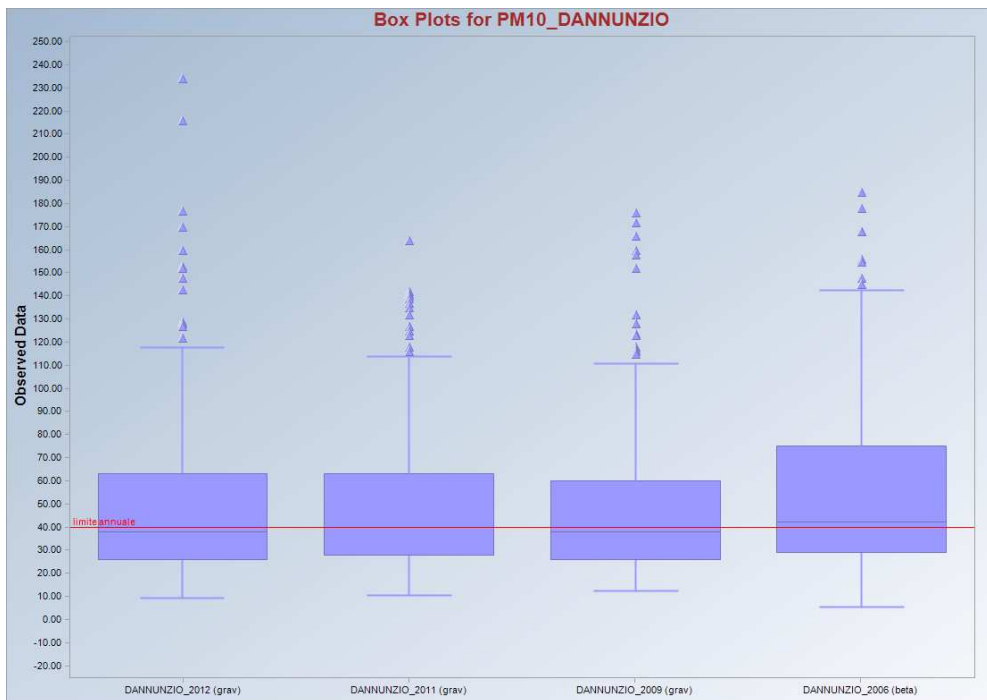


Il confronto dei dati negli anni delle tre stazioni suddivisi per stagione, mostra come la stazione da traffico di D'Annunzio abbia livelli sempre superiori rispetto alle due stazioni di fondo urbano, mediamente del 20% in tutte le stagioni per effetto delle emissioni dirette del traffico veicolare.

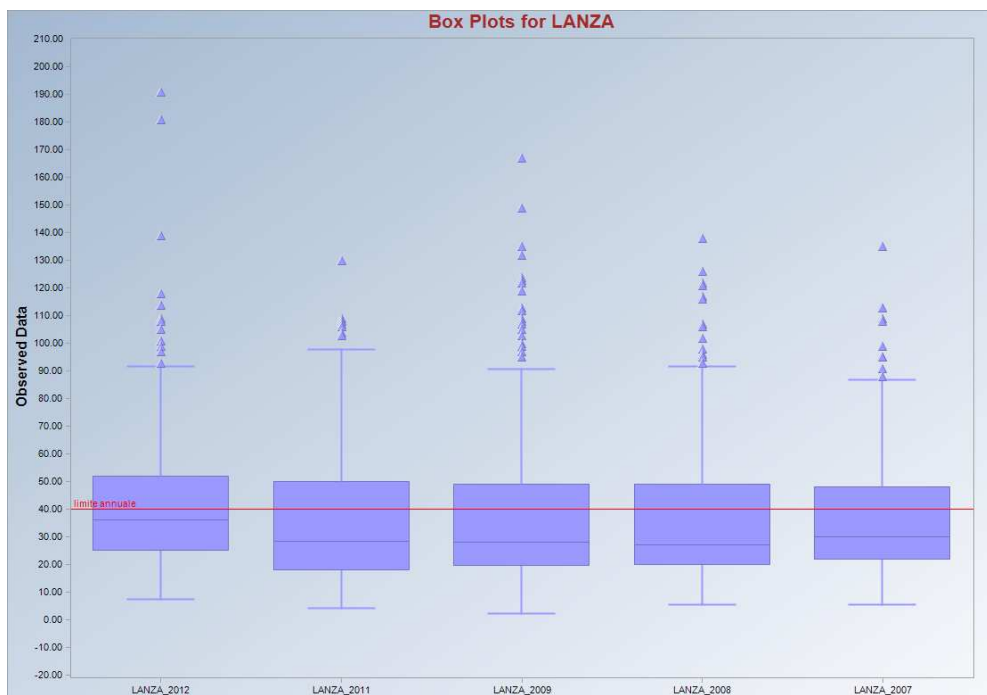




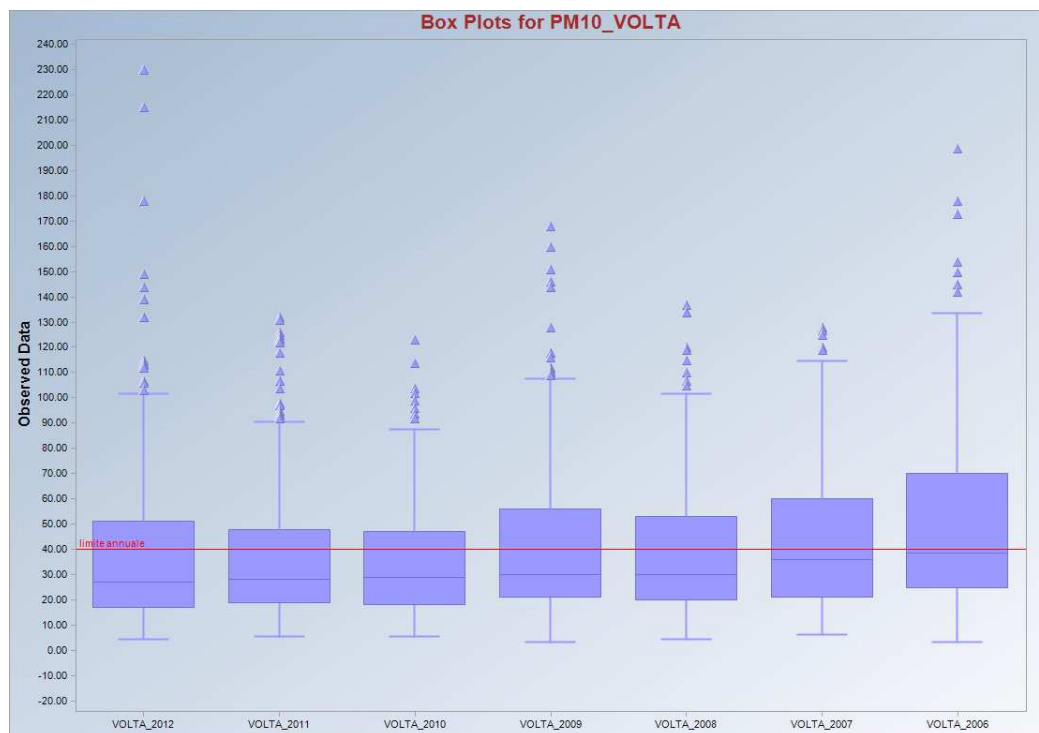
Di seguito si riportano i grafici box plot con la distribuzione statistica dei dati di concentrazioni medie mensili di polveri fini PM10 negli ultimi anni nelle tre stazioni di monitoraggio che confermano l'andamento costante nel tempo dei livelli registrati. Le fluttuazioni contenute sono attribuibili alle condizioni meteo climatiche di ciascun anno, condizioni che hanno fatto sì che il 2010, risultato l'ottavo anno più piovoso degli ultimi 50 anni, abbia determinato un maggior dilavamento degli inquinanti mentre il 2011, al contrario, risultato particolarmente siccitoso, abbia determinato un nuovo innalzamento di polveri ed inquinanti gassosi. Il 2012 si configura come un anno intermedio, senza grosse anomalie.



Box plot con la distribuzione dei dati di concentrazioni medie giornaliere di PM10 registrate negli ultimi anni ad Alessandria D'Annunzio

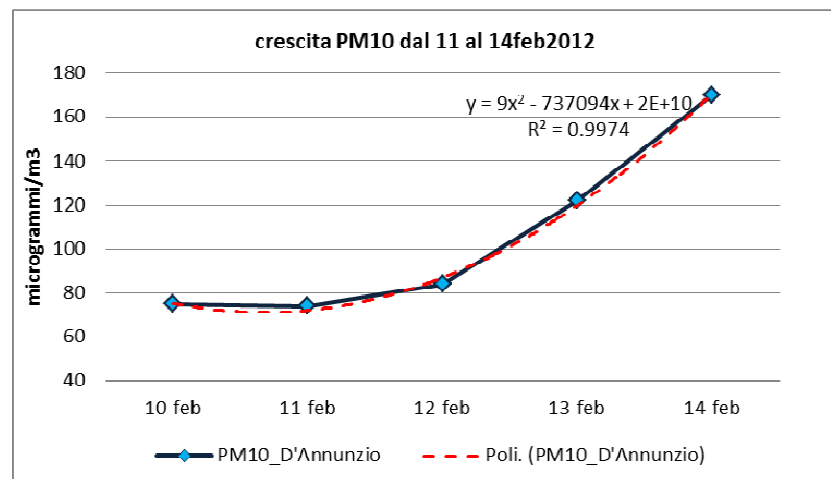


Box plot con la distribuzione dei dati di concentrazioni medie giornaliere di PM10 registrate negli ultimi anni ad Alessandria Lanza

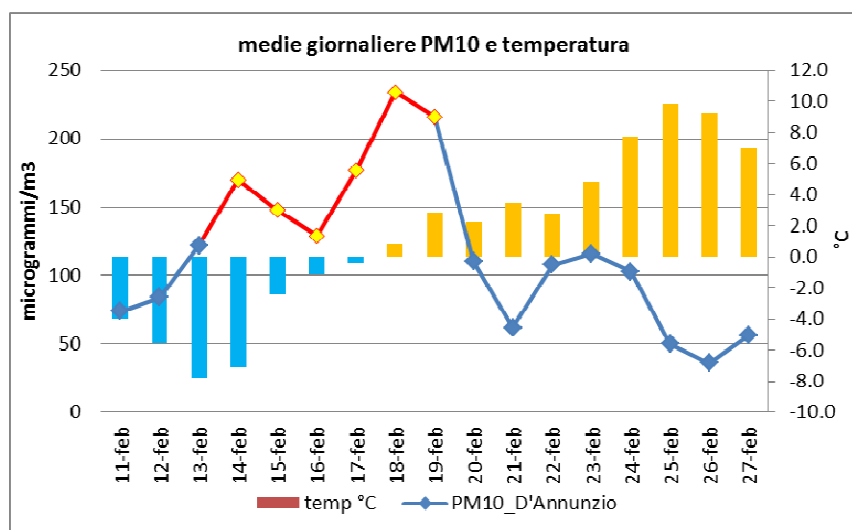
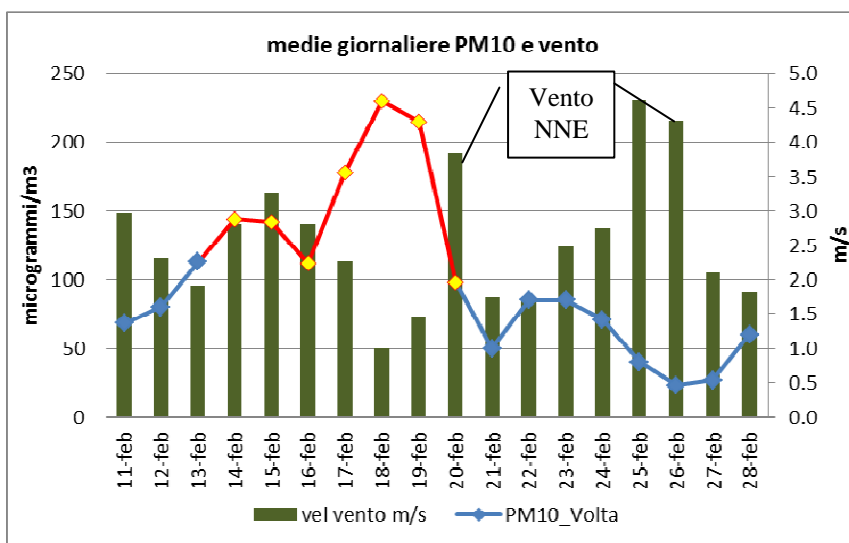
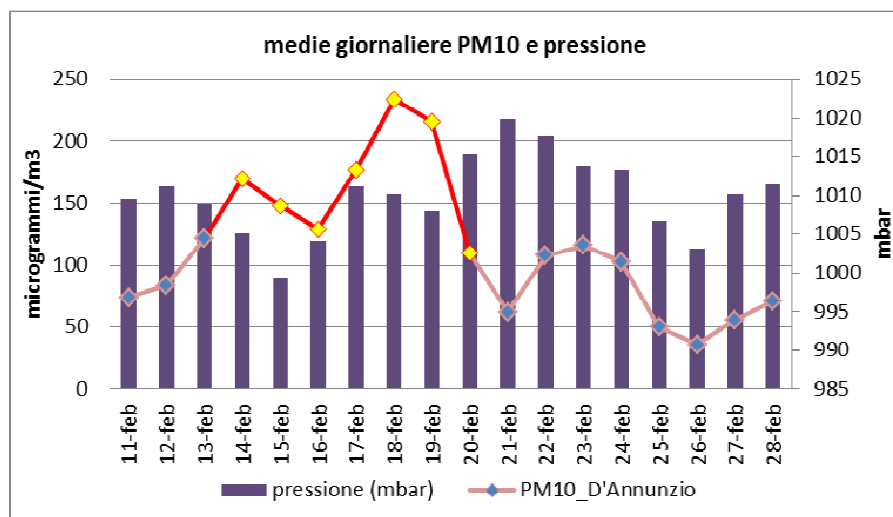


**Box plot con la distribuzione dei dati di concentrazioni medie giornaliere di PM10 registrate negli ultimi anni ad Alessandria Volta**

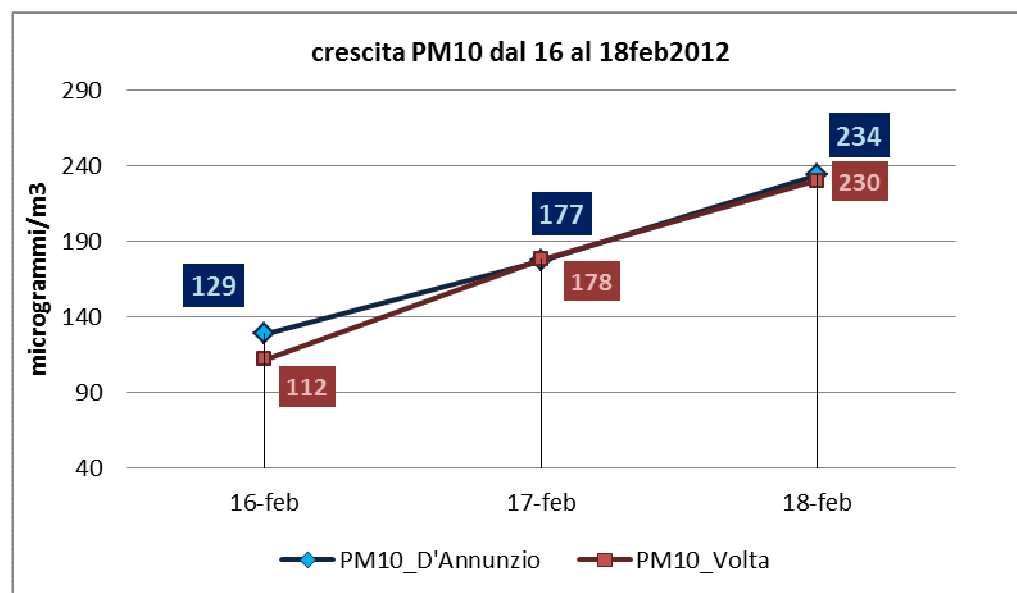
Le distribuzioni del 2012 evidenziano alcuni episodi di inquinamento acuto verificatisi nel mese di febbraio particolarmente elevati, mai verificatisi negli anni precedenti, che merita di essere analizzato. L'accumulo anomalo di inquinanti si è verificato nella settimana dal 13 al 20 febbraio. Il periodo è stato caratterizzato da assenza di precipitazioni, clima molto freddo con qualche giornata segnata da venti da NNE caratteristici del periodo invernale, e alta pressione. In particolare, si evidenzia come a partire dal 12 febbraio sia iniziato un primo forte incremento delle polveri giornaliere che sono aumentate di 10 microgrammi/m<sup>3</sup> in 24 ore dal 11 al 12 feb, di 30-40 microgrammi/m<sup>3</sup> dal 12 al 13 feb e di 40-50 microgrammi/m<sup>3</sup> dal 13 al 14 feb. Questa prima fase di crescita che ha determinato il raddoppio delle concentrazioni in 48 ore, è stata caratterizzata dal punto di vista meteorologico da una progressiva diminuzione delle temperature, che sono state sempre molto rigide e al di sotto dello zero, assenza di vento, alta pressione e tempo soleggiato. Giornate invernali molto fredde e soleggiate, caratterizzate da alta pressione determinano una grande stabilità atmosferica, che per via delle basse temperature dei bassi strati atmosferici e del suolo non consentono avvezione e rimescolamento e di conseguenza contribuiscono al forte accumulo di inquinanti.



La crescita ha poi subito un'interruzione dal 14 al 16 febbraio per via di una repentina diminuzione di pressione cui è associata un aumento del vento e delle temperature: questa leggera instabilità ha permesso alle polveri di ridiscendere di circa 40 microgrammi/m<sup>3</sup> in 48 ore, pur rimanendo su livelli molto elevati, superiori a 100 microgrammi/m<sup>3</sup> come media giornaliera su tutte le stazioni. I ritmi di crescita e decrescita sono analoghi sia nella stazione da traffico che in quelle di fondo.



Dal 16 febbraio si è registrato il secondo brusco aumento dei livelli di PM10, un aumento altrettanto repentino del primo con livelli che in 48 ore sono saliti di 100 microgrammi/m<sup>3</sup>, facendo registrare un raddoppio di concentrazioni che erano già molto elevate

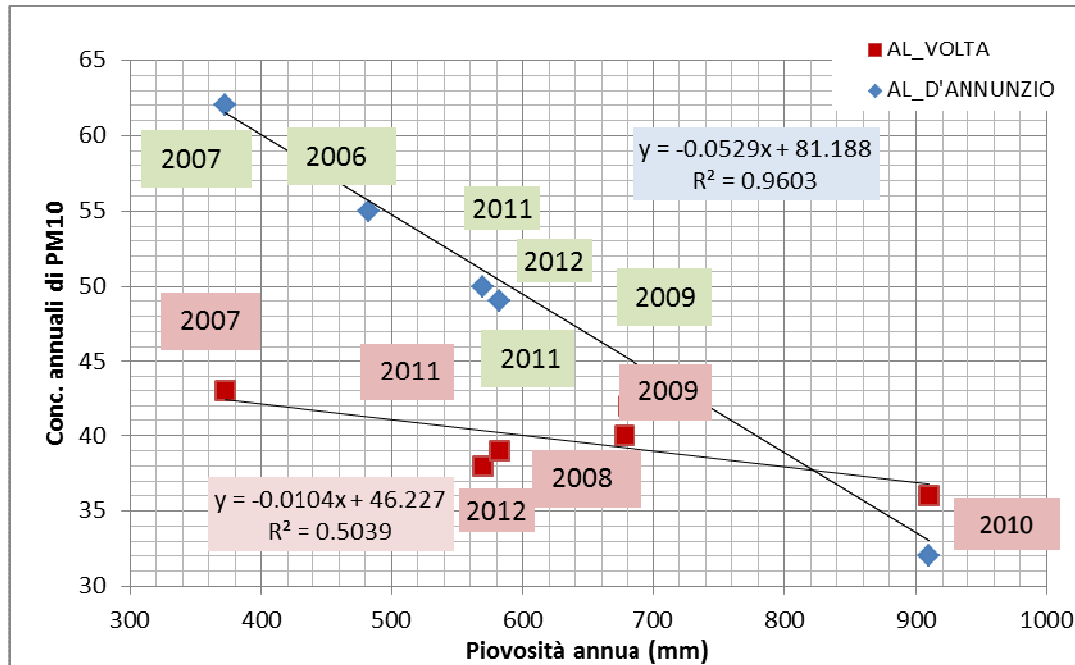


Questa nuova fase di crescita è stata caratterizzata ancora da pressione in crescita, venti assenti, tempo freddo e soleggiato. Dal 19 al 21 febbraio le concentrazioni sono invece crollate di 100 microgrammi/m<sup>3</sup> nelle prime 24 ore e di quasi 200 microgrammi/m<sup>3</sup> nelle 48 ore per arrivo di una perturbazione che ha portato anche qualche pioggia e soprattutto vento da nord sostenuto. Dal 21 di febbraio è poi subentrato un periodo di instabilità atmosferica con riduzione della pressione, deciso rialzo delle temperature e alcune giornate ventose (25-26 febbraio) che hanno finalmente permesso alle polveri di scendere al di sotto del limite giornaliero di 50 microgrammi/m<sup>3</sup>. Da allora il progressivo cambiamento verso una fase climatica decisamente più primaverile, ha sancito al fine dell' "emergenza polveri" invernale.

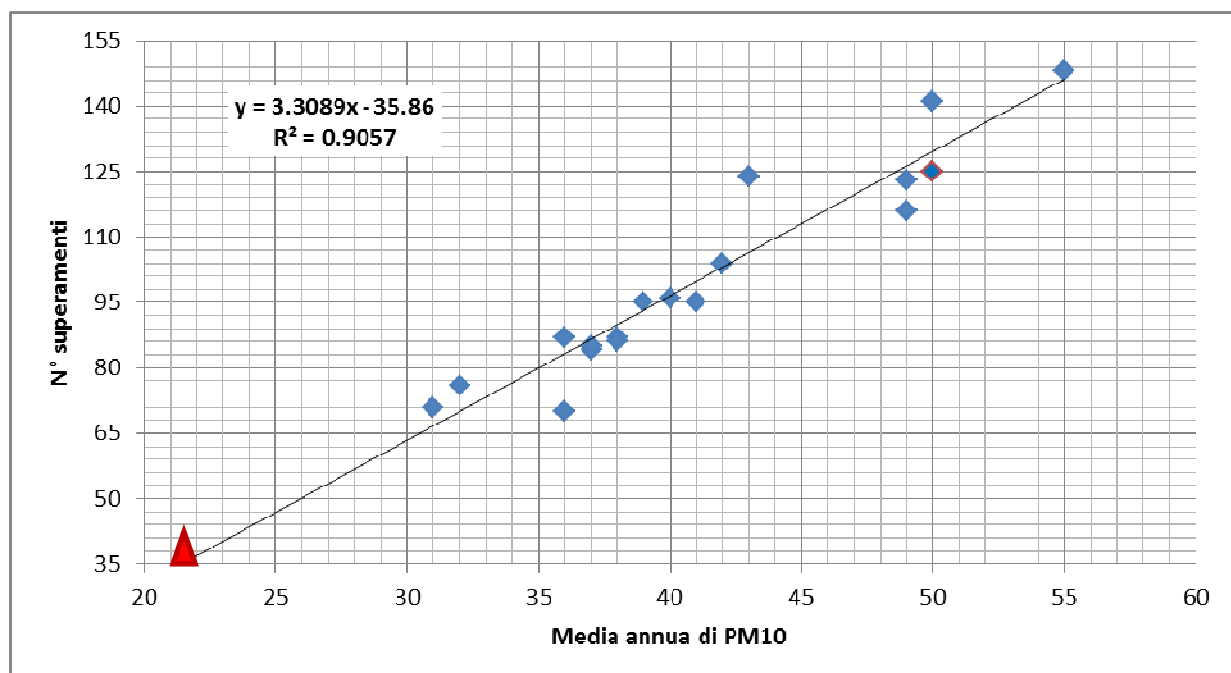
Questi episodi, non infrequenti nel corso degli inverni di pianura, determinano delle situazioni di accumulo pericolose per la salute, a cui si associa anche un aumento di ricoveri e decessi per malattie alle vie respiratorie. I dati mostrano che solo un deciso cambiamento a livello atmosferico può sbloccare la situazione, dal momento che, per compensare gli effetti atmosferici occorrerebbe spegnere tutte le emissioni di polveri PM10 per impedire l'aumento di livelli che già superano i limiti di legge. In queste fasi, infatti, la capacità di diluizione dell'atmosfera nei bassi strati è praticamente nulla. Di fatto l'adozione di procedure cosiddette "emergenziali" (blocchi del traffico, etc..) laddove vi è già un protrarsi di parecchi giorni di superamenti, risulta del tutto tardiva ed inefficace, considerato anche che il contributo all'aumento di polveri legato alle condizioni atmosferiche è nettamente predominante rispetto al contributo legato all'aumento delle fonti emissive invernali. Nel periodo invernale, dove scarseggiano i venti, l'effetto della pressione atmosferica e delle temperature sulle concentrazioni di polveri risulta determinante.

In generale, anche su lungo periodo, l'effetto climatico ha una influenza non trascurabile sull'inquinamento. L'effetto, ad esempio, della piovosità annuale influenza notevolmente l'andamento delle medie annuali di polveri, come mostra il grafico seguente, da cui si evince che la diminuzione registrata nei livelli di polveri dal 2006 al 2010 è in parte dovuta all'aumento della piovosità: il 2006 e il 2007 sono stati particolarmente siccitosi con livelli di polveri più elevati seguiti da anni progressivamente più piovosi dal 2008 al 2010, anni anomalo per via delle piogge eccessive. Il 2011 segna una inversione di tendenza con livelli nuovamente elevati

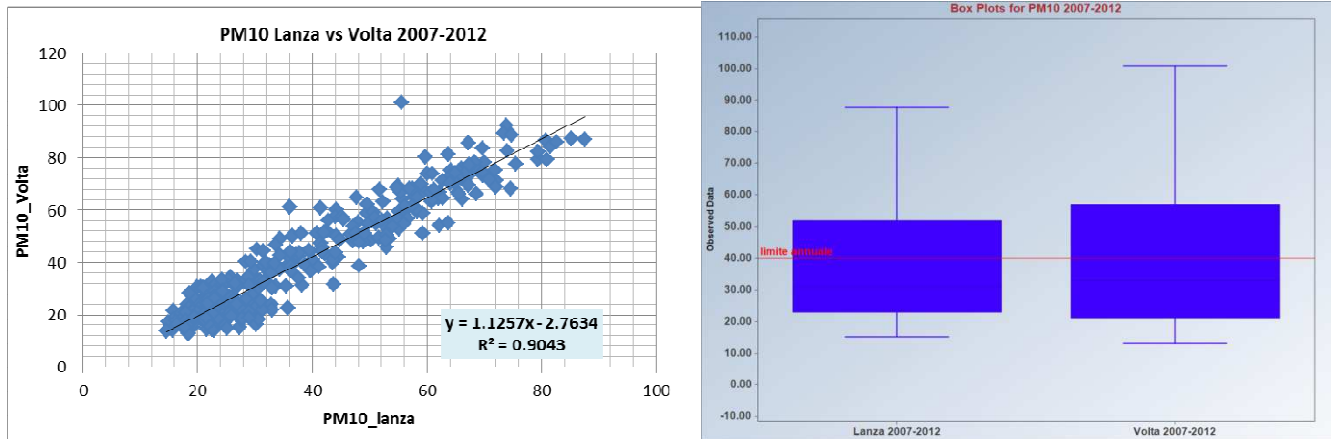
per le scarse piogge. Il 2012 si configura come un anno intermedio, senza grosse anomalie. Dunque al fine di una corretta interpretazione del dato occorre depurare i dati di polveri dall'effetto della piovosità che, come si può notare, è estremamente variabile da anno ad anno. Senza l'effetto della pioggia le variazioni risultano minime ed i dati pressochè costanti.



Se infine consideriamo tutte le medie annue di PM10 registrate dalle tre stazioni e la retta di regressione con il corrispondente numero di superamenti del limite giornaliero registrati, si evince che, al fine del rispetto dei 35 giorni di superamento consentiti del limite di 50microgrammi/m<sup>3</sup>, le medie annue dovrebbero essere attorno a 20-25microgrammi/m<sup>3</sup>.



Inoltre il confronto statistico su più anni (2007-2012) conferma che i dati di polveri fini di Lanza e Volta sono sovrapponibili, ad indicare che entrambe le stazioni sono ugualmente rappresentative del fondo urbano di Alessandria.

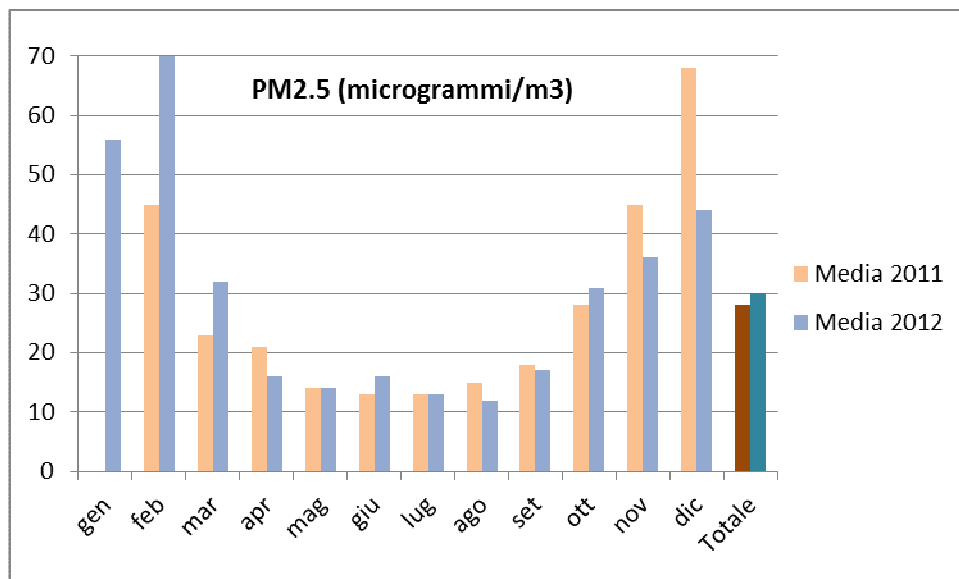


I dati rilevati a Volta sono però maggiormente attendibili e più completi in quanto viene utilizzato un campionario di polveri di tipo gravimetrico che è il metodo ufficiale previsto dalla norma, mentre a Lanza si utilizza un campionario automatico a sorgente beta che ha il vantaggio di fornire dati giorno per giorno ma ha il difetto di una scarsa precisione.

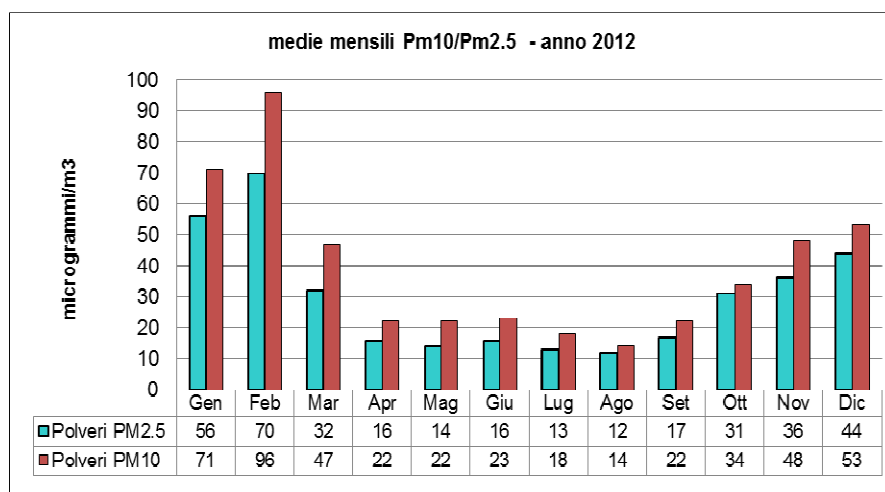
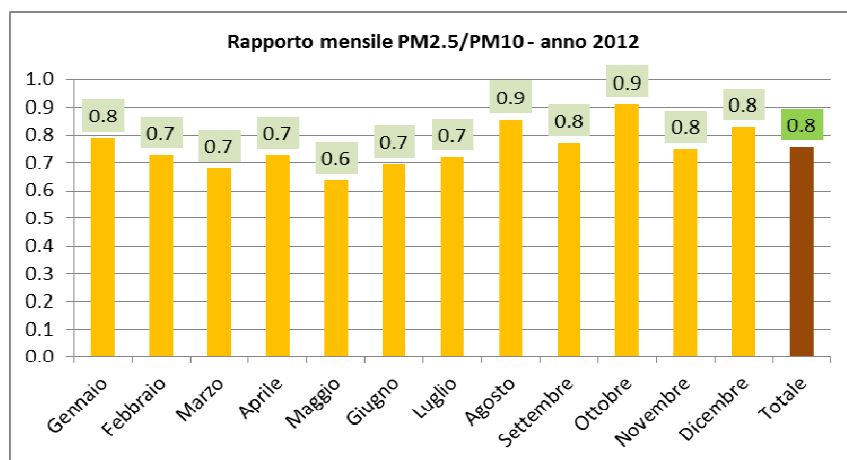
Per quanto riguarda le polveri PM2.5 il D.gls.155/2010 ha introdotto un valore obiettivo per le particelle sottili PM2.5 pari a 25 µg/m<sup>3</sup> da raggiungere entro il 1° gennaio 2015. Le polveri PM2.5 sono misurate nella stazione di Alessandria\_Volta a partire dal 01/02/2011. Si riportano di seguito i dati mensili medi e massimi dei due anni di campionamento.

Polveri PM2.5 (microgrammi/m3)	Stazione: Alessandria - Volta			
	Media 2011	Media 2012	MaxMed 2011	MaxMed 2012
Mese				
Gennaio	—	56	—	107
Febbraio	45	70	96	186
Marzo	23	32	39	72
Aprile	21	16	31	48
Maggio	14	14	29	37
Giugno	13	16	23	23
Luglio	13	13	20	24
Agosto	15	12	21	17
Settembre	18	17	38	37
Ottobre	28	31	88	82
Novembre	45	36	88	90
Dicembre	68	44	108	72
<b>Totale</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>108</b>	<b>186</b>

Il grafico sotto riporta le medie giornaliere di PM2.5 registrate a Alessandria nel 2011 e 2012. I dati invernali 2012 sono stati simili al 2011 con una anomalia del mese di febbraio che, come già evidenziato per il PM10, ha prodotto dati particolarmente elevati la cui causa è stata più sopra analizzata. Per le PM2.5 a febbraio è stato raggiunto un dato massimo giornaliero di 186microgrammi/m<sup>3</sup>. Per entrambi gli anni si segnala un superamento dell'obiettivo dei 25microgrammi/m<sup>3</sup> da raggiungere entro il 2015.



Per quanto riguarda il rapporto tra polveri PM10 e PM2.5, i livelli registrati sono molto simili, a conferma che gran parte del particolato PM10 è composto dalla frazione più sottile PM2.5. Ciò è confermato anche dal rapporto tra le medie mensili di PM2.5 e PM10 sui due anni di misura che si mantiene costantemente attorno a 0.8, vale a dire che ad Alessandria il particolato PM10 è costituito per l'80% dalla frazione più fine PM2.5 che a sua volta è composta per lo più da particolato secondario che si forma in atmosfera da altri inquinanti. Dati analoghi si riscontrano nelle realtà urbane piemontesi.



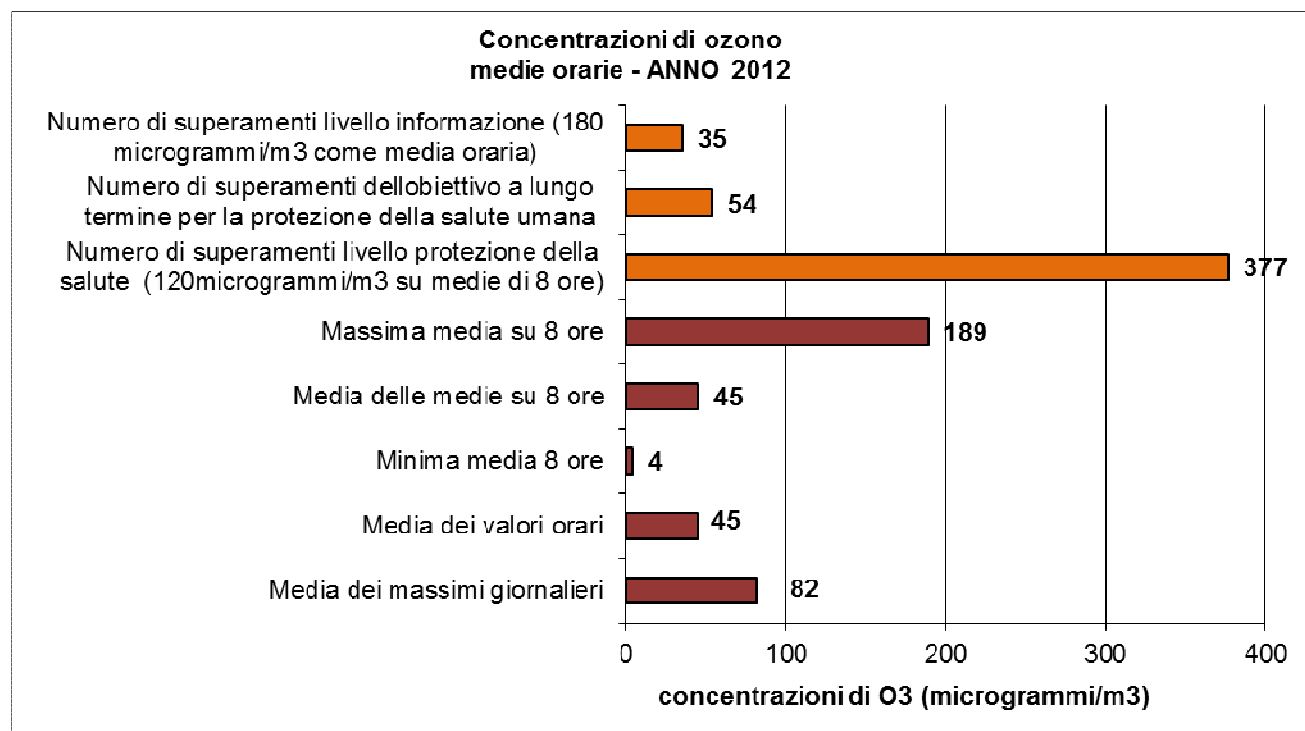
### 3.7 OZONO O<sub>3</sub>

L'Ozono 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. 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

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

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/m<sup>3</sup> e la soglia di informazione riferita a media su 1ora che non deve superare i 180 microgrammi/m<sup>3</sup>. Riguardo al limite su 8ore, Alessandria presenta nel 2012 numerosi superamenti del livello di protezione della salute come media su 8ore con livelli massimi raggiunti sulle 8ore attorno a 190microgrammi/m<sup>3</sup>. Si riscontrano anche diversi superamenti del limite orario di 180microgrammi/m<sup>3</sup>, in misura decisamente superiore all'anno precedente. Ciò è essenzialmente legato agli aspetti climatici ed in particolare all'intensità della radiazione solare che nel 2011 è stata sotto la media nei mesi di giugno e luglio, mentre nel 2012 è stata nella media del periodo.

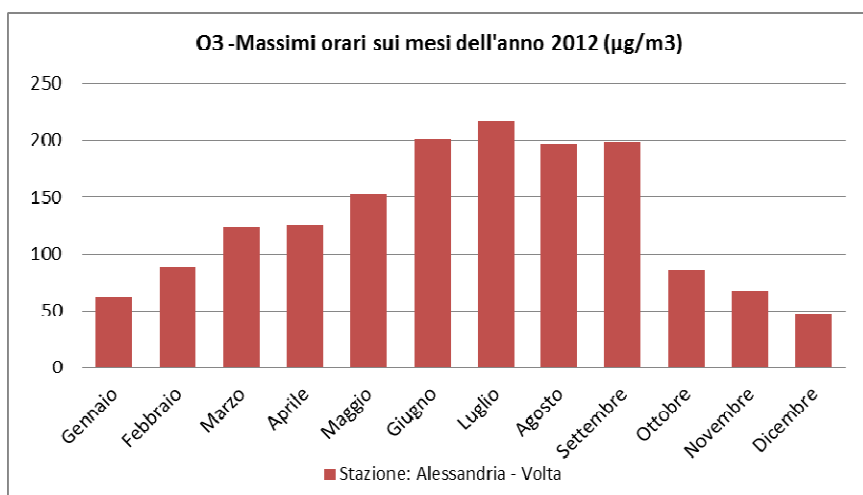
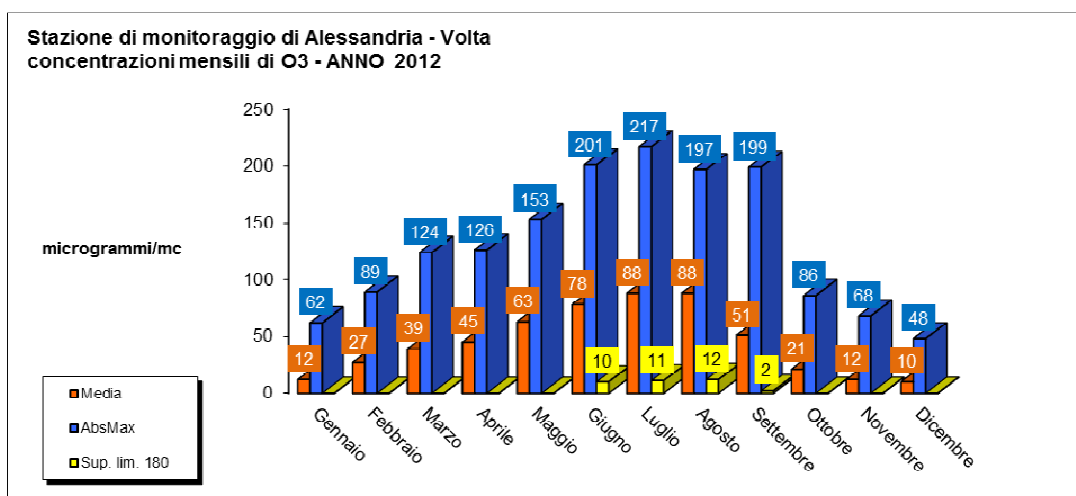




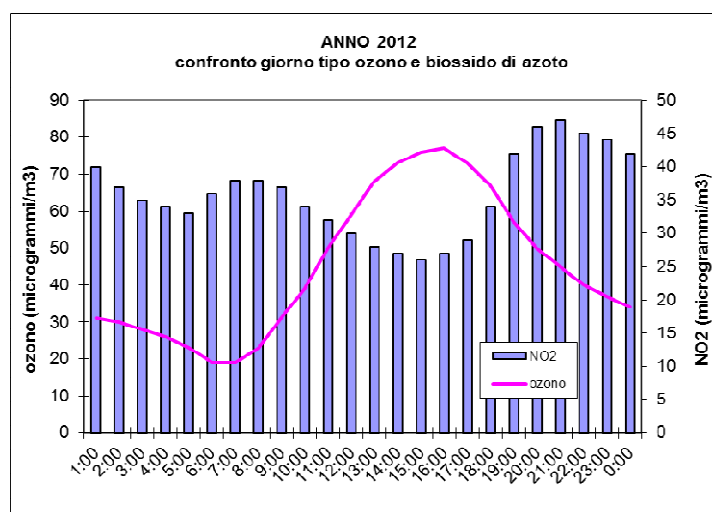
**RELAZIONE TECNICA**

Parametro: Ozono - O3 (microgrammi / metro cubo)			
Anno 2012	Stazione: Alessandria - Volta		
Mese	Media	AbsMax	Sup. lim. 180
Gennaio	12	62	0
Febbraio	27	89	0
Marzo	39	124	0
Aprile	45	126	0
Maggio	63	153	0
Giugno	78	201	10
Luglio	88	217	11
Agosto	88	197	12
Settembre	51	199	2
Ottobre	21	86	0
Novembre	12	68	0
Dicembre	10	48	0
<b>TOTALE</b>	<b>45</b>	<b>217</b>	<b>35</b>

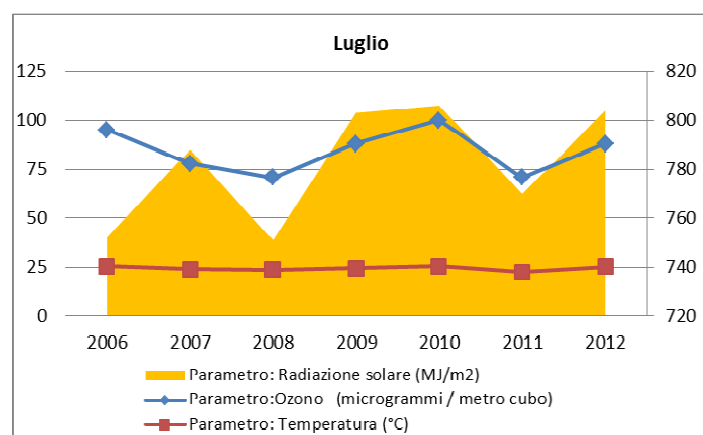
L'andamento dei valori medi mensili di ozono riportato nei grafici sotto mostra bene la peculiare stagionalità di tale inquinante che, al contrario di tutti gli altri, è maggiormente presente da maggio a settembre, con punte massime nei mesi di giugno, luglio e agosto, e minimo nei mesi invernali. Tutti i superamenti registrati nel 2012 si riferiscono ai mesi estivi. La presenza di inquinanti come NO2 e COV determina la formazione di ozono in presenza di forte radiazione solare.



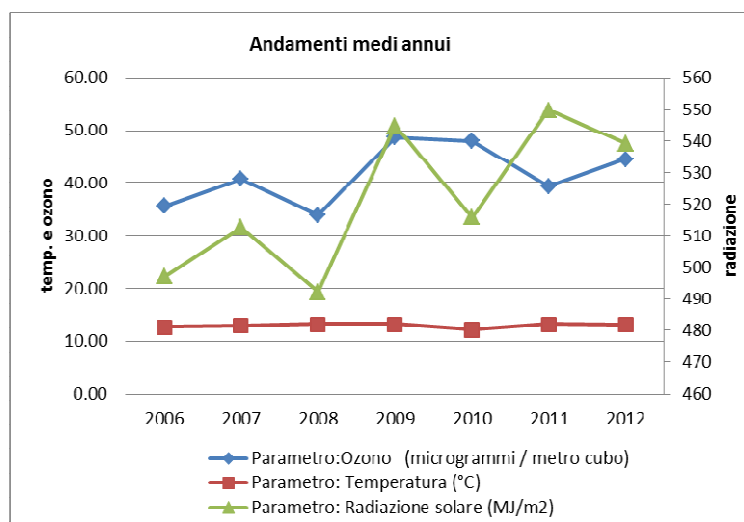
In aree urbane si verifica la formazione di ozono diurna e la sua ri-dissociazione notturna sempre ad opera di altri inquinanti, tipicamente il biossido di azoto come mostra il grafico sotto.



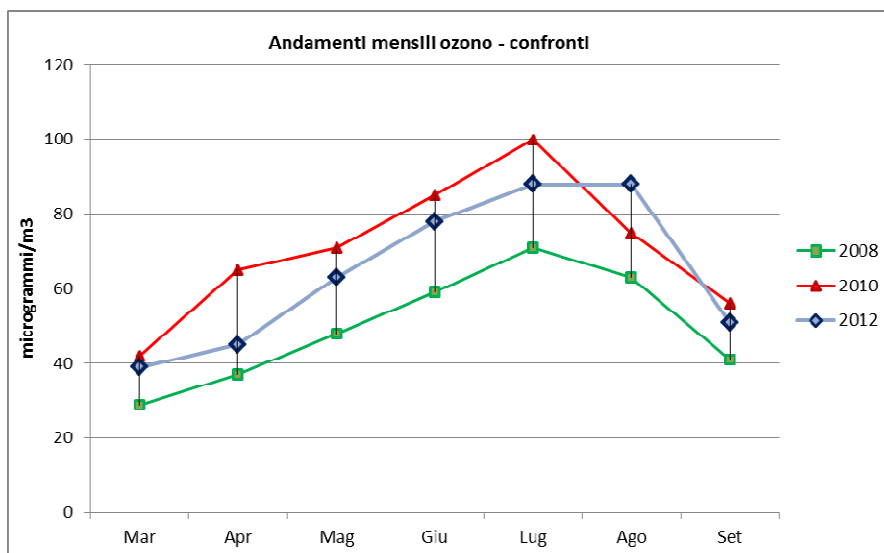
La formazione di ozono dipende fortemente dalla radiazione solare, per cui estati molto calde e soleggiate daranno luogo a livelli molto più elevati di ozono rispetto ad estati con tempo più variabile. A titolo di esempio si riporta l'andamento dell'ozono nel mese di luglio registrato a Volta dal 2006 al 2012 insieme ai dati di temperatura e radiazione solare.



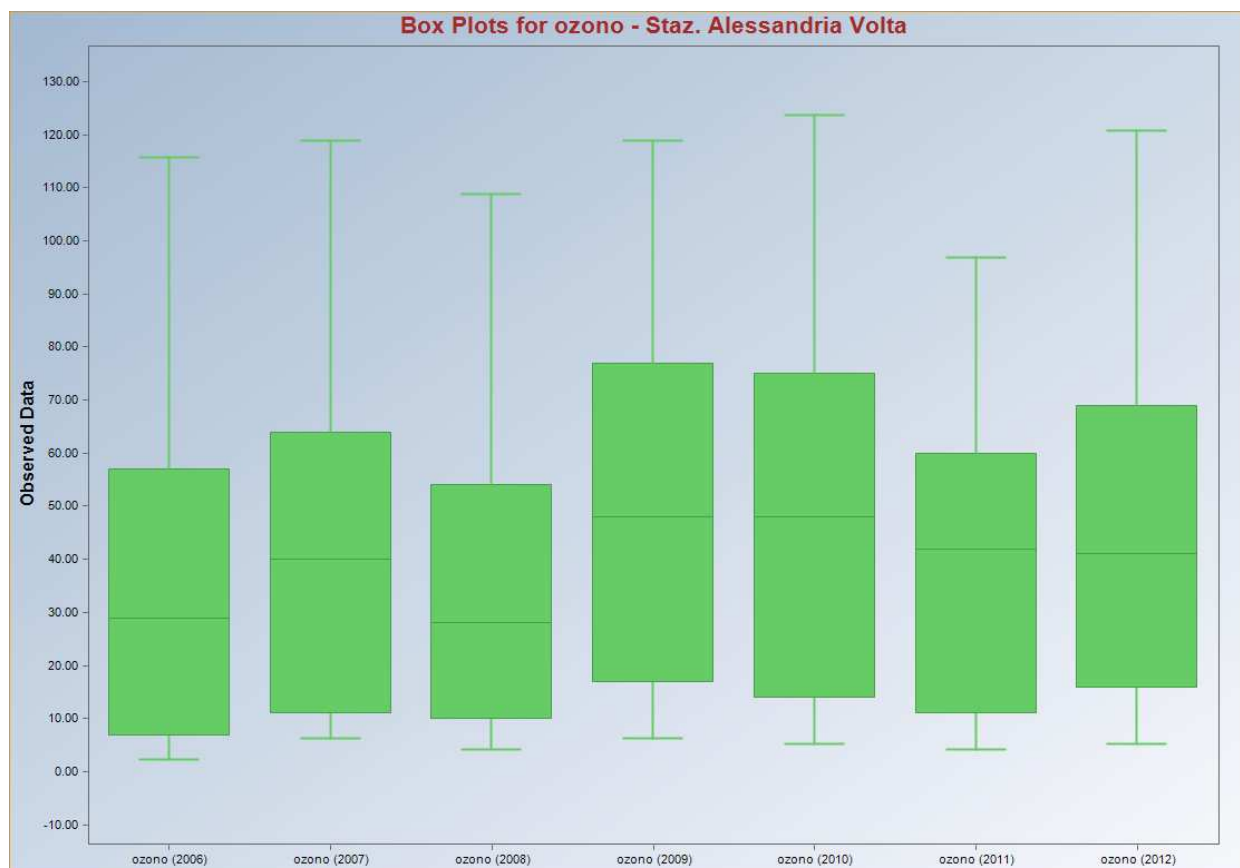
Si evidenzia negli anni una forte dipendenza dalla radiazione più che dalla temperatura, come mostra il grafico sotto.



Considerando tre anni rappresentativi di condizioni climatiche estive differenti: il 2008, caratterizzato da un'estate fredda, il 2009 al contrario con elevata radiazione ed il 2012 come anno intermedio, si nota come la differenza tra i livelli di ozono dei mesi caldi sia sensibile. Tra il 2008 e il 2009 vi è stata una differenza del 40%. Anche il 2012, che è stato un anno tra i più caldi, ha dato livelli di ozono molto più elevati dell'anno precedente.



I grafici box plot mostrano la distribuzione statistica dei dati concentrazioni medie giornaliere di ozono dal 2006 al 2012 su Alessandria. Al di là degli effetti climatici non emergono variazioni significative.

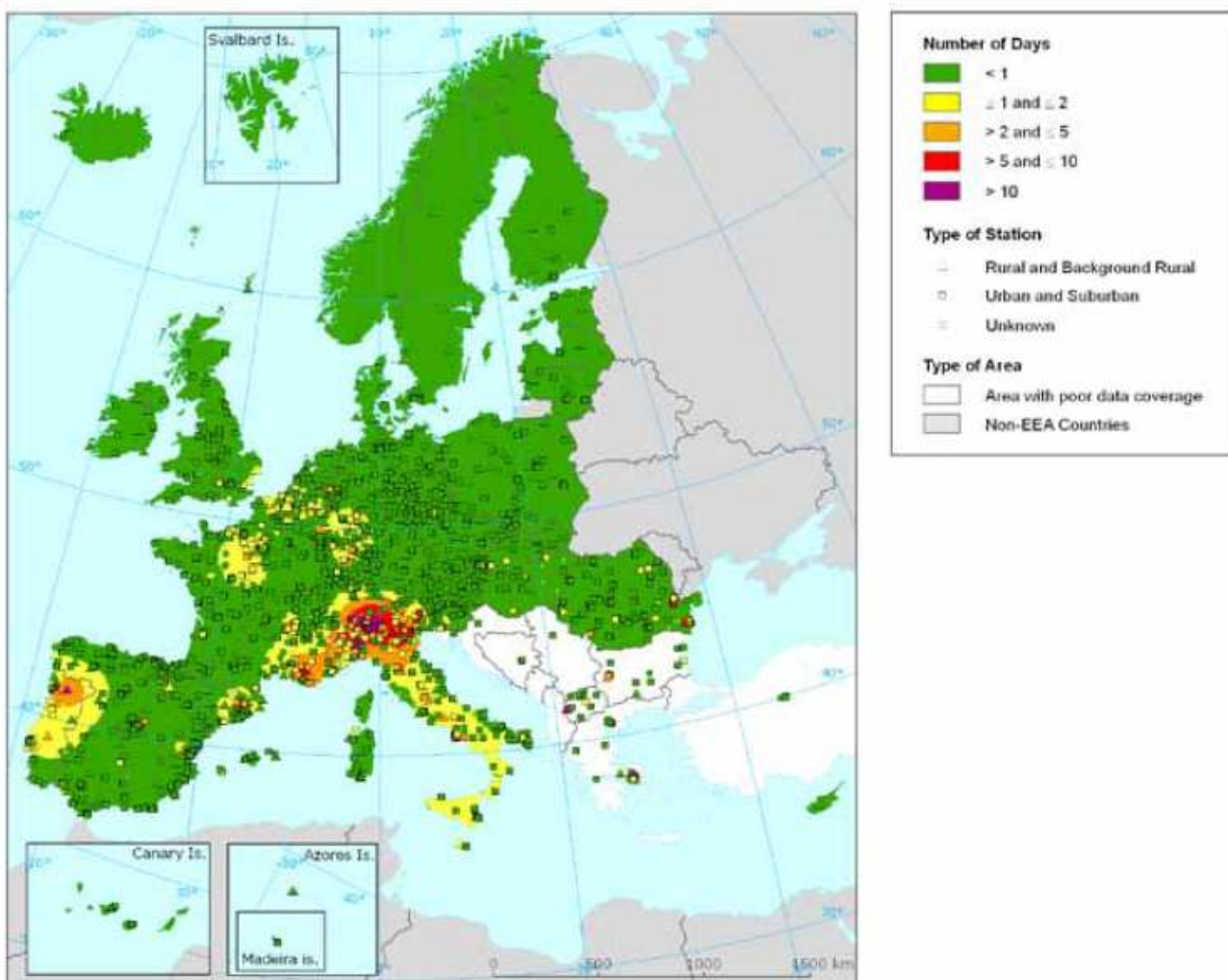


Box plot dei dati di concentrazioni medie giornaliere di ozono registrate nel periodo 2006-2011 nella stazione di Alessandria - Volta.

Complessivamente Alessandria presenta un livello significativo di inquinamento da ozono anche se inferiore ai livelli registrati in zone meno antropizzate come Acqui Terme o addirittura remote come Dernice, stazione di fondo rurale provinciale. Ciò si spiega con il fatto che nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità e mostra un comportamento alquanto diverso dagli altri inquinanti: esso si diffonde o viene trasportato dal vento dalle aree urbane alle aree suburbane e rurali dove il minore inquinamento lo rende più stabile. Le maggiori concentrazioni si trovano dunque nelle località più periferiche della città o in zone remote meno inquinate.

Gli studi europei dell'EEA (European Environment Agency) già da anni segnalano il problema di inquinamento da ozono che dalle zone urbanizzate si sposta in aree remote e ne risulta particolarmente interessato tutto l'arco alpino.

**Map 2.1 Number of days on which ozone concentrations exceeded the information threshold**



fonte: EEA Technical report No 2/2010 - Air pollution by ozone across Europe during summer 2009

### 3.8 METALLI

I metalli pesanti costituiscono una classe di sostanze inquinanti estremamente diffusa nelle varie matrici ambientali. La loro presenza in aria, acqua e suolo può derivare da fenomeni naturali (erosione, eruzioni vulcaniche), ai quali si sommano gli effetti derivanti da tutte le attività antropiche. Riguardo l'inquinamento atmosferico i metalli che maggiormente preoccupano sono generalmente: As (arsenico), Cd (cadmio), Co (cobalto), Cr (cromo), Mn (manganese), Ni ( nichel) e Pb (piombo), che sono veicolati dal particolato atmosferico. Tra i metalli che sono più comunemente monitorati nel particolato atmosferico, quelli di maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, il cadmio, l'arsenico e il piombo. I composti del nichel e del cadmio sono classificati dalla Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro come cancerogeni per l'uomo.

<b>PIOMBO (Pb)</b>		
<b>VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA</b>		
Periodo di mediazione	Valore limite (condizioni di campionamento)	Data dalla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 gennaio 2005
<b>ARSENICO (As)</b>		
<b>VALORE OBIETTIVO DELLA MEDIA ANNUALE</b>		
Periodo di mediazione	Valore Obiettivo	Data alla quale il valore obiettivo deve essere rispettato
Anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>	31 dicembre 2012
<b>CADMIO (Cd)</b>		
<b>VALORE OBIETTIVO DELLA MEDIA ANNUALE</b>		
Periodo di mediazione	Valore Obiettivo	Data alla quale il valore obiettivo deve essere rispettato
Anno civile	5 ng/m <sup>3</sup>	31 dicembre 2012
<b>NICHEL (Ni)</b>		
<b>VALORE OBIETTIVO DELLA MEDIA ANNUALE</b>		
Periodo di mediazione	Valore Obiettivo	Data alla quale il valore obiettivo deve essere rispettato
Anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	31 dicembre 2012

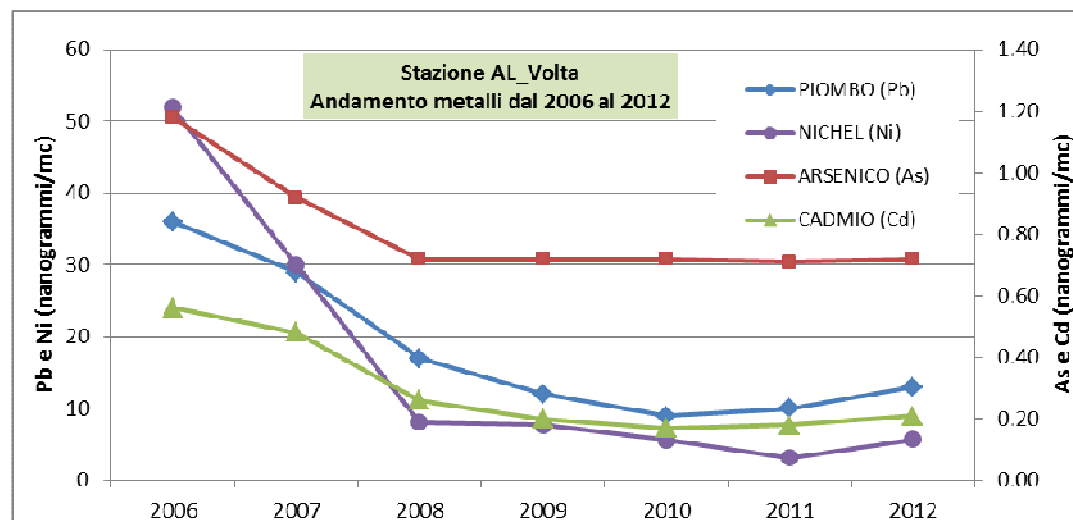
(fonte: ARPA Piemonte - Provincia di Torino – “Uno sguardo all'aria 2009”)

Di seguito si riportano i risultati delle analisi sui metalli effettuate sui filtri di deposizione del PM10 campionati nelle stazioni di Volta dal 2006 al 2012 e di D'Annunzio dal 2010 al 2012.

Stazione AL_D'Annunzio Metalli - Media annuale (nanogrammi/m <sup>3</sup> )	PIOMBO (Pb)	ARSENICO (As)	CADMIO (Cd)	NICHEL (Ni)
2010	7	0.72	0.15	5.95
2011	11	0.72	0.22	6.20
2012	13	0.72	0.21	5.65
<b>Limite annuale</b>	<b>500</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>20</b>

Stazione AL_Volta Metalli - Media annuale (nanogrammi/m <sup>3</sup> )	PIOMBO (Pb)	ARSENICO (As)	CADMIO (Cd)	NICHEL (Ni)
2006	36	1.18	0.56	52.00
2007	29	0.92	0.48	30.00
2008	17	0.72	0.26	8.10
2009	12	0.72	0.20	7.68
2010	9	0.72	0.17	5.62
2011	10	0.71	0.18	3.12
2012	13	0.72	0.21	5.65
<b>Limite annuale</b>	<b>500</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>20</b>

I valori si riferiscono alla media sull'anno solare da confrontarsi con i limiti di legge. I valori rilevati sull'anno sono tutti inferiori ai parametri di legge. Presso la stazione di Volta si nota una progressiva e significativa riduzione dei parametri negli anni. I dati degli ultimi anni coincidono nelle due stazioni, ad indicare livelli di fondo ormai raggiunti ovunque.



### 3.9 IPA

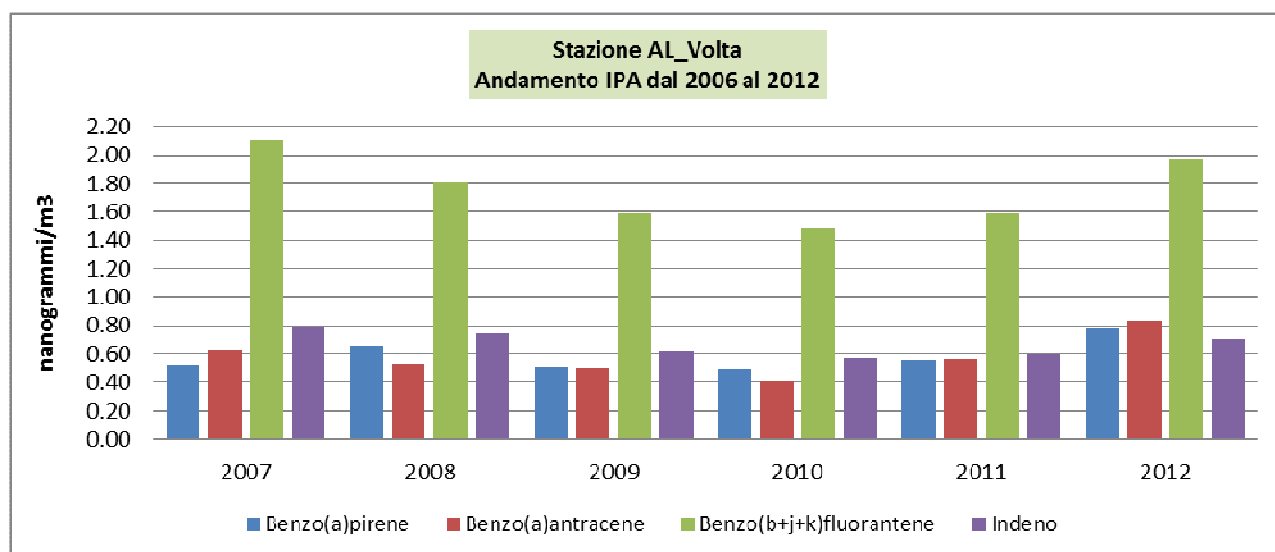
Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti come IPA, sono un importante gruppo di composti organici caratterizzati dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati. Gli IPA presenti in aria ambiente si originano da tutti i processi che comportano la combustione incompleta e/o la pirolisi di materiali organici. Le principali fonti di emissione in ambito urbano sono costituite dagli autoveicoli alimentati a benzina o gasolio e dalle combustioni domestiche e industriali che utilizzano combustibili solidi o liquidi. Negli autoveicoli alimentati a benzina l'utilizzo di marmitte catalitiche riduce l'emissione di IPA dell'80-90%. A livello di ambienti confinati il fumo di sigaretta e le combustioni domestiche possono costituire un'ulteriore fonte di inquinamento da IPA. La diffusione della combustione di biomasse per il riscaldamento domestico, se da un lato ha indubbi benefici in termini di bilancio complessivo di gas serra, dall'altro va tenuta attentamente sotto controllo in quanto la quantità di IPA emessi da un impianto domestico alimentato a legna è 5 -10 volte maggiore di quella emessa da un impianto alimentato con combustibile liquido (kerosene, gasolio da riscaldamento, etc). In termini di massa gli IPA costituiscono una frazione molto piccola del particolato atmosferico rilevabile in aria ambiente (< 0,1%) ma rivestono un grande rilievo tossicologico, specialmente quelli con 5 o più anelli, e

sono per la quasi totalità adsorbiti sulla frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm. In particolare il **benzo(a)pirene** (o 3,4-benzopirene), che è costituito da cinque anelli condensati, viene utilizzato quale indicatore di esposizione in aria per l'intera classe degli IPA. Il D.lgs. 152/2007 individua anche altri sei idrocarburi policiclici aromatici di rilevanza tossicologica (art. 5.4) che vanno misurati al fine di verificare la costanza dei rapporti tra la loro concentrazione e quella del benzo(a)pirene stesso.

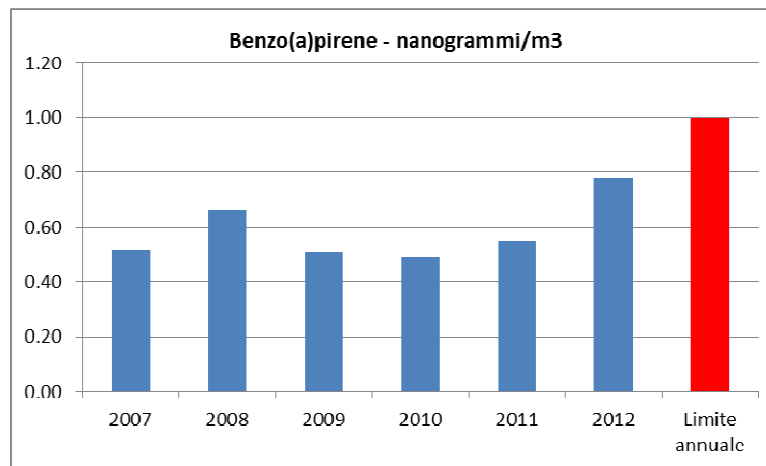
Di seguito si riportano i risultati delle analisi di IPA effettuate sui filtri di deposizione del PM10 campionati nelle stazioni di Volta dal 2006 al 2012 e di D'Annunzio dal 2010 al 2012. I valori si riferiscono alla media sull'anno solare.

Stazione AL_D'Annunzio IPA - Media annuale (nanogrammi/m <sup>3</sup> )	Benzo(a)pirene	Benzo(a)antracene	Benzo(b+j+k)fluorantene	Indeno
2010	0.50	0.37	1.35	0.55
2011	0.69	0.64	1.80	0.72
2012	0.79	0.85	1.97	0.71
<b>Limite annuale</b>	<b>1.00</b>			

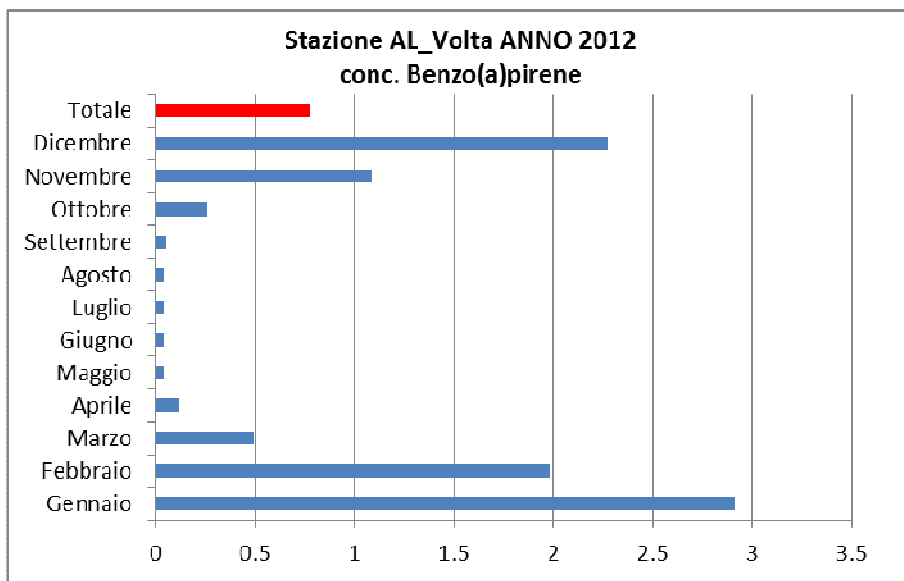
Stazione AL_Volta IPA - Media annuale (nanogrammi/m <sup>3</sup> )	Benzo(a)pirene	Benzo(a)antracene	Benzo(b+j+k)fluorantene	Indeno
2006	0.78			
2007	0.52	0.63	2.10	0.79
2008	0.66	0.53	1.80	0.74
2009	0.51	0.50	1.59	0.62
2010	0.49	0.41	1.49	0.57
2011	0.55	0.56	1.59	0.60
2012	0.78	0.84	1.97	0.71
<b>Limite annuale</b>	<b>1.00</b>			



I valori rilevati sull'anno di benzo(a)pirene sono sempre inferiori al limite di legge con oscillazioni legate alla variabilità del dato di anno in anno.



Dagli studi di IPA si più anni si evidenzia inoltre che a livello temporale il PM10 risulta, a parità di stazione, significativamente più ricco di IPA totali durante i mesi freddi dell'anno. Il periodo invernale risulta quindi quello più critico per l'esposizione a particolato non solo in termini di concentrazioni assolute ma anche di composizione in microinquinanti organici. A livello spaziale durante i mesi caldi non vi sono differenze significative tra le diverse stazioni mentre durante il semestre freddo si osserva che le stazioni esterne alle aree urbanizzate sono quelle in cui la percentuale di IPA totali è più elevata.



I dati ricavati da test su animali di laboratorio indicano che molti IPA hanno effetti sanitari rilevanti che includono l'immunosensibilità, la genotossicità, e la cancerogenicità. Va comunque sottolineato che, da un punto di vista generale, la maggiore fonte di esposizione a IPA, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, non è costituita dall'inalazione diretta ma dall'ingestione di alimenti contaminati a seguito della deposizione del particolato atmosferico al suolo. In particolare il benzo(a)pirene, produce tumori a livello di diversi tessuti sugli animali da laboratorio ed è inoltre l'unico idrocarburo policiclico aromatico per il quale sono disponibili studi approfonditi di tossicità per inalazione, dai quali risulta che questo composto induce il tumore polmonare in alcune specie. L'International Agency for Research on Cancer (IARC)<sup>3</sup> classifica il benzo(a)pirene nel gruppo 1 come "cancerogeno per l'uomo", il dibenzo(a,h)antracene nel gruppo 2A come "probabile cancerogeno per l'uomo" mentre tutti gli altri IPA sono inseriti nel gruppo 2B come "possibili cancerogeni per l'uomo".



	<b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b> <b>Struttura Semplice 07.02</b>	Pagina: <b>49/55</b>
		Data stampa: 14/06/13
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	

## 4. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati di inquinamento dell'aria ad Alessandria nel 2012 e dallo storico dei dati degli ultimi 7 anni relativamente ai parametri monitorati (biossido di zolfo, monossido di carbonio, biossido di azoto, polveri sottili PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>, benzene e IPA-metalli) presso le tre stazioni fisse, si può concludere quanto segue:

- Dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria Alessandria risulta omogenea all'area di pianura che si estende dall'astigiano al tortonese fino alle aree lombarde confinanti. Per tale area si conferma una mediocre qualità dell'aria con superamenti ripetuti dei limiti annuali/giornalieri di PM<sub>10</sub>, dei limiti annuali per gli ossidi di azoto e dei livelli di ozono estivo
- In particolare, per quanto riguarda i dati di polveri **PM<sub>10</sub>**, l'anno 2012 mostra per Alessandria livelli superiori ai limiti di legge vigenti in due stazioni su tre. I livelli medi annuali di polveri fini PM<sub>10</sub> nel 2012 si mantengono appena al di sotto del limite annuale di 40 microgrammi/m<sup>3</sup> per la stazione di fondo urbano di Volta mentre raggiungono i 41 e 49 microgrammi/m<sup>3</sup> a Lanza e D'Annunzio. Considerando i giorni di superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 giorni l'anno, si evidenziano ampi sforamenti su tutte e tre le stazioni, più del doppio del consentito, in misura maggiore sempre a D'Annunzio che, in quanto stazione da traffico, presenta i livelli peggiori proprio per effetto delle emissioni veicolari. I dati indicano che nei primi 45 giorni dell'anno, a metà febbraio, si raggiungono già i 35 giorni di superamenti consentiti per legge, ad indicare che nei primi due mesi dell'anno si registra quasi un superamento al giorno. Gli andamenti mensili evidenziano una variabilità stagionale dell'inquinamento da polveri che è molto più elevato nei mesi invernali rispetto a quelli estivi per effetto delle ridotte capacità di diluizione dei bassi strati dell'atmosfera. I mesi dove non si riscontrano superamenti vanno da aprile ad agosto. Quest'anno si sono registrati dei fenomeni di accumulo protrattisi per parecchi giorni con picchi giornalieri estremamente elevati che hanno raggiunto i 230 microgrammi/m<sup>3</sup> a D'Annunzio e Volta e i 190 microgrammi/m<sup>3</sup> a Lanza nel mese di febbraio. Questa fase di inquinamento acuto è stata favorita dalla presenza di particolari condizioni atmosferiche: alta pressione, venti assenti, basse temperature, tempo freddo e soleggiato. Ciò ha determinato in 48 ore un raddoppio delle concentrazioni di polveri, già elevate, su tutte le stazioni. Questi episodi, non infrequenti nel corso degli inverni di pianura, determinano delle situazioni di accumulo pericolose per la salute, a cui si associa anche un aumento di ricoveri e decessi per malattie alle vie respiratorie. I dati mostrano che solo un deciso cambiamento a livello atmosferico può sbloccare la situazione, dal momento che, per compensare gli effetti atmosferici occorrerebbe spegnere tutte le emissioni di polveri PM<sub>10</sub> per impedire l'aumento di livelli che già superano i limiti di legge. In queste fasi, infatti, la capacità di diluizione dell'atmosfera nei bassi strati è praticamente nulla. Di fatto l'adozione di procedure cosiddette "emergenziali" (blocchi del traffico, etc..) laddove vi è già un protrarsi di parecchi giorni di superamenti, risulta tardiva ed inefficace, considerato anche che il contributo all'aumento di polveri legato alle condizioni atmosferiche è nettamente predominante rispetto al contributo legato all'aumento delle fonti emmissive invernali.
- Considerando gli andamenti su più anni le stazioni di fondo urbano di Alessandria\_Lanza e Alessandria\_Volta presentano valori medi annuali quasi sempre inferiori al limite di legge ma con numerosi superamenti del limite giornaliero di 50 microgrammi/m<sup>3</sup>, da non superarsi più di 35 giorni l'anno (95 superamenti nel 2012), mentre la stazione di Alessandria\_D'Annunzio (stazione urbana da traffico) presenta una condizione peggiore di inquinamento con 123 giorni di superamento sui 35 consentiti del limite giornaliero di 50 microgrammi/m<sup>3</sup>. Il confronto dei dati negli anni delle tre stazioni mostra come la stazione da traffico di D'Annunzio abbia livelli sempre superiori rispetto alle due stazioni di fondo urbano,

- mediamente del 20%, per effetto delle emissioni dirette del traffico veicolare. Le variazioni degli ultimi anni sono essenzialmente attribuibili alle differenti condizioni meteorologiche di ciascun anno, condizioni che hanno fatto sì che il 2010, risultato l'ottavo anno più piovoso degli ultimi 50 anni, abbia determinato livelli di inquinanti particolarmente bassi, mentre il 2011, risultato particolarmente secco, abbia determinato un nuovo innalzamento di polveri ed inquinanti gassosi. Il 2012 si configura come un anno intermedio tra i due precedenti, senza grosse anomalie. Il confronto statistico su più anni conferma che i dati di polveri fini di Lanza e Volta sono sovrapponibili, ad indicare che entrambe le stazioni sono ugualmente rappresentative del fondo urbano di Alessandria. La stazione di D'Annunzio invece, in quanto stazione da traffico, presenta dati peggiori, con livelli medi annuali e giornalieri che, con poche flessioni negli anni, continuano ad essere ampiamente superiori ai limiti di legge.
- Per quanto riguarda le polveri PM<sub>2.5</sub> il D.lgs.155/2010 ha introdotto un valore obiettivo pari a 25µg/m<sup>3</sup> da raggiungere entro il 1° gennaio 2015. Le polveri PM<sub>2.5</sub> sono misurate nella stazione di Alessandria\_Volta a partire dal 01/02/2011. La media annuale di PM<sub>2.5</sub> nel 2011 è stata di 28µg/m<sup>3</sup> e nel 2012 di 30µg/m<sup>3</sup>, ben al di sopra dell'obiettivo da conseguire nei prossimi anni. I livelli di PM<sub>2.5</sub> sono molto simili a quelli di PM<sub>10</sub>, a conferma che gran parte del particolato PM<sub>10</sub> è composto dalla frazione più sottile PM<sub>2.5</sub>. Il rapporto tra le medie mensili di PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>10</sub> si mantiene costantemente attorno a 0.8, vale a dire che ad Alessandria il particolato PM<sub>10</sub> è costituito per l'80% dalla frazione più fine PM<sub>2.5</sub> che a sua volta è composta per lo più da particolato secondario che si forma in atmosfera da altri inquinanti.
  - Le medie giornaliere e mensili di **NO<sub>2</sub>** registrate nel 2012 indicano per Alessandria una condizione di inquinamento ancora critica con valori medi vicini al limite annuale di 40microgrammi/m<sup>3</sup> per le stazioni di fondo urbano di Volta e Lanza e superiore per la stazione da traffico di D'Annunzio. Si segnalano inoltre su tutte le stazioni alcuni superamenti nei mesi invernali del livello orario di protezione della salute di 200microgrammi/m<sup>3</sup>. Si evidenziano valori particolarmente elevati negli primi mesi dell'anno in tutte le stazioni, ma con livelli registrati a Volta e Lanza più bassi di quelli di D'Annunzio. Ciò si riscontra per tutti gli inquinanti in quanto le stazioni da traffico risentono direttamente delle emissioni veicolari. Considerando le medie su più anni, i valori si attestano attorno a 40microgrammi/m<sup>3</sup>, con superamenti del limite di legge che si sono verificati in 7 anni su 7 nella stazione di D'Annunzio e in 2 su 7 nelle stazioni di fondo. L'analisi statistica su più anni dei dati mostra una sostanziale corrispondenza tra i dati di NO<sub>2</sub> di Lanza e Volta, mentre D'Annunzio, in quanto stazione da traffico, si colloca su livelli più elevati, mediamente del 25% superiori. Permane una criticità per tale inquinante, le cui concentrazioni elevate non sono solo dannose di per sé ma danno luogo, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla formazione dello "smog fotochimico", contribuendo alla formazione di piogge acide, di nitrati nel suolo e di polveri sottili e ozono estivo in atmosfera.
  - I valori misurati di biossido di zolfo **SO<sub>2</sub>** registrati nella stazione di Alessandria Lanza si mantengono bassi e ampiamente al di sotto dei limiti di legge a conferma che tale inquinante non rappresenta più in generale una criticità. I valori massimi non superano i 40 µg/m<sup>3</sup> e i valori medi e mediani sono entrambi attorno a 5µg/m<sup>3</sup>. Le medie su più anni confermano il rispetto anche del limite annuale di 20µg/m<sup>3</sup> per la protezione degli ecosistemi.
  - In considerazione del fatto che il monossido di carbonio **CO** e il benzene **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** in contesti urbani sono emessi per la maggior parte dal traffico veicolare, la stazione preposta alla misura di tali inquinante è la stazione da traffico di Alessandria D'Annunzio. Nel caso di CO i valori misurati nel 2012 si mantengono ampiamente al di sotto dei limiti di legge, delineando una condizione di livelli di fondo. Le concentrazioni di benzene registrate ad Alessandria\_D'Annunzio nel 2012 mostrano anch'esse livelli ampiamente inferiori al limite di

- legge di 5microgrammi/m<sup>3</sup> come media sull'anno. Gli andamenti degli ultimi anni non mostrano variazioni di rilievo, non vi sono dunque criticità per tali inquinanti.
- Per quanto riguarda l'inquinamento da **ozono**, Alessandria presenta un livello significativo di inquinamento in periodo estivo, comparabile con i livelli registrati nelle altre stazioni urbane della regione. La stazione di Alessandria Volta registra nel 2012 numerosi superamenti del livello di protezione della salute come media su 8ore con livelli massimi raggiunti sulle 8ore attorno a 190microgrammi/m<sup>3</sup>. Si riscontrano anche diversi superamenti del limite orario di 180microgrammi/m<sup>3</sup>, in misura decisamente superiore all'anno precedente. Ciò è essenzialmente legato agli aspetti climatici ed in particolare all'intensità della radiazione solare che nel 2011 è stata sotto la media nei mesi di giugno e luglio, mentre nel 2012 è stata nella media del periodo. Tutti i superamenti registrati nel 2012 si riferiscono ai mesi estivi. La formazione di ozono dipende fortemente dalla radiazione solare, per cui estati molto calde e soleggiate daranno luogo a livelli molto più elevati di ozono rispetto ad estati con tempo più variabile. Considerando anni rappresentativi di condizioni climatiche estive differenti: il 2008, caratterizzato da un'estate fredda, il 2009 al contrario con elevata radiazione, si nota come la differenza tra i livelli di ozono dei mesi caldi sia stata del 40%. Anche il 2012, che è stato un anno tra i più caldi, ha dato livelli di ozono molto più elevati dell'anno precedente. Al di là degli effetti climatici non emergono variazioni significative negli anni. Complessivamente Alessandria presenta un livello significativo di inquinamento da ozono anche se inferiore ai livelli registrati in zone meno antropizzate come Acqui Terme o addirittura remote come Dernice, stazione di fondo rurale provinciale. Ciò si spiega con il fatto che nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità e mostra un comportamento alquanto diverso dagli altri inquinanti: esso si diffonde o viene trasportato dal vento dalle aree urbane alle aree suburbane e rurali dove il minore inquinamento lo rende più stabile. Le maggiori concentrazioni si trovano dunque nelle località più periferiche della città o in zone remote meno inquinate. Gli studi europei dell'EEA (European Environment Agency) da anni segnalano il problema di inquinamento da ozono che dalle zone urbanizzate si sposta in aree remote e ne risulta particolarmente interessato tutto l'arco alpino.
  - Per quanto riguarda infine idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli (piombo, cadmio, arsenico, nichel) che si trovano all'interno delle polveri PM<sub>10</sub> e che vanno valutati singolarmente a causa della loro elevata tossicità, si evidenziano valori sull'anno 2012 tutti inferiori ai parametri di legge. I dati di concentrazione di tali sostanze mostrano in generale un trend in forte diminuzione negli anni in linea con quanto rilevato nelle altre stazioni piemontesi per effetto dei miglioramenti tecnologici apportanti sui carburanti e sulle emissioni degli autoveicoli.
  - In sintesi permangono per Alessandria condizioni di criticità sia per quanto riguarda le polveri fini **PM<sub>10</sub>** e **PM<sub>2.5</sub>** sia per il biossido di azoto, soprattutto in periodo invernale, mentre si riscontra un elevato inquinamento da ozono in periodo estivo. I parametri non mostrano variazioni di rilievo negli ultimi anni.

## 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 dlgs. 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

	<b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b> <b>Struttura Semplice 07.02</b>	<b>Pagina:</b> 53/55
		Data stampa: 14/06/13
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		Alessandria_relazione aria_2012.doc

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 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<sub>2,5</sub> 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 (includendo, rispetto alla legislazione precedente, altri inquinanti, oltre al particolato) dovuti ad eventi naturali e, per quanto riguarda il PM<sub>10</sub>, 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 entro cui raggiungere il limite
<b>NO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario: da non superare più di <b>18</b> volte per anno civile	µg/m <sup>3</sup>	<b>200</b>	1° gennaio 2010
	Valore limite: media sull'anno	µg/m <sup>3</sup>	<b>40</b>	1° gennaio 2010
<b>PM10</b>	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
<b>PM2.5</b>	Valore obiettivo: media sull'anno (diventa limite dal 2015)	µg/m <sup>3</sup>	<b>25</b>	1° gennaio 2010
<b>O<sub>3</sub></b>	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
<b>SO<sub>2</sub></b>	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
<b>CO</b>	Massima media mobile 8h giornaliera	mg/m <sup>3</sup>	<b>10</b>	Già in vigore dal 2005
<b>benzene</b>	Valore limite annuale	µg/m <sup>3</sup>	<b>5.0</b>	1° gennaio 2010
<b>Benzo(a)pirene</b>	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m <sup>3</sup>	<b>1.0</b>	31 dicembre 2012
<b>Arsenico</b>	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m <sup>3</sup>	<b>6.0</b>	31 dicembre 2012
<b>Cadmio</b>	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m <sup>3</sup>	<b>5.0</b>	31 dicembre 2012
<b>Piombo</b>	Valore limite: media sull'anno	µg/m <sup>3</sup>	<b>0.5</b>	1° gennaio 2010

	<b>Dipartimento di Alessandria – SC07</b> <b>Struttura Semplice 07.02</b>	<b>Pagina:</b> 55/55
		Data stampa: 14/06/13 Alessandria_relazione aria_2012.doc
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		

<b>Nichel</b>	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m <sup>3</sup>	<b>20.0</b>	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; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. 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** (valutazione e gestione della qualità dell'aria che recepiva la previgente normativa comunitaria)
- il **D.lgs. 183/2004** (normativa sull'ozono)
- il **D.lgs.152/2007**(normativa su arsenico, cadmio, mercurio, nichel e benzo(a)pirene)
- il **DM 60/2002** (normativa su biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le particelle, il piombo, il benzene e il monossido di carbonio)
- 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).