

STRUTTURA COMPLESSA - Dipartimento di Alessandria

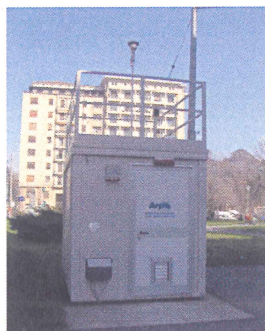
STRUTTURA SEMPLICE - Produzione

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

**RELAZIONE SULLA QUALITA' DELL'ARIA
ANNO 2014**




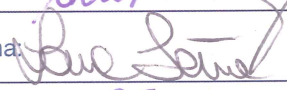

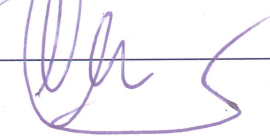
COMUNE DI ALESSANDRIA



PRATICA N° 604/2015

PERIODO DI MONITORAGGIO dal 01/01/2014 al 31/12/2014

RISULTATO ATTESO C1.02

Validazione dati	Funzione: Coll. sanitario	Data:	Firma: 
	Nome: P.I. V. Ameglio, P.I. G. Mensi	09/04/15	
Redazione	Funzione: Coll. tecnico professionale	Data:	Firma: 
	Nome: Dott.ssa Laura Erbetta	09/04/15	
Verifica	Funzione: Responsabile S.S. 07.02	Data:	Firma: 
	Nome: Dott.ssa Donatella Bianchi	09/04/15	
Approvazione	Funzione: Responsabile S.C. 07	Data:	Firma: 
	Nome: Dott. Alberto Maffiotti	09/04/15	

INDICE

	pag.
1. Introduzione.....	3
1.1 Inquadramento del contesto territoriale ai sensi della zonizzazione regionale.....	3
1.2 Stazioni di monitoraggio.....	6
2. Condizioni meteo climatiche.....	8
2.1 Dati generali sulla regione Piemonte – anno 2014.....	8
2.2 Dati registrati dalla stazione meteo di Alessandria Lobbi.....	10
3. Esiti del monitoraggio.....	14
3.1 Sintesi dei risultati	14
3.2 Monossido di Carbonio CO.....	16
3.3 Benzene e toluene.....	18
3.4 Biossido di Azoto NO ₂	20
3.5 Polveri PM ₁₀ e PM _{2,5}	23
3.6 Ozono O ₃	29
3.7 Metalli.....	33
3.8 IPA.....	34
4. Conclusioni.....	37

ALLEGATI INFORMATIVI

IL QUADRO NORMATIVO

	Dipartimento di Alessandria – SC07 Struttura Semplice 07.02	Pagina: 3/41
	RELAZIONE TECNICA	Data stampa: 09/04/15 Alessandria_relazione_aria_2015.docx

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 2014 insieme agli andamenti di lungo periodo dal 2006 al 2014. Si riportano inoltre i principali parametri meteorologici sull'anno 2014 (pioggia, pressione, ventosità, temperature e radiazione) rilevati dalla stazione meteorologica regionale di Alessandria Lobbi.

Alessandria attualmente dispone di due stazioni fisse i monitoraggio della qualità dell'aria: la stazione di D'Annunzio che rileva l'inquinamento urbano in zone trafficate (stazione urbana da traffico) e quella di Volta-Scassi che rileva l'inquinamento urbano in zone non direttamente esposte a sorgenti significative (stazione urbana di fondo). Il numero e la tipologia di stazioni della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria è definito dai criteri dettati dalla direttiva europea 2008/50/CE e dal D.lgs.155/2010.

Per completezza di informazione si invita a consultare sul sito di ARPA Piemonte i bollettini previsionali di inquinamento da polveri (da novembre a marzo) e da ozono (da maggio a settembre) pubblicati giornalmente per tutti i comuni della regione alla pagina dei bollettini:

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

E' inoltre possibile consultare i dati di inquinamento in tempo reale rilevati dalle due stazioni cittadine e da tutte le altre stazioni di monitoraggio della rete regionale sul sito:

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

e le relazioni annuali sulla qualità dell'aria in Alessandria, scaricabili dal sito di ARPA Piemonte alla pagina:

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

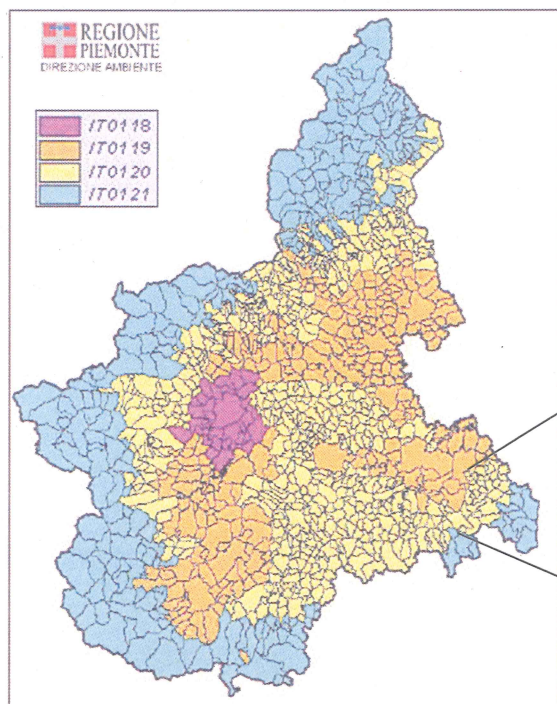
1.1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE AI SENSI DELLA ZONIZZAZIONE REGIONALE

Con la **Deliberazione della Giunta Regionale del 29 dicembre 2014, n. 41-855**, la Regione Piemonte, previa consultazione con le Province ed i Comuni interessati, ha adottato la nuova zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del D.lgs. 155/2010 e della direttiva comunitaria 2008/50/CE. La nuova zonizzazione si basa sugli obiettivi di protezione della salute umana per gli inquinanti NO₂, SO₂, C₆H₆, CO, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, nonché sugli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono. Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

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

Il processo di classificazione ha tenuto conto delle Valutazioni annuali della qualità dell'aria nella Regione Piemonte elaborate ai fini del reporting verso la Commissione Europea, nonché dei dati elaborati nell'ambito dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA Piemonte) – consultabili al sito <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/> - che indicano l'apporto dei diversi settori sulle emissioni dei principali inquinanti e dai quali è possibile determinare il carico emissivo per ciascun inquinante, compresi quelli critici quali: PM₁₀, NO_x, NH₃ e COV.

In aggiunta a ciò ed in considerazione del fatto che l'inquinamento dell'aria risulta diffuso omogeneamente a livello di Bacino Padano e, per tale ragione, non risulta sufficiente una pianificazione settoriale di tutela della qualità dell'aria, ma si rendono necessarie azioni più complesse coordinate a tutti i livelli di governo (nazionale, regionale e locale), il 19 dicembre 2013 le Regioni del Bacino Padano e lo Stato hanno sottoscritto l'“**Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano**”, finalizzato all'istituzione di appositi tavoli tecnici per l'integrazione degli obiettivi relativi alla gestione della qualità dell'aria con quelli relativi ai cambiamenti climatici ed alle politiche settoriali, trasporti, edilizia, pianificazione territoriale ed agricoltura, che hanno diretta relazione con l'inquinamento atmosferico.



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

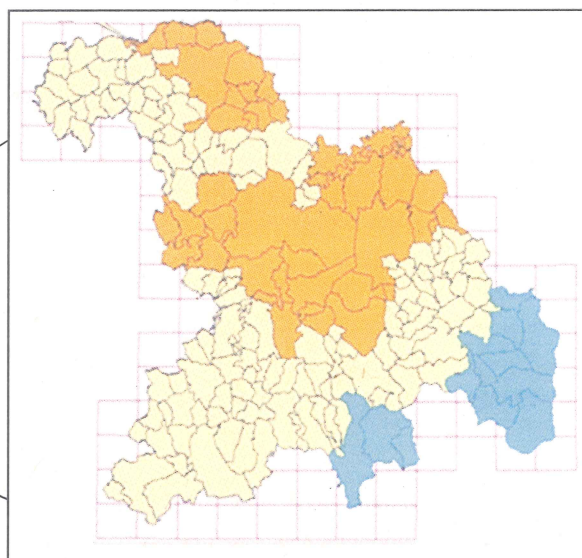


Figura 26 – Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione

Sulla scorta della zonizzazione regionale, che classifica Alessandria in area di pianura, e delle ultime stime modellistiche annuali effettuate da ARPA Piemonte, si individuano per Alessandria alcuni potenziali superamenti dei limi di legge relativamente agli inquinanti più critici: polveri Pm10 e Pm2.5, ossidi di azoto, ozono. Come si legge dalla cartina sopra, l'area di pianura compresa tra Casale M.to, Alessandria e Tortona risulta del tutto omogenea all'area lombarda confinante e presenta le medesime criticità dal punto di vista della qualità dell'aria. Tale zona si conferma tra le aree piemontesi soggette a risanamento al fine di rientrare entro i limiti imposti dalla direttiva europea recepita dal Decreto 155/2010 per quanto riguarda polveri sottili, ossidi di azoto e ozono.

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.

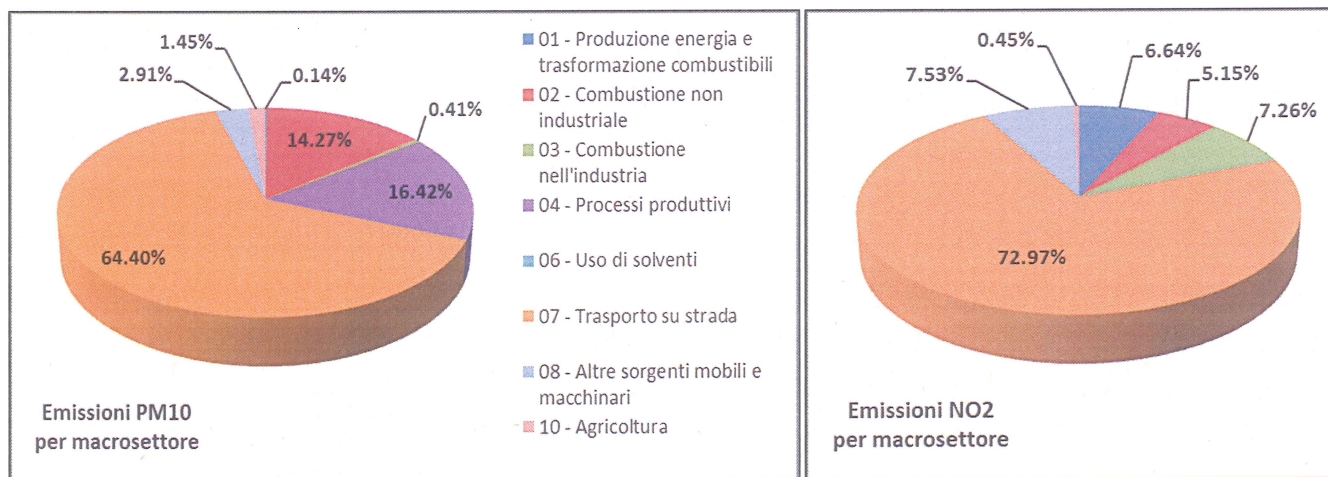
Contributi emissivi suddivisi per fonti/tipologia di emissione			
Emissioni di gas serra (tonnellate/anno)	CH ₄	CO ₂	N ₂ O
		2.5	661.4 kt
Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale	17%	19%	19%

Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno)

MACROSETTORE	NH3	NM VOC	NO2	SO2	PM10	PM2.5
Produzione energia e trasformazione combustibili		5.49	150.29	0.85	0.44	0.44
Combustione non industriale	0.7237	79.10	116.61	45.36	43.76	42.29
Combustione nell'industria		6.19	164.27	13.89	1.26	1.09
Processi produttivi		1,412.52			50.38	50.34
Uso di solventi		542.79				
Trasporto su strada	24.5466	279.42	1,651.50	9.73	197.55	104.94
Sorgenti mobili e macchinari	0.0386	21.88	170.33	0.55	8.92	8.88
Agricoltura	695.0392	476.51	10.13		4.44	1.82
CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE	23.41%	12.15%	16.11%	8.45%	13.18%	12.40%

Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2008

Dai dati forniti dall'inventario regionale delle emissioni 2008, nel Comune di Alessandria il settore dei trasporti risulta avere il maggior impatto sulla qualità dell'aria, con contributi significativi delle attività produttive, del riscaldamento, delle combustioni e in misura minore dell'agricoltura. Sia per i principali inquinanti che per i gas serra (CH₄, CO₂, N₂O) che per i principali inquinanti Alessandria contribuisce tra il 15 e 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. Nel corso del 2013 è stata disattivata una delle due stazioni di fondo urbano. Di seguito si riportano le schede sintetiche con le caratteristiche tecniche delle due stazioni attualmente presenti.

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	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA
O3 (Ozone)	API400	assorbimento UV	1 ora
NOx (Nitrogen monoxide)	API200	chemiluminescenza	1 ora
PM10	Tecora Skypost	gravimetrico basso volume	1 giorno
PM2.5	Charlie Sentinel	gravimetrico basso volume	1 giorno
PM10_PM2.5	SWAM 5Dual	sorgente beta	1 ora

Stazione di rilevamento di AL D'Annunzio

Codice 6003-801

Indirizzo Alessandria - Piazza D'Annunzio

COP di riferimento: ARPA di ALESSANDRIA

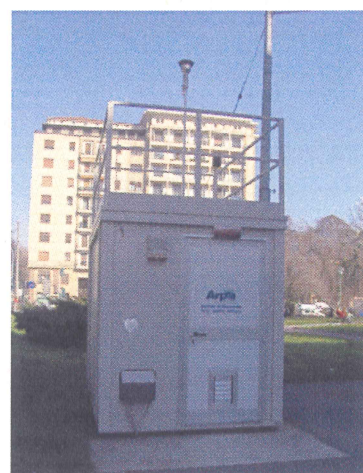
UTM_X: 469452

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	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA
NOx (Nitrogen monoxide)	API200	chemiluminescenza	1 ora
BTX (benzene-toluene-xilene)	SYNTEC GC855	gascromatografia	1 ora
CO (Carbon monoxide)	M 9841	assorbimento infrarossi	1 ora
PM10	Charlie Sentinel	gravimetrico basso volume	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 2014. Su riportano altresì gli andamenti degli ultimi 8 anni dei principali inquinanti monitorati al fine di evidenziare eventuali tendenze.

Si riportano infine i principali parametri meteorologici sull'anno 2014 (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 2014

L'anno 2014 in Piemonte è stato il secondo più caldo dopo il 2011 ed il terzo più piovoso (preceduto dal 1977 e dal 1960) nella serie storica degli anni compresi a partire dal 1958. La precipitazione annua osservata sul territorio piemontese è stata di 1418mm, superiore di circa 420 mm (pari al 40%) rispetto alla norma climatica 1971-2000. Il contributo maggiore al cumulo annuo è stato fornito dalle piogge cadute in Autunno, ovvero 513 mm; rilevante anche l'apporto dell'Estate mentre la Primavera (stagione climatologicamente più piovosa) è stato il periodo più povero di precipitazioni. Ad Ottobre 2014 si sono verificate piogge intense sull'Alessandrino, con l'eccezionale valore di 420.6 mm in 12 ore a Gavi (AL) il giorno 13. L'anomalia positiva media di temperatura è stata di circa +1.4°C; grazie all'abbondanza di precipitazioni ed al conseguente numero di giorni nuvolosi l'anno 2014 è stato quello con le temperature minime più alte mentre si trova al quarto posto per i valori massimi. Solo una stagione estiva anomala, risultata la più fresca dal 1997 ha impedito al 2014 di risultare il più caldo in assoluto degli ultimi 55 anni.

TEMPERATURE

Il 2014 è risultato il secondo più caldo dopo il 2011 con le temperature minime più elevate della serie storica di Arpa Piemonte mentre si colloca al quarto posto per quanto riguarda le temperature massime. Luglio ed Agosto, i mesi climatologicamente più caldi, sono stati gli unici ad avere registrato un'anomalia negativa di temperatura, mentre Marzo e Aprile insieme agli ultimi tre mesi dell'anno solare, hanno avuto uno scarto termico compreso tra +2.3 °C e +3.1°C (vedi Tabella sotto).

Temperature

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Gennaio	+1.8	7° più caldo	+3.7
Febbraio	+1.2	15° più caldo	+5.0
Marzo	+2.5	6° più caldo	+9.4
Aprile	+2.8	3° più caldo	+13.3
Maggio	+0.2	28° più caldo	+15.7
Giugno	+1.5	12° più caldo	+20.6
Luglio	-1.1	13° più freddo	+20.7
Agosto	-1.0	18° più freddo	+20.4
Settembre	+1.1	16° più caldo	+17.9
Ottobre	+2.6	3° più caldo	+14.1
Novembre	+3.1	2° più caldo	+9.0
Dicembre	+2.3	1° più caldo	+4.7
Anno	+1.4	2° più caldo	+12.9

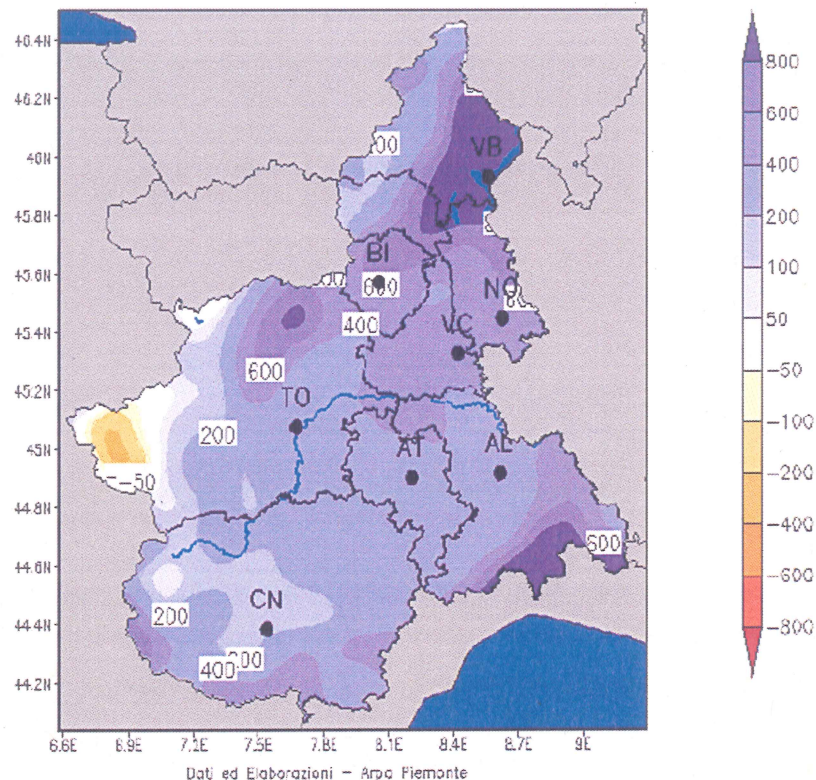
In tutti i capoluoghi di provincia le temperature del 2014 sono state superiori alla media storica. I valori massimi assoluti in tutti i capoluoghi di provincia sono stati misurati tra l'11 e il 12 Giugno, raggiungendo il massimo ad Alessandria con 36.7°C.

PRECIPITAZIONI

L'anno 2014 rimarrà negli annali per l'abbondanza delle sue precipitazioni; a livello annuale è risultato il 3° più piovoso degli ultimi 57 anni dopo il 1977 ed il 1960, con una precipitazione cumulata annuale media di 1418 mm, superiore di circa 420 mm (pari al 40%) alla norma riferita al periodo 1971-2000. Il contributo maggiore è stato dato dal mese di Novembre, in cui sono caduti in media 377 mm sul territorio piemontese ed è risultato il mese più ricco di precipitazione dell'intera serie storica dal 1957 ad oggi. Considerevoli, sia in termini assoluti che percentuali, anche i contributi dei mesi di Luglio, Gennaio e Febbraio. In questi ultimi due mesi si è avuto un solo evento di nevicata sulle zone pianeggianti nei giorni 29-30 Gennaio; mentre il mese di Dicembre non ha registrato episodi di neve in pianura.

Anomalie annuali di Precipitazione (mm) anno 2014

Periodo di riferimento 1971-2000



Anomalia percentuale di precipitazione per l'anno 2014 rispetto alla norma 1971-2000

Merita una citazione particolare l'evento del 13 Ottobre 2014 in cui si sono avuti picchi eccezionali in provincia di Alessandria. In assoluto, le massime intensità di un'ora (123.2 mm) e di tre ore (254.2 mm) sono state registrate dalla stazione Lavagnina Lago ubicata nel Comune di Casaleggio Borio (AL); mentre, per le durate superiori (6 e 12 ore) le massime intensità, pari rispettivamente a 379 mm e 420.6 mm, sono state rilevate dal pluviometro di Gavi (AL). Nel giorno 13 Ottobre la stazione di Gavi ha registrato un valore cumulato giornaliero di 424 mm che risulta il record pluviometro giornaliero assoluto per tutte le stazioni dell'Arpa Piemonte.

CONSIDERAZIONI FINALI

Per quanto riguarda le temperature l'anno solare 2014 risulta caratterizzato da una marcata anomalia termica positiva, ricorrente in questi ultimi 4 anni con l'eccezione del 2013. Contrariamente agli altri anni, il 2014 si caratterizza anche per le piogge abbondanti, addirittura eccezionali nei mesi di Ottobre e Novembre, che lo classificano come il terzo più piovoso nella serie storica degli anni compresi tra il 1958 e il 2014.

(fonte: "Il clima in Piemonte nel 2014" – ARPA Piemonte)

http://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/clima/rapporti-di-analisi/annuale_pdf/anno_2014.pdf

2.2 DATI REGISTRATI NEL 2014 DALLA STAZIONE METEO DI ALESSANDRIA LOBBI

STAZIONE METEO ALESSANDRIA LOBBI SITA PRESSO IL DEPURATORE COMUNALE

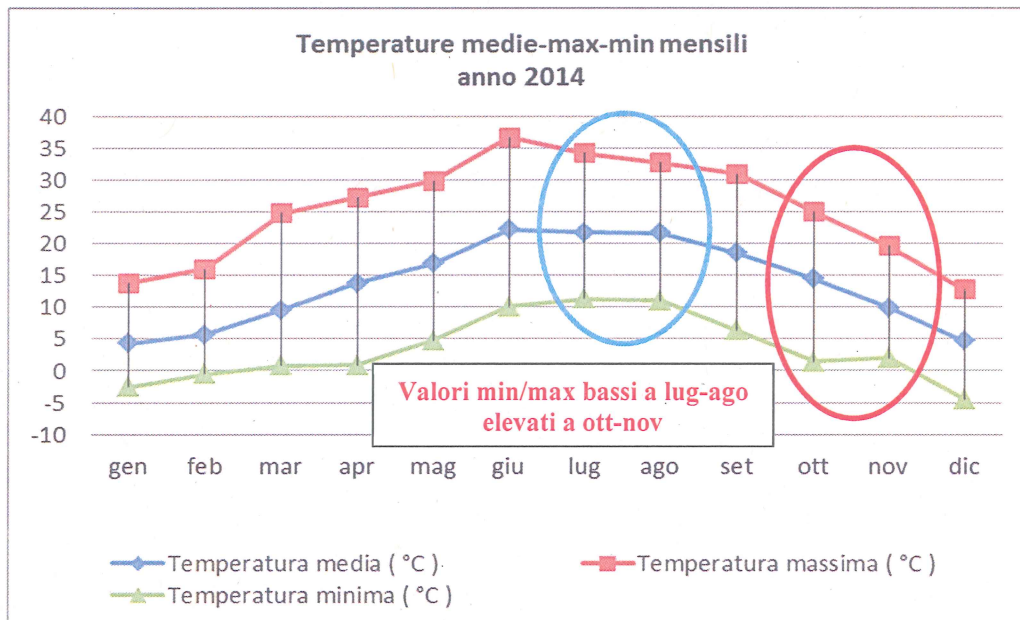
UTMX: 476727
 UTMY: 4976201

PARAMETRI:

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



TEMPERATURA – PRECIPITAZIONI

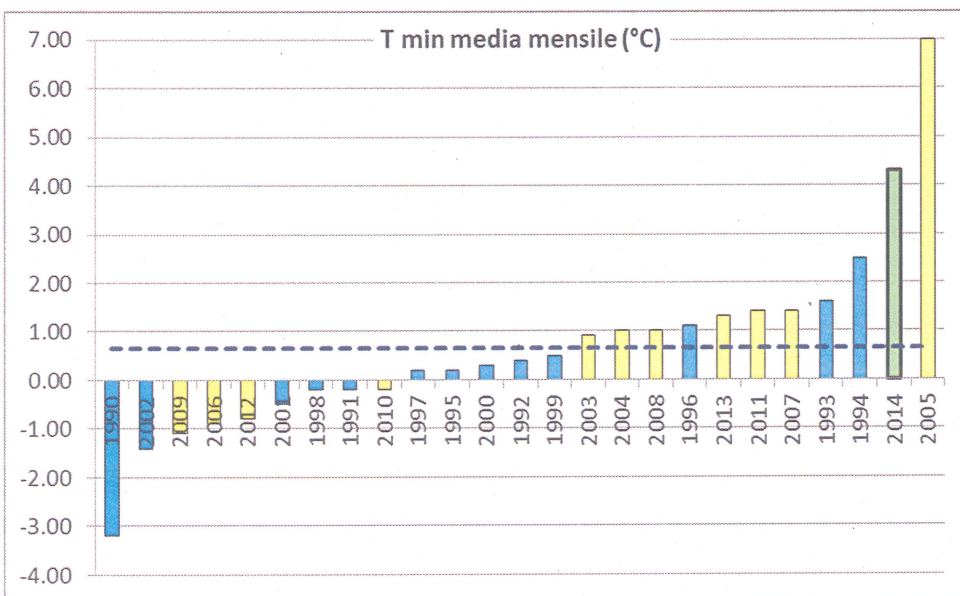
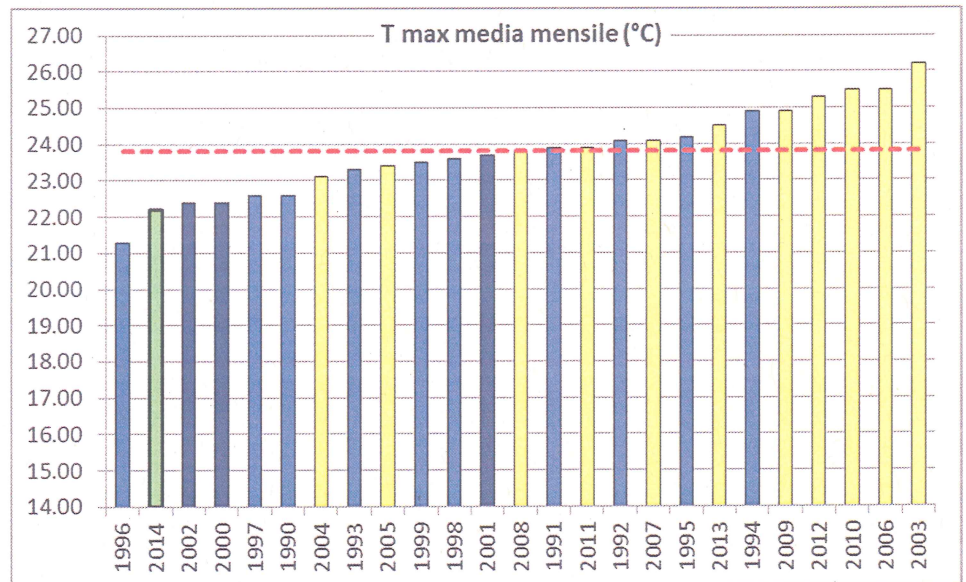
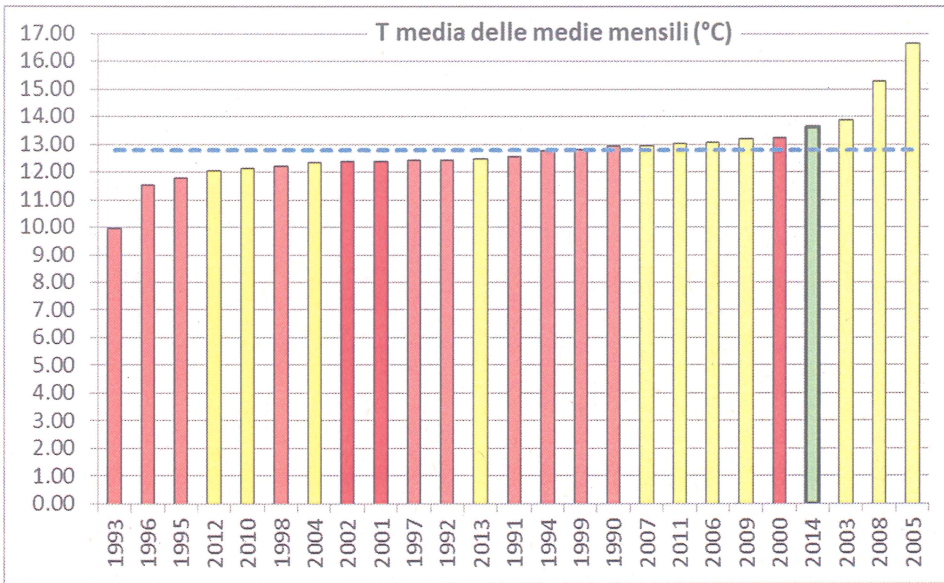


Nel 2013 la temperatura media annuale ad Alessandria è stata di 13.6°C, ben 1.0 °C in più del 2013. L'anno è stato caratterizzato da mesi primaverili ed invernali particolarmente caldi (max di 27°C ad aprile, 30°C a maggio, 20°C a novembre e 16°C a febbraio) e da mesi di luglio e agosto più freddi della norma come conferma il grafico dei minimi e dei massimi.

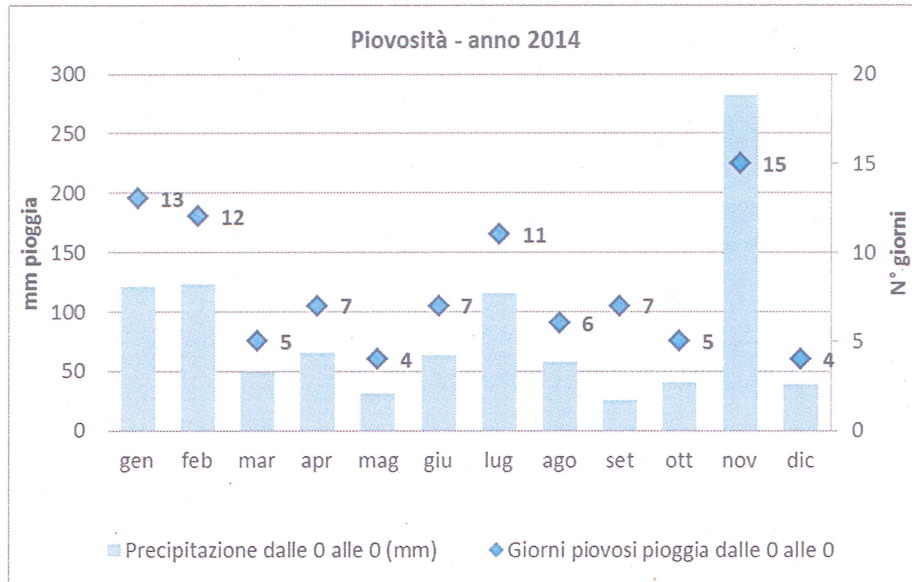
La serie storica delle temperature registrate presso la stazione di Lobbì evidenzia come ad Alessandria gli anni dal 2003 in poi siano stati più caldi del decennio precedente, con una maggior frequenza di dati al di sopra della media per quanto riguarda le temperature medie delle medie mensili, max medie mensili e min medie mensili (dati evidenziati in giallo nei grafici). Il grafico delle temperature registrate in Alessandria negli ultimi venti anni evidenzia un trend in aumento

In queste serie storiche, riportate nei grafici sotto dove le serie sono ordinate dal valore più piccolo al più grande, l'anno 2014 si contraddistingue per temperature medie e minime particolarmente alte (è il 4° più caldo della serie storica di Alessandria come Tmedie ed il 2° come medie dei minimi) ma, al contrario degli altri anni caldi, si colloca al penultimo posto come T massime, a conferma della anomalia estiva.

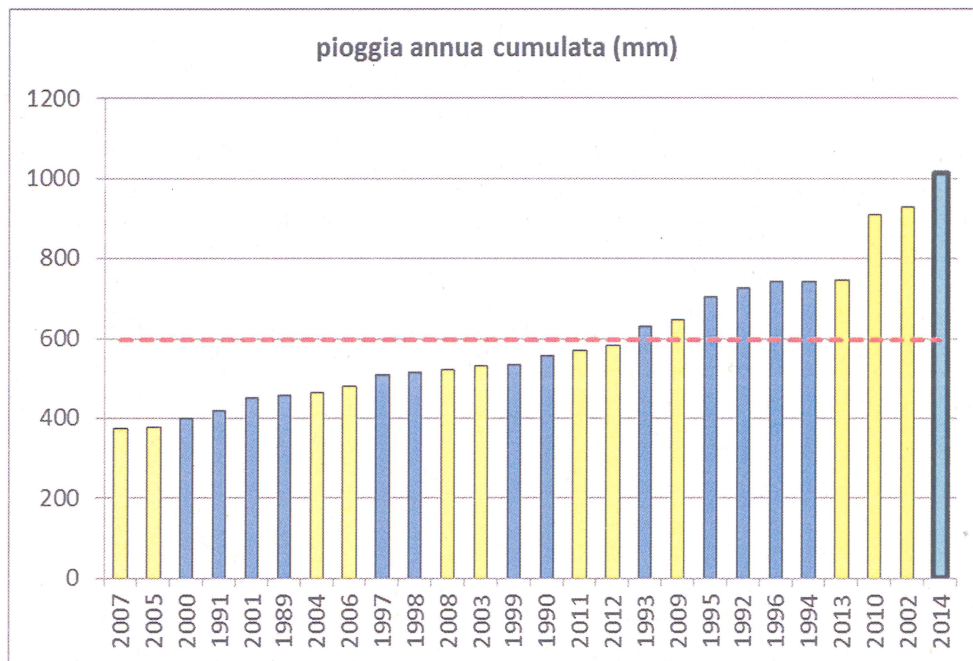
RELAZIONE TECNICA



Le precipitazioni nel 2014 sono state superiori alla media in inverno ed autunno. Si evidenzia in particolare il grande apporto di pioggia durante il mese di novembre. La piovosità totale registrata ad Alessandria nel 2014 è stata di 1012mm, il 30% in più rispetto al 2013, e costituisce il record della serie storica.

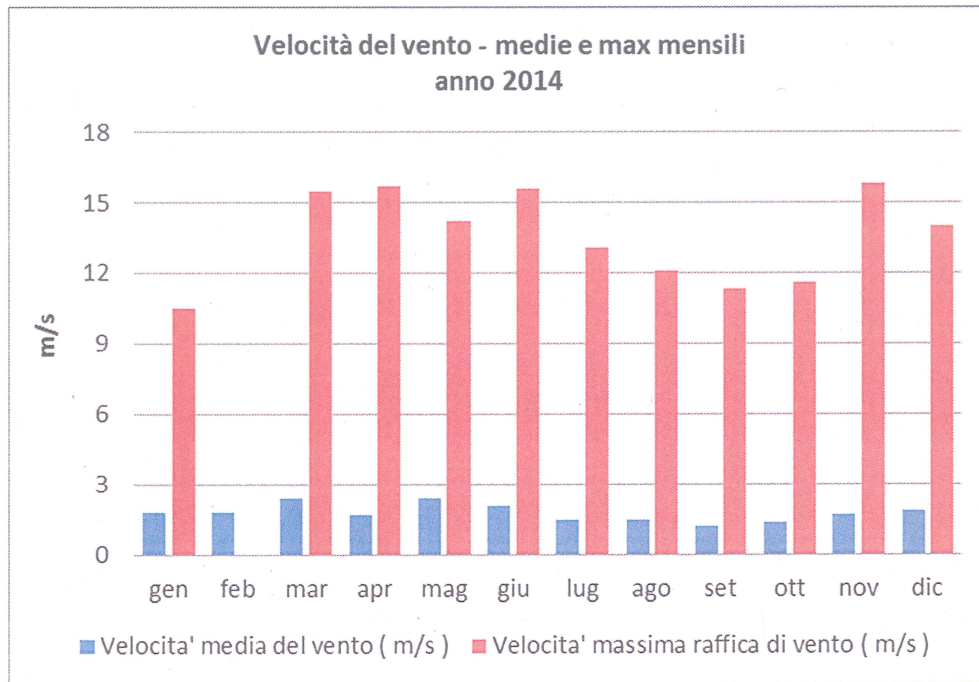


Il grafico della piovosità degli ultimi venti anni non evidenzia un trend in aumento o in diminuzione. Si evidenzia invece la piovosità nettamente sopra la media del 2014, come anche del 2002, 2010 e del 2013.



VENTO

Il valore medio annuo 2013 della velocità del vento ad Alessandria, secondo quanto evidenziato dalla stazione meteo-idro-anemometrica regionale, è di 1.8m/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 e nel 2014 anche a fine anno. L'area geografica di Alessandria, presenta una rosa dei venti bimodale con asse prevalente Nordest-Sudovest e prevalenza di venti da Sud-Ovest.

3. ESITI DEL MONITORAGGIO

3.1 SINTESI DEI RISULTATI

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI - ULTIMI 3 ANNI

Stazione di monitoraggio: Alessandria VOLTA	2012	2013	2014
NO₂ (µg/m³)			
Media dei massimi giornalieri	60	35	35
Media dei valori orari	36	22	21
Percentuale ore valide	95%	99%	96%
N° di superamenti livello orario protezione della salute (200)	1	0	0
PM₁₀ (µg/m³)			
Massima media giornaliera	230	146	119
Media delle medie giornaliere	39	35	32
Percentuale giorni validi	100%	100%	99%
N° di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	95	83	55
Data del 35° superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	14-feb	05-mar	10-ott
PM_{2.5} (µg/m³)			
Massima media giornaliera	186	118	98
Media delle medie giornaliere	30	26	22
Percentuale giorni validi	99%	98%	99%
Ozono (µg/m³)			
Media dei valori orari	45	36	37
Minimo medie 8 ore	4	1	2
Media delle medie 8 ore	45	36	37
Massimo medie 8 ore	189	163	196
Percentuale ore valide	100%	98%	97%
N° di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	377	201	104
N° di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)	54	40	18
N° di superamenti livello informazione (180)	35	23	16
N° di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)	0	0	0

RELAZIONE TECNICA

Stazione di monitoraggio: Alessandria D'ANNUNZIO	2012	2013	2014
CO (mg/m³)			
Media dei massimi giornalieri	1.5	1.2	1.1
Media dei valori orari	0.9	0.9	0.8
Percentuale ore valide	98%	100%	98%
Minimo delle medie 8 ore	0.2	0.3	0.3
Media delle medie 8 ore	0.9	0.9	0.8
Massimo delle medie 8 ore	3.0	2.6	2.1
N° di superamenti livello protezione della salute (10)	0	0	0
NO₂ (µg/m³)			
Media dei massimi giornalieri	77	54	63
Media dei valori orari	43	33	36
Percentuale ore valide	94%	93%	96%
N° di superamenti livello orario protezione della salute (200)	7	0	0
PM₁₀ (µg/m³)			
Massima media giornaliera	234	157	135
Media delle medie giornaliere	48	41	38
Percentuale giorni validi	98%	100%	96%
N° di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	123	92	86
Data del 35° superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	12-feb	04-mar	09-mar
Benzene (µg/m³)			
Media dei massimi giornalieri	2.5	2.9	2.0
Media dei valori orari	1.3	1.7	1.3
Percentuale ore valide	91%	91%	94%

3.2 MONOSSIDO DI CARBONIO CO

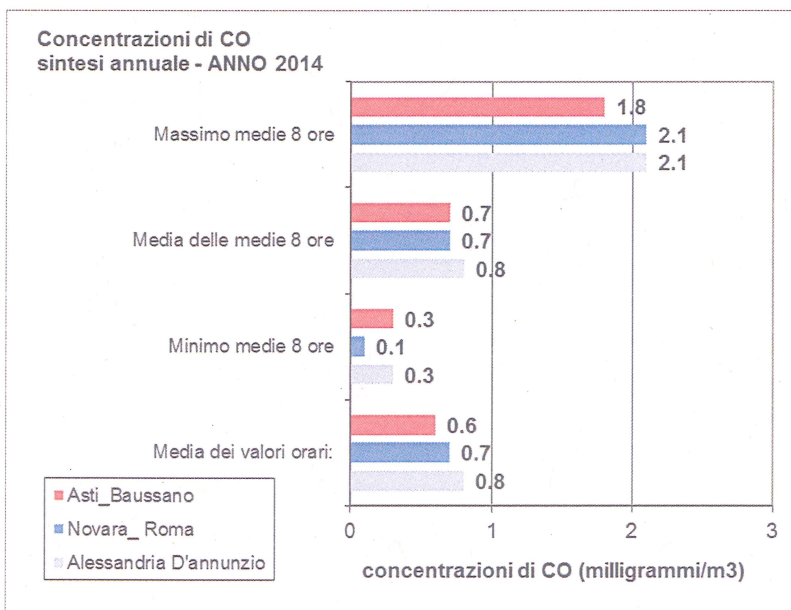
Il carbonio è in grado di legarsi chimicamente con l'ossigeno formando due composti (ossidi): il monossido di carbonio (CO) ed il biossido di carbonio (CO₂). Quest'ultimo, detto anche anidride carbonica, è uno dei principali responsabili dell'effetto serra. Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante 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/m³). È un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. Il trasporto su strada è stato in passato una fonte significativa di emissioni di CO, ma il costante sviluppo della tecnologia dei motori per autotrazione e, a partire dai primi anni '90, l'introduzione del trattamento dei gas esausti tramite i convertitori catalitici hanno ridotto le emissioni di CO in modo significativo. I livelli più elevati di CO si trovano in aree urbane, in genere durante le ore di punta in aree molto trafficate. 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. 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. Negli ultimi dieci anni si è osservata una riduzione delle emissioni di CO nella UE del 32%.

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 ³	1 gennaio 2005

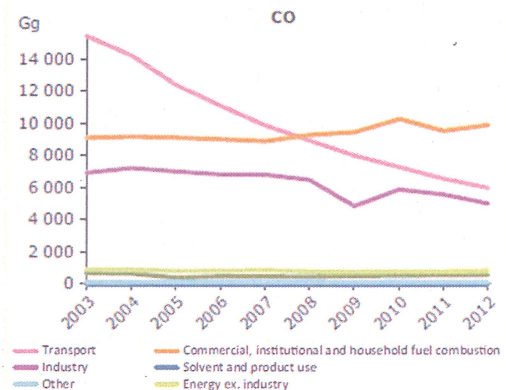
(fonte: ARPA Piemonte - Provincia di Torino – "Uno sguardo all'aria 2009")

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. Di seguito si riportano i dati sull'anno registrati a D'Annunzio e, per confronto, i dati di alcune altre stazioni urbane da traffico del Piemonte orientale. I livelli sono del tutto assimilabili a quanto registrato nelle stazioni di Novara e Asti.

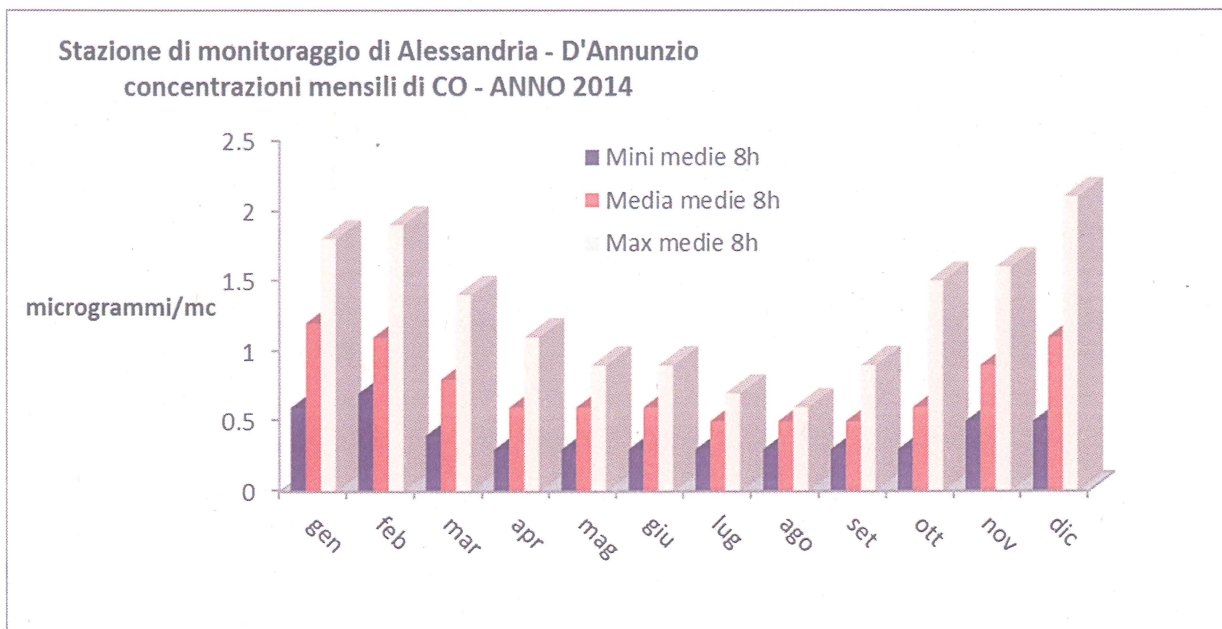


Fonte - EEA Report No 5/2014

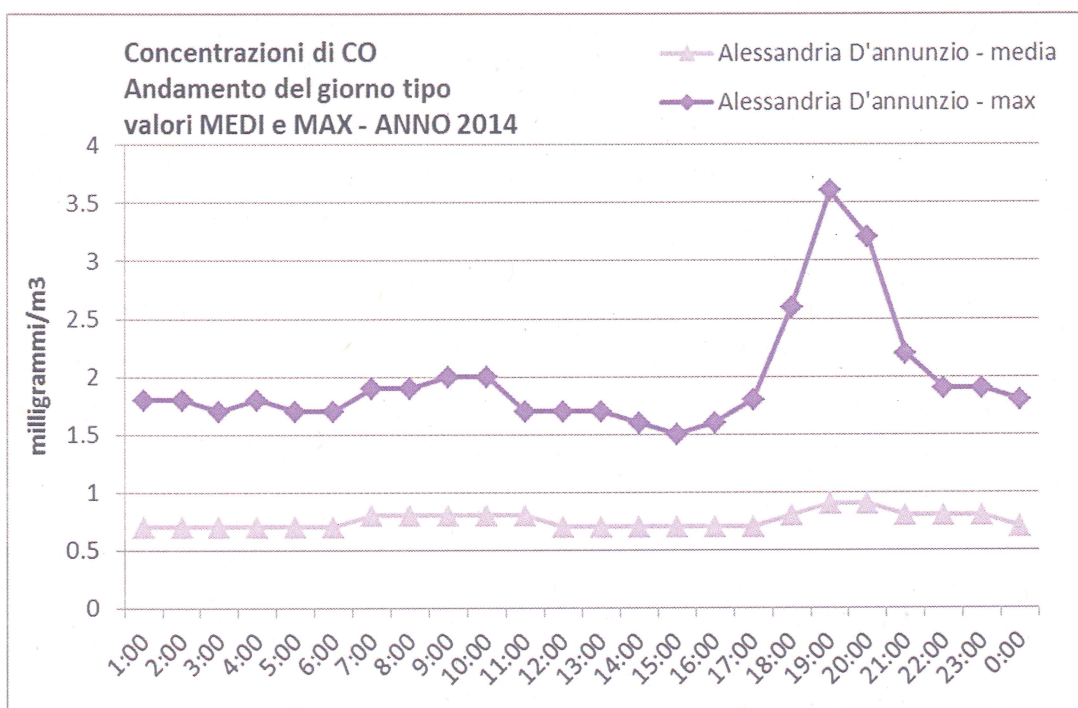
Le concentrazioni di CO sono diminuite di circa un terzo in UE negli ultimi dieci anni. Tali riduzioni sono in linea con la riduzione delle emissioni totali di tale inquinante a livello europeo. Oggi le maggior fonti di CO in Europa sono le combustioni non industriali (riscaldamento commerciale, pubblico e domestico).



Anche nel 2014 i valori misurati si mantengono ampiamente al di sotto dei limiti di legge, delineando una condizione di livelli di fondo ampiamente al di sotto del limite fissato per legge di 10milligrammi/m³ 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 della 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.

3.3 BENZENE E TOLUENE

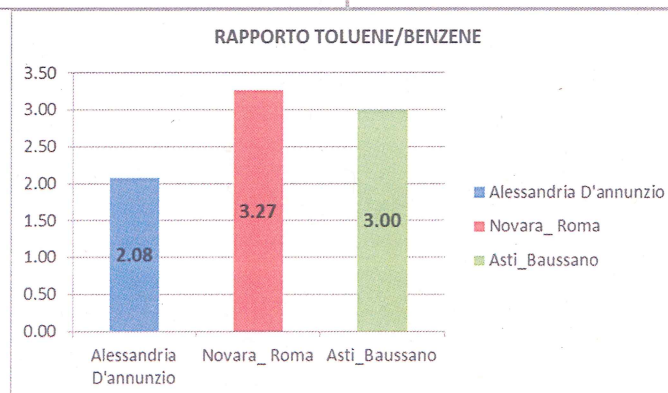
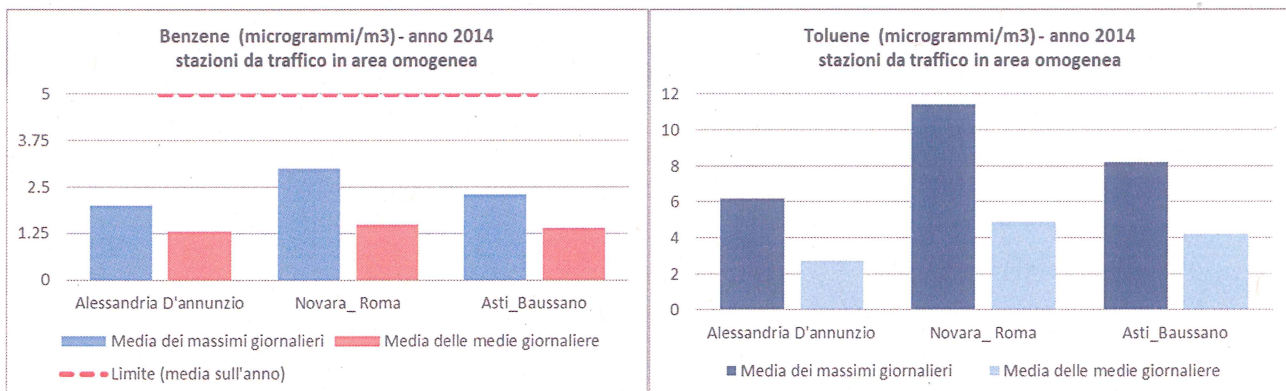
Il benzene è un additivo alla benzina ed in Europa si stima che circa l'80% delle emissioni di benzene siano attribuibili al traffico veicolare. Altre fonti di benzene possono essere il riscaldamento domestico a legna, la raffinazione del petrolio e la distribuzione e lo stoccaggio della benzina. Il benzene è una sostanza classificata come cancerogeno accertato dalla Comunità Europea, dallo I.A.R.C. (International Agency for Research on Cancer) e dalla A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA

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

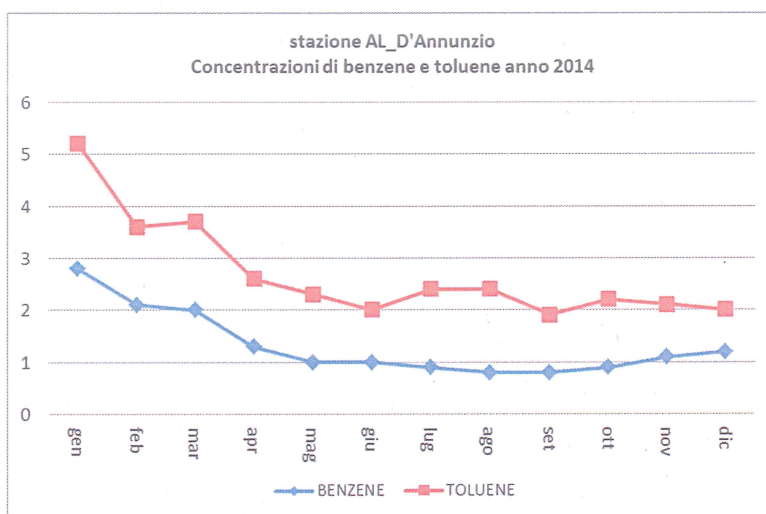
(fonte: ARPA Piemonte - Provincia di Torino – “Uno sguardo all’aria 2009”)

Le concentrazioni di benzene registrate ad Alessandria_D’Annunzio nel 2014 e presso le altre stazioni da traffico in area omogenea, mostrano livelli ampiamente inferiori al limite di legge di 5microgrammi/m³ 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. Le concentrazioni sono del tutto assimilabili a quanto registrato nelle stazioni da traffico di Novara e Asti.

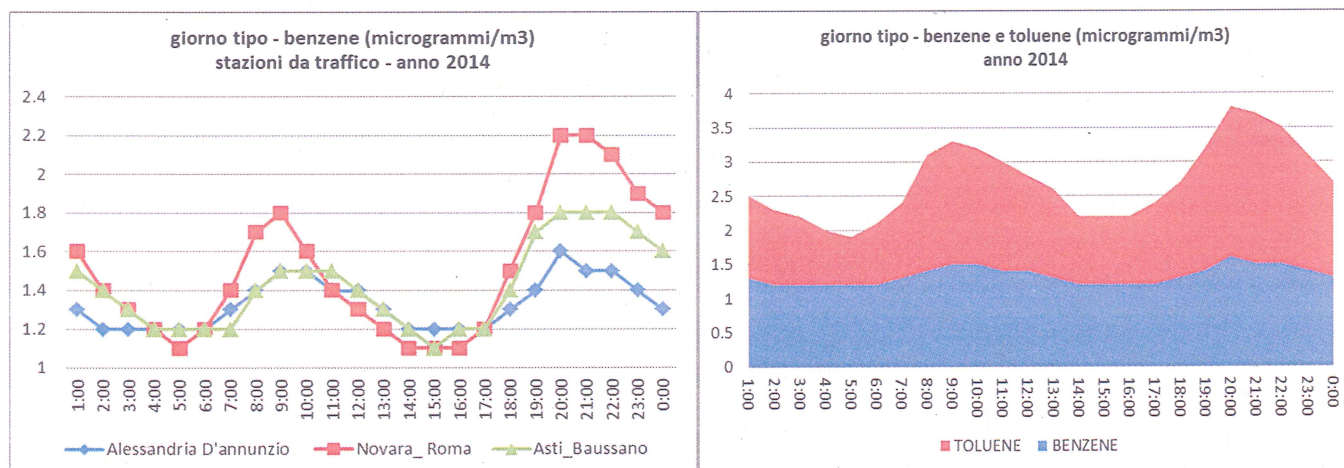


A partire dal 1996 i livelli in atmosfera di questo inquinante sono notevolmente diminuiti a seguito dell'introduzione, dal luglio 1998, del limite dell'1% del tenore di benzene nelle benzine e grazie al miglioramento delle performance emissive degli autoveicoli. Si evidenzia una notevole differenza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

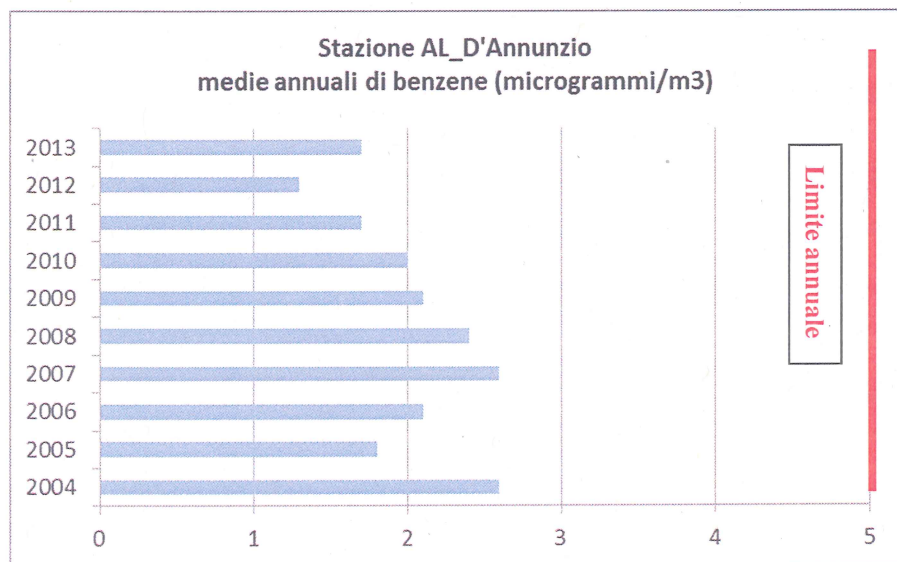
RELAZIONE TECNICA



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 evidenzia livelli che rimangono sempre ampiamente al di sotto dei limiti di legge (5 microgrammi/m³ come media sull'anno).



3.4 BIOSSIDO DI AZOTO NO₂

Gli ossidi di azoto (N₂O, NO, NO₂ ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico) quando viene utilizzata aria come comburente e quando i combustibili contengono azoto come nel caso delle biomasse. Il biossido di azoto (NO₂) è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla formazione di sostanze inquinanti, complessivamente indicate con il termine di “smog fotochimico”. Un contributo fondamentale all’inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è dovuto, nelle città, ai fumi di scarico degli autoveicoli, in particolare i veicoli diesel che emettono una miscela di NO_x in cui la frazione di NO₂ può arrivare al 70%. Le emissioni dirette di NO₂ da traffico sono aumentate in modo significativo proprio a causa della maggiore penetrazione dei veicoli diesel, in particolare quelli nuovi (Euro 4 e 5). Gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide e favoriscono l’accumulo di nitrati nel suolo e la formazione di polveri sottili e ozono estivo in atmosfera. I valori limite e la soglia di allarme definiti dalla normativa vigente (D.Lgs.155/2010) per NO₂ e NO_x sono riportati in tabella.

VALORE LIMITE ORARIO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA

Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di Tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50% del valore limite all’entrata in vigore della Direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale margine si riduce, a partire dal 1° gennaio 2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore di 0 il 1° gennaio 2010	1 gennaio 2010 ⁽¹⁾

VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA

Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di Tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	50% del valore limite all’entrata in vigore della Direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale margine si riduce, a partire dal 1° gennaio 2001 di una percentuale costante ogni 12 mesi fino a raggiungere il valore di 0 il 1° gennaio 2010	1 gennaio 2010 ⁽¹⁾

VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE

Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di Tolleranza
anno civile	30 µg/m ³ NO _x	Nessuno

SOGLIA DI ALLARME PER IL BIOSSIDO DI AZOTO

400 µg/m³ (293°K e 101,3 kPa) misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell’aria su almeno 100 km² oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi.

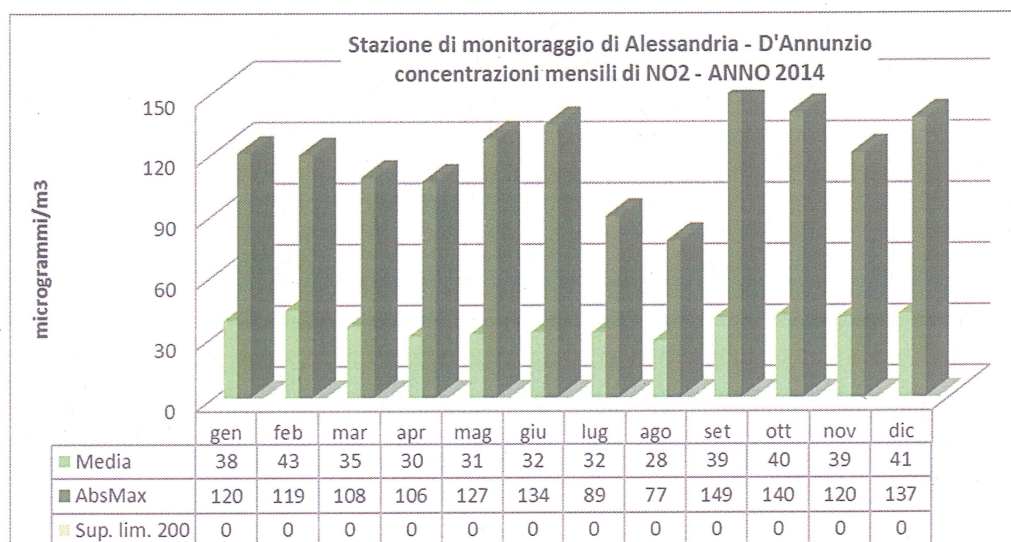
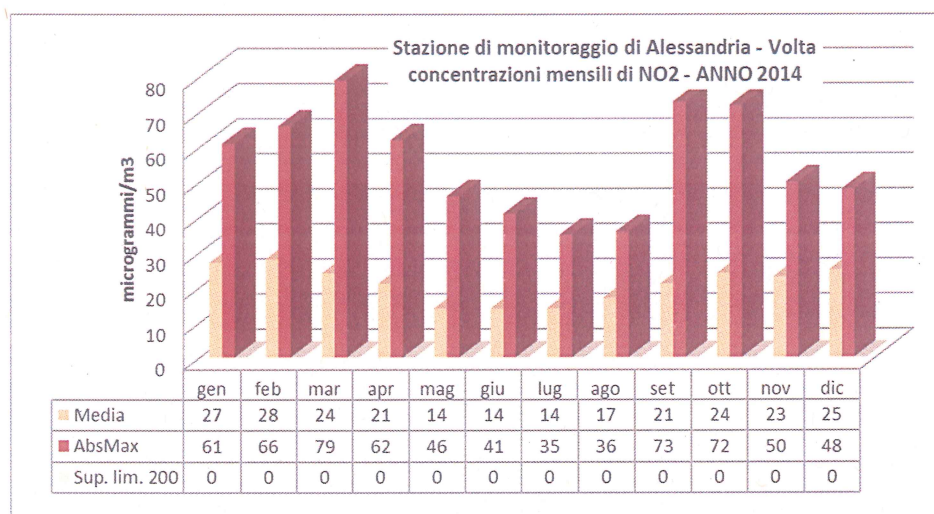
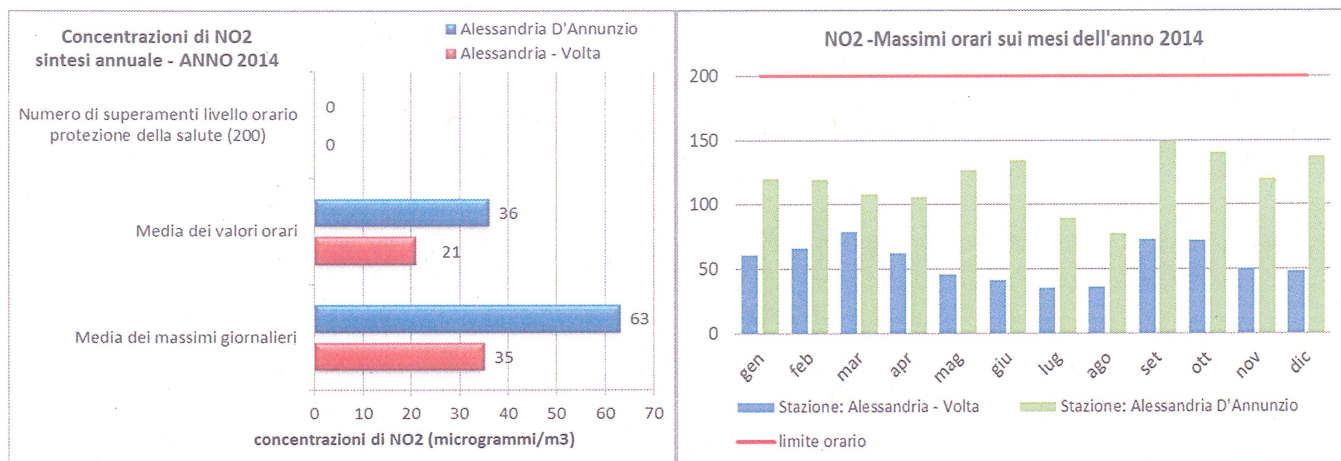
(1) La direttiva 2008/50/CE ha introdotto la possibilità di proroga dei limiti di cinque anni (1 gennaio 2015) a condizione di aver predisposto un piano per la qualità dell’aria che dimostri di come i valori limite siano conseguiti entro il nuovo termine.

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

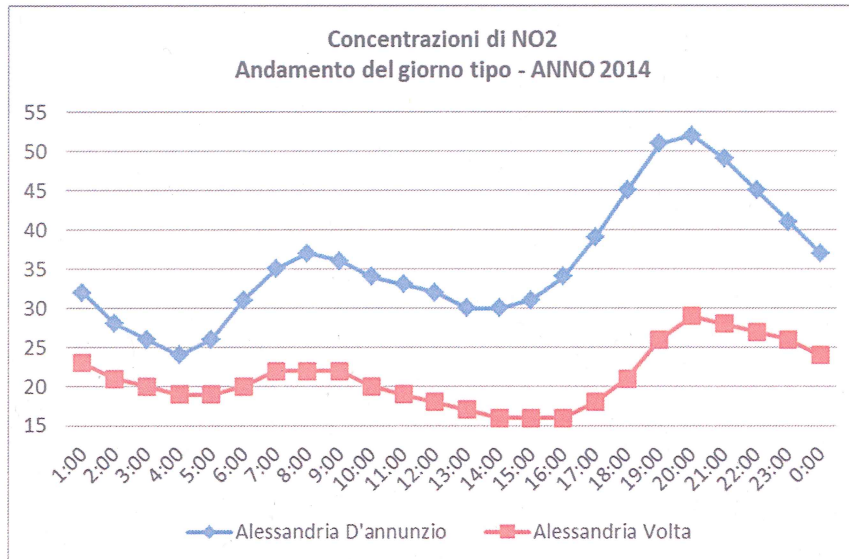
Per via dell’importanza di tale inquinante sia per i suoi effetti diretti sia come precursore di inquinanti secondari quali polveri fini e ozono, il monitoraggio è effettuato in molte stazioni della provincia sia urbane che rurali. Le medie giornaliere e mensili registrate nel 2014 mostrano, per la seconda volta dopo il 2013, il pieno rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m³ sia per la stazione di fondo urbano di Volta che per la stazione da traffico di D’Annunzio. Non si segnalano superamenti del livello orario di protezione della salute di 200microgrammi/m³.

I grafici riportano i dati di inquinamento da biossido di azoto mese per mese relativamente al 2014, evidenziando i valori medi mensili, i massimi assoluti registrati ogni mese e gli eventuali superamenti del livello orario di protezione della salute (200 microgrammi/m³ 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

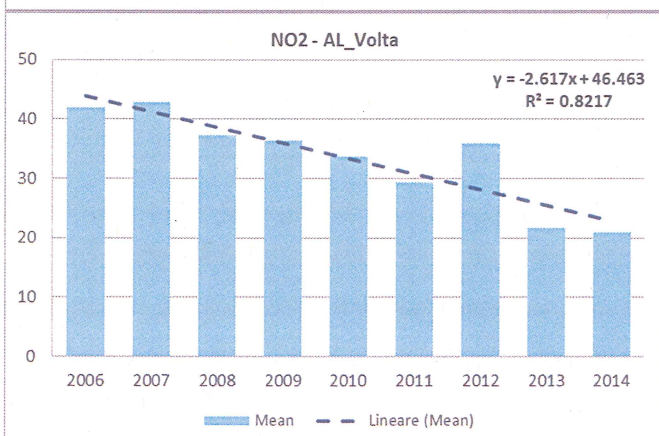
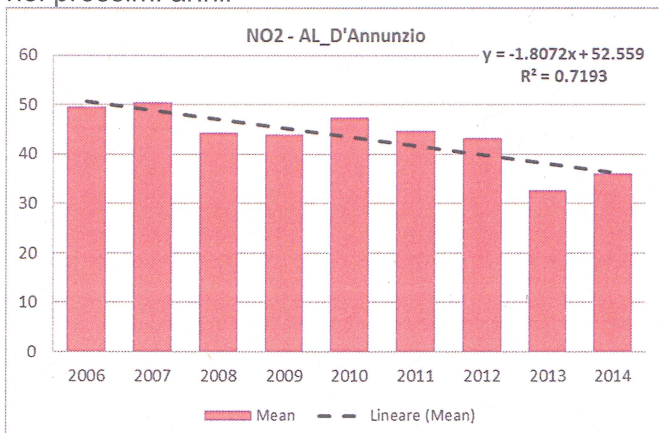
meteorologiche avverse alla diluizione degli inquinanti nei bassi strati atmosferici (estrema stabilità atmosferica con inversione termica, schiacciamento dello strato di rimescolamento e conseguente formazione di nebbie e smog) ne favoriscono l'accumulo. I livelli maggiori si segnalano nei mesi di gennaio 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). I livelli registrati a Volta sono nettamente inferiori a quelli di D'Annunzio. 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 sempre al di sotto del limite orario di 200microgrammi/m³.



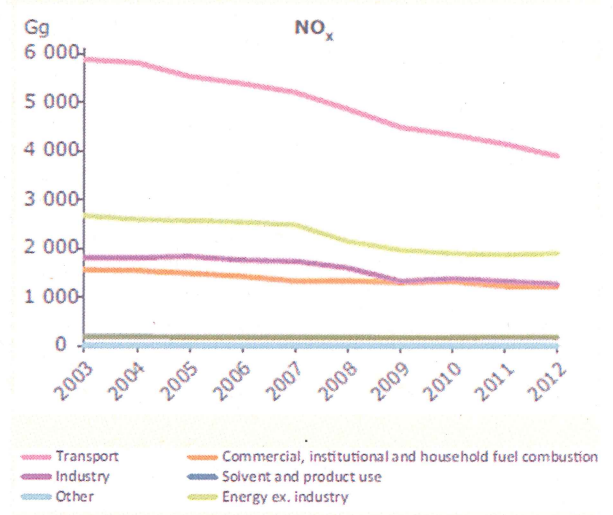
Gli andamenti del giorno tipo, che riportano le medie per ciascuna ora del giorno di tutti i dati dell'anno, mostrano livelli più elevati nella stazione di D'Annunzio direttamente esposta al traffico e livelli più bassi nella stazione di fondo urbano di Volta. La curva del giorno tipo mostra andamenti tipici del contesto urbano con picchi di NO₂ in concomitanza con le ore di punta del traffico, al mattino e alla sera.



Considerando lo storico dei dati sulle stazioni si evidenzia nel 2014, analogamente al 2013, il limite annuale sia per la prima volta rispettato ovunque. Alla diminuzione dei livelli hanno senz'altro contribuito in parte le abbondanti piogge dell'ultimo biennio (si ricorda che il 2014 e il 2013 sono stati gli anni più piovosi degli ultimi 10 anni), ma comunque sembra confermarsi una tendenza alla riduzione delle medie annue di NO₂ registrata anche a livello europeo. In generale, osservando le serie storiche, sembra emergere una tendenza alla riduzione anche se la conferma di tendenze consolidate si potrà avere solo nei prossimi anni.



I trasporti sono il settore che emette la maggior quantità di NO_x, pari al 46% del totale delle emissioni dell'UE, seguita dai settori energia e industria, che contribuiscono rispettivamente per il 22 e il 15. Nel periodo 2003-2012, le emissioni di NO_x dei trasporti sono diminuite del 34%, mentre le emissioni del settore energia sono diminuite del 29%. Alla diminuzione delle emissioni di NO_x (-30%) non corrisponde una eguale diminuzione di NO₂ (-18%) per effetto delle emissioni dirette di NO₂ da veicoli diesel.

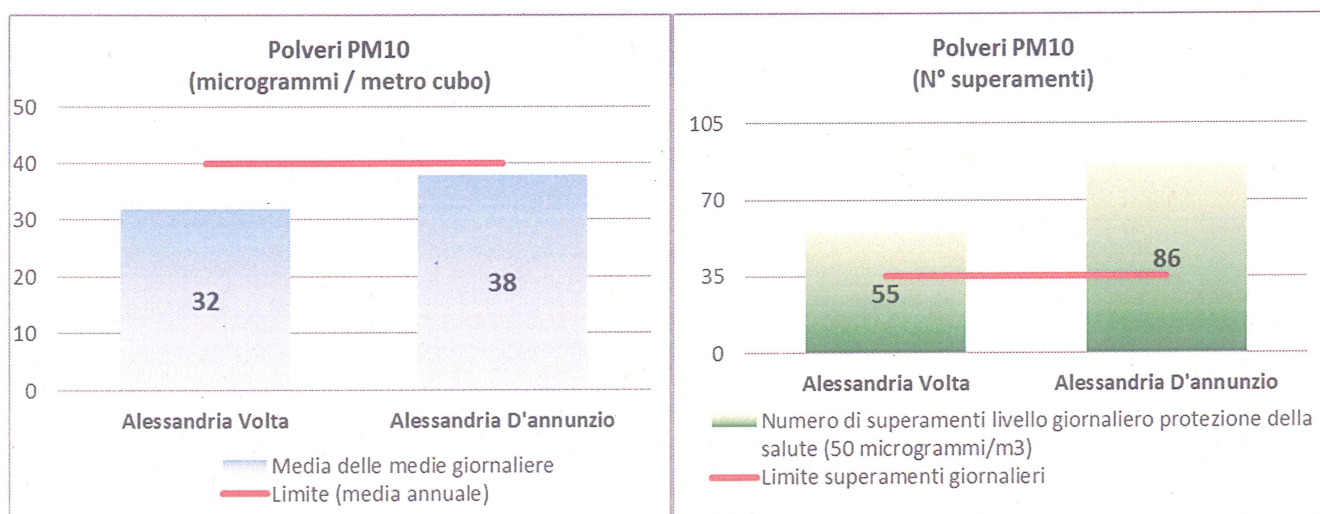


3.5 POLVERI PM10 E PM2.5

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 il materiale organico e inorganico da fonti naturali (pollini e frammenti di piante, erosione del suolo, spray marino) ed il materiale solido e liquido prodotto dalle attività umane. Nelle aree urbane il materiale particolato di origine antropica può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dal traffico (usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni e delle frizioni, emissioni di scarico degli autoveicoli), dal riscaldamento, dalle attività agricole e dalla produzione di energia elettrica. Le polveri fini e ultrafini si formano in atmosfera (particolato secondario) anche da numerosi precursori tra cui ossidi di azoto, idrocarburi, inquinanti emessi dal settore agricolo e zootecnico, uso di solventi, etc. I principali gas precursori (ammoniaca, ossidi di zolfo e di azoto) reagiscono in atmosfera per formare sali di ammonio: questi composti formano nuove particelle nell'aria o condensano su quelle preesistenti e formare la cosiddetti aerosol inorganici secondari (SIA). Altre sostanze organiche emesse in forma gassosa (VOC) reagiscono chimicamente formando aerosol organici secondari (SOA).

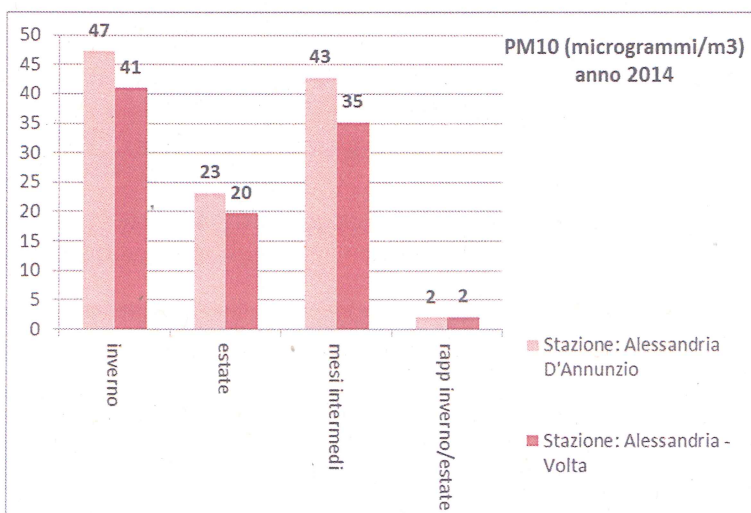
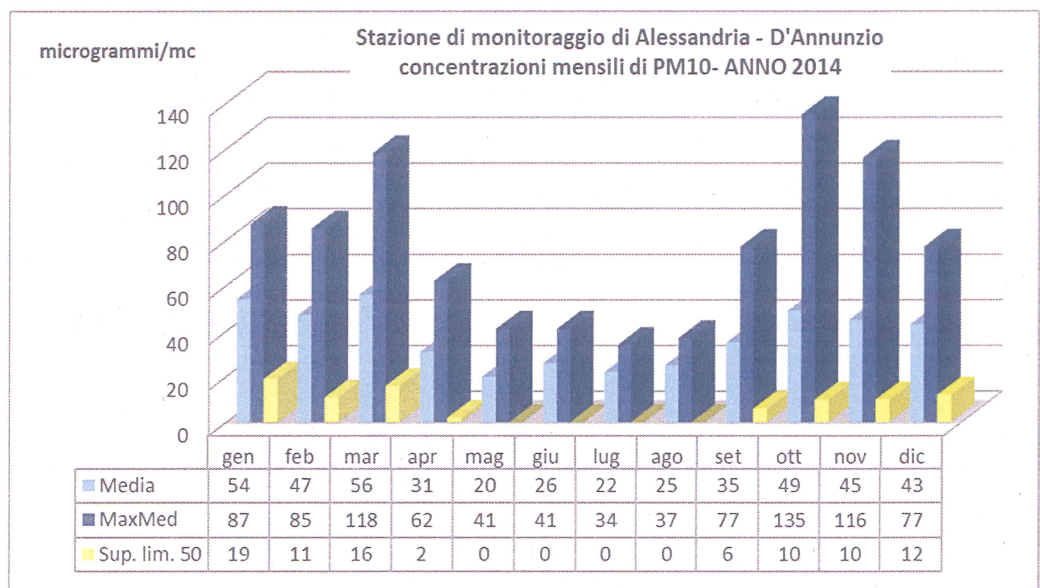
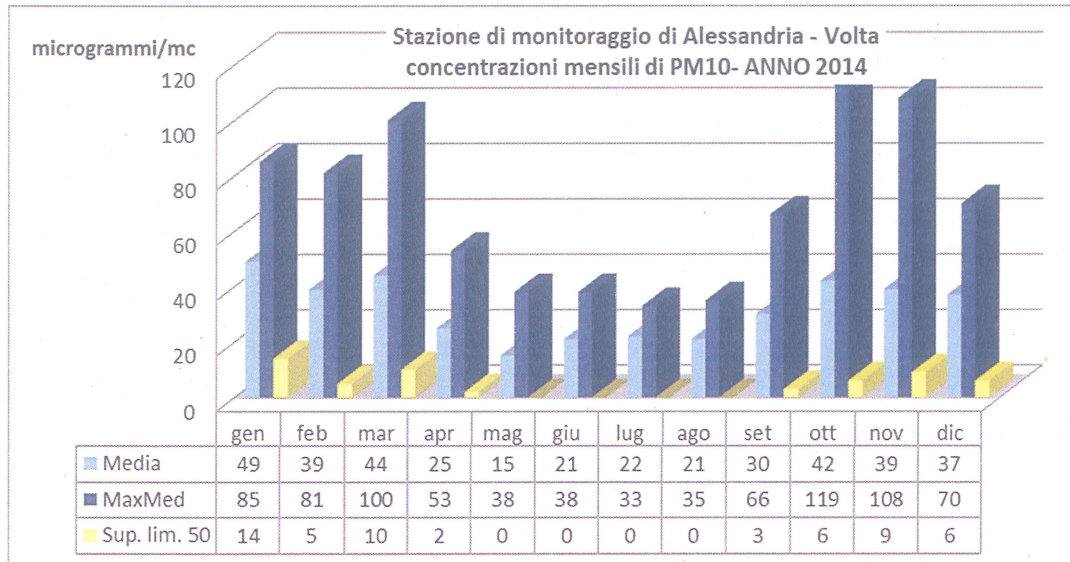
Parametro: Polveri PM10 (microgrammi / metro cubo)	Alessandria Volta	Alessandria D'annunzio
ANNO 2014		
Media delle medie giornaliere	32	38
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50 microgrammi/m ³)	55	86
Data del 35esimo superamento livello giornaliero protezione della salute	10-ott	09-mar
Limite (media annuale)	40	40

La tabella riassuntiva sui dati di polveri fini PM10 mostra nel 2014 finalmente per Alessandria livelli inferiori ai limiti di legge annuali sia per la stazione di D'Annunzio che per quella di Volta. I livelli medi annuali di polveri fini PM10 nel 2014 si attestano a 32 microgrammi/m³ per la stazione di fondo di Volta e a 38 microgrammi/m³ per D'Annunzio, in netta diminuzione rispetto agli anni precedenti. Considerando i giorni di superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ da non superare più di 35 giorni l'anno, si evidenziano ancora superamenti su tutte e due le stazioni, a conferma che il limite giornaliero risulta essere molto più stringente di quello annuale. La situazione peggiore si registra sempre a d'Annunzio che, in quanto stazione da traffico, risente direttamente delle emissioni veicolari con un contributo aggiuntivo di polveri di circa il 20% rispetto al fondo urbano di Volta.

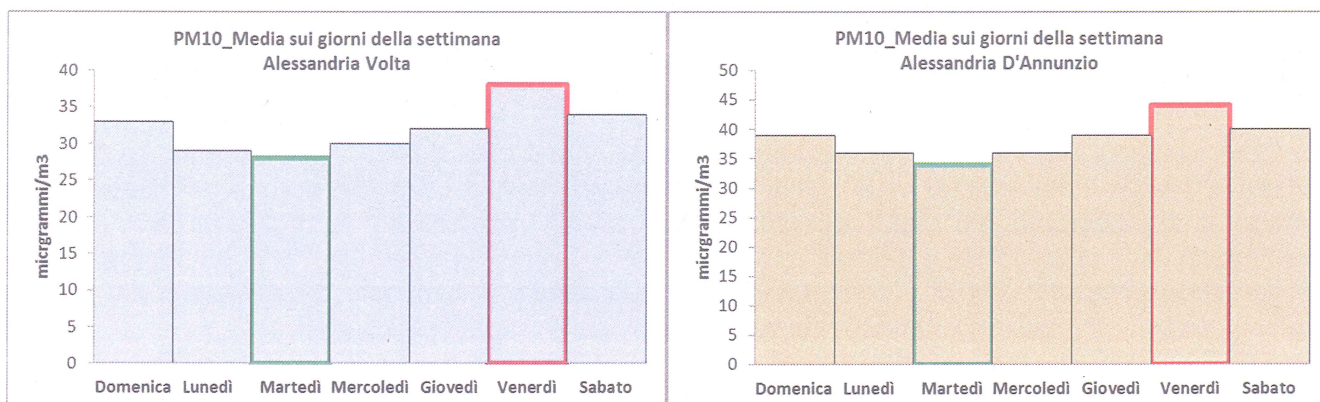


I grafici delle medie mensili evidenziano la variabilità stagionale dell'inquinamento da polveri che, come tutti gli altri inquinanti tranne l'ozono, è molto più elevato nei mesi invernali (di un fattore 2-3), in modo particolare da novembre a febbraio per effetto delle ridotte capacità di diluizione dei bassi strati dell'atmosfera. Le criticità si riscontrano dunque nei mesi invernali, mentre i mesi dove non si registrano

superamenti vanno da maggio a settembre. Le massime medie giornaliere hanno raggiunto i 118 microgrammi/m³ a D'Annunzio e i 108 microgrammi/m³ a Volta. Anche per le polveri, come per gli ossidi di azoto, si riscontrano livelli in netto calo rispetto al 2013.



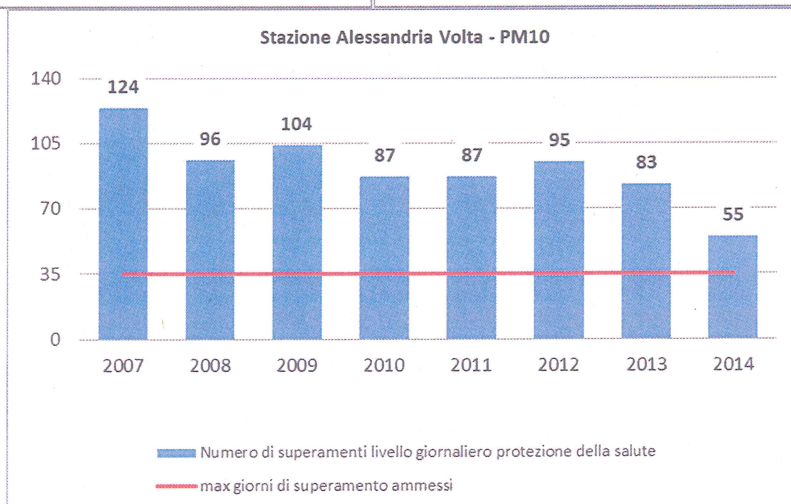
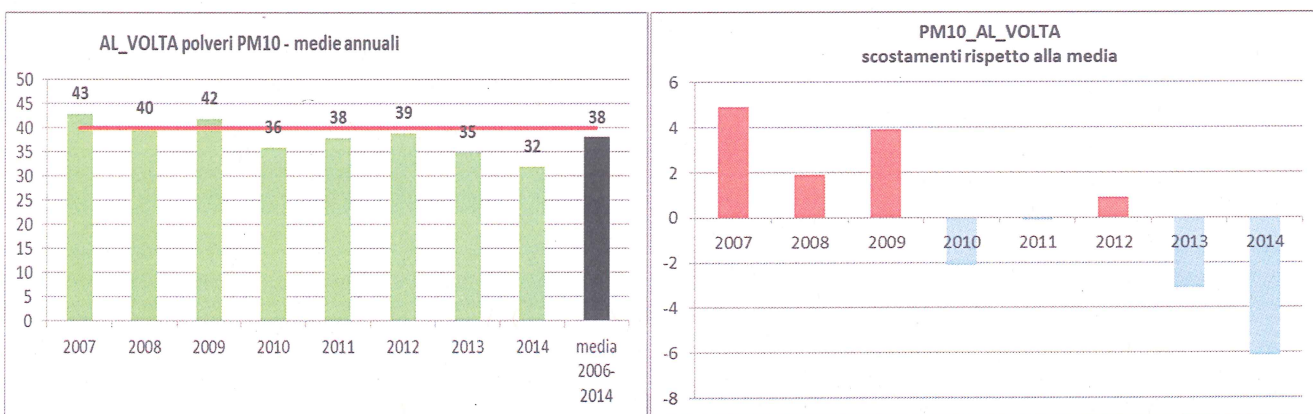
Considerando gli andamenti medi sui giorni della settimana si evidenziano andamenti simili sulle due stazioni con livelli minimi il martedì e massimi il venerdì rispetto agli altri gironi della settimana.



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

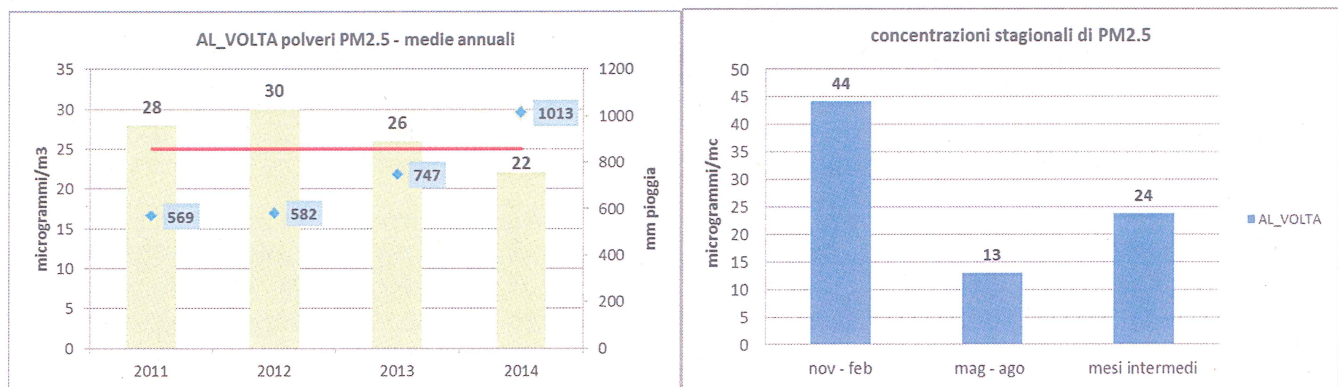
STAZIONE DI ALESSANDRIA VOLTA

Sembra delinearsi una diminuzione negli anni in parte per effetto delle condizioni meteorologiche che hanno visto aumentare le piogge negli ultimi anni, in parte per via dello spostamento della stazione nel 2010 in posizione più distante dalla circonvallazione interna di Alessandria e in parte legata ad un leggero miglioramento generale della qualità dell'aria nel bacino padano. Le variazioni negli anni sono fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche 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 pioggia molto abbondanti, il 2011 e 2012 si configurano come anni intermedi, mentre di nuovo il 2013 e il 2014 si caratterizzano per una piovosità di molto superiore alla media.

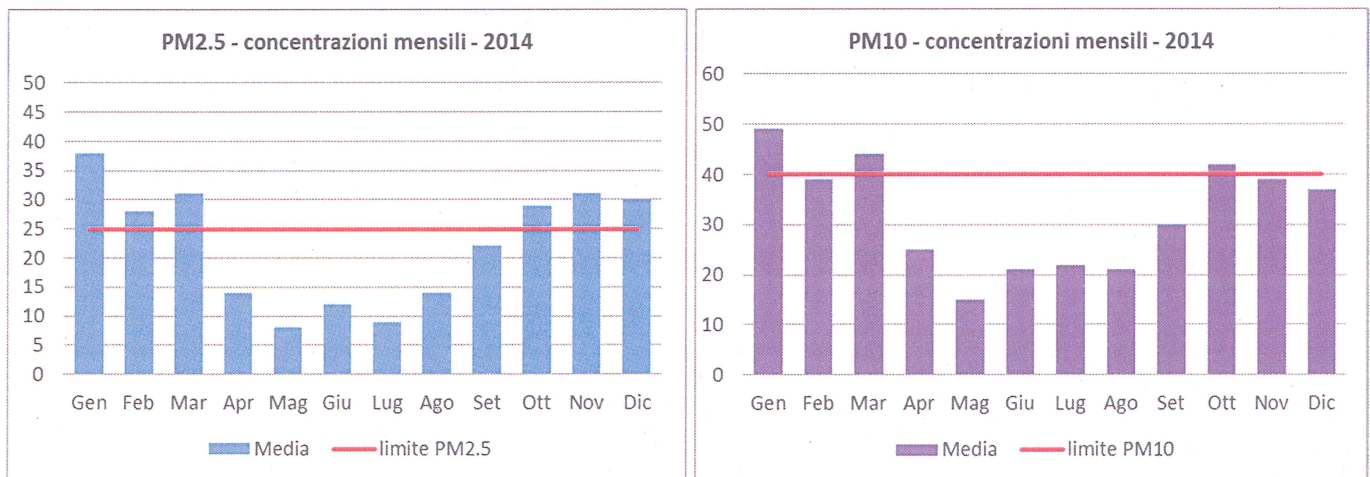


I livelli medi di fondo urbano si presentano dal 2010 sempre al di sotto del limite di legge annuale ma con ancora ampio superamento dei 35 giorni consentiti di superamento del limite giornaliero. Anche il numero di superamenti del limite giornaliero ha però mostrato un decremento significativo negli anni. Lo spostamento in Via Scassi nel 2010 ha ulteriormente ridotto l'influenza diretta del traffico, così da ottenere una stazione effettivamente rappresentativa del fondo urbano, i cui dati evidenziano ancora una criticità per tale inquinante.

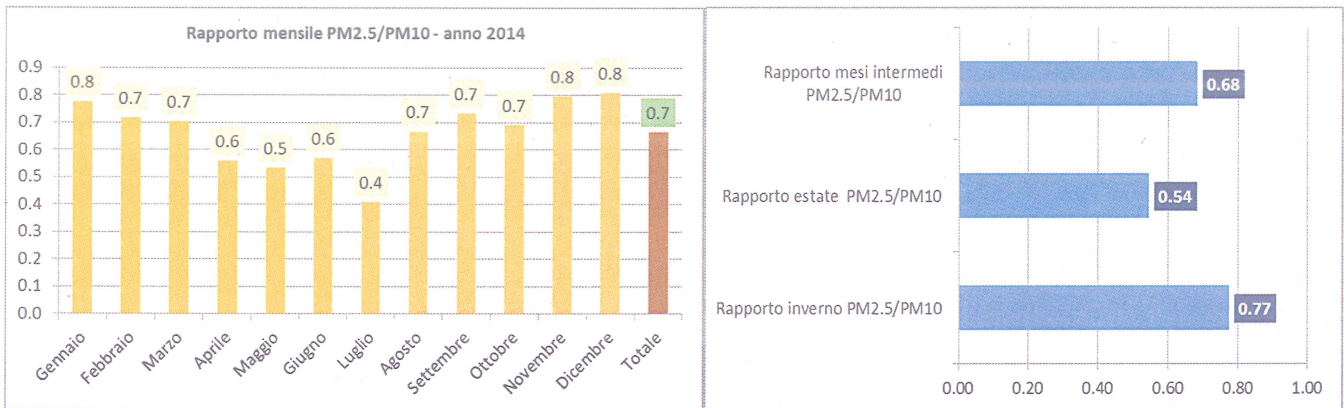
Per quanto riguarda le polveri PM_{2.5}, misurate nella stazione di Alessandria_Volta a partire dal 2011, si riportano di seguito i dati mensili medi e massimi dei quattro anni di campionamento. Le medie annue mostrano il superamento del limite dei 25microgrammi/m³ che entrerà in vigore a fine 2015. Il contenimento delle polveri PM_{2.5} è legato a quello delle polveri più grossolane PM₁₀ dal momento che gran parte del particolato PM₁₀, soprattutto in aree urbanizzate, è composto dalla frazione più piccola PM_{2.5}. La variazione negli anni è essenzialmente legata alla differente piovosità.



Il grafico sotto riporta le medie mensili di PM_{2.5} e PM₁₀ registrate a Alessandria nel 2014. I dati mostrano andamenti molto simili con valori invernali particolarmente elevati: i dati complessivi sono comunque inferiori a quelli registrati nel 2013.

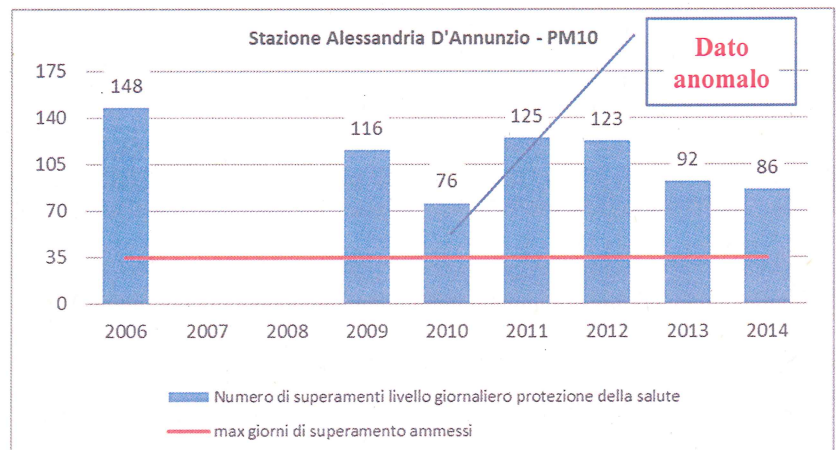
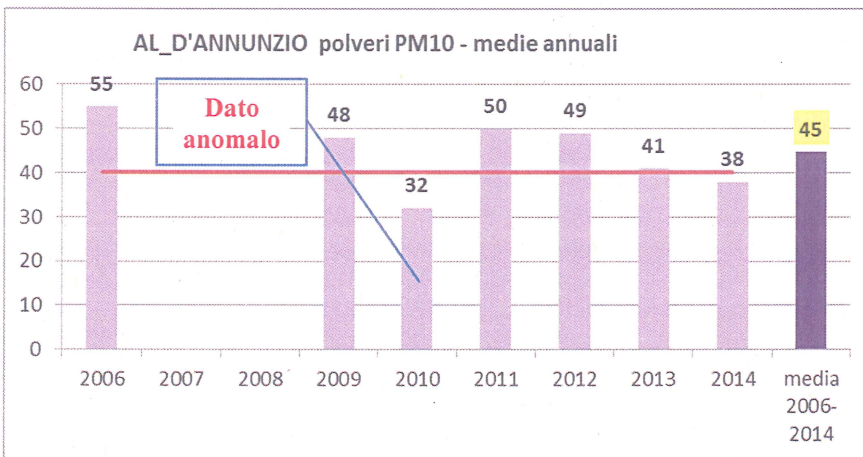


Per quanto riguarda il rapporto tra polveri PM₁₀ e PM_{2.5}, i livelli registrati sono molto simili, a conferma che gran parte del particolato PM₁₀ è composto dalla frazione più sottile PM_{2.5}. Ciò è confermato anche dal rapporto tra le medie mensili di PM_{2.5} e PM₁₀ sui tre anni di misura che si mantiene attorno a 0,7, vale a dire che ad Alessandria il particolato PM₁₀ è costituito per il 70% dalla frazione più fine PM_{2.5} che a sua volta è composto per lo più da particolato secondario che si forma in atmosfera da altri inquinanti. Questo rapporto, che si riscontra simile in molti siti piemontesi, implica, come si evidenzia anche nei grafici sopra, che il limite di 25 microgrammi/m³ sulle PM_{2.5} sia più stringente rispetto al limite di 40microgrammi/m³ sulle PM₁₀, ovvero il rispetto del limite annuale sulle PM₁₀ non implica il rispetto anche del limite sulle PM_{2.5}.

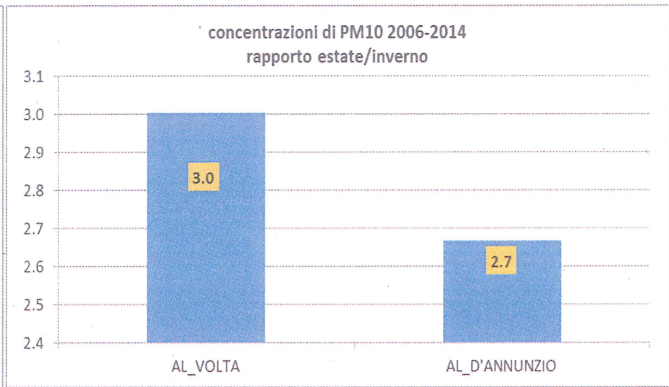
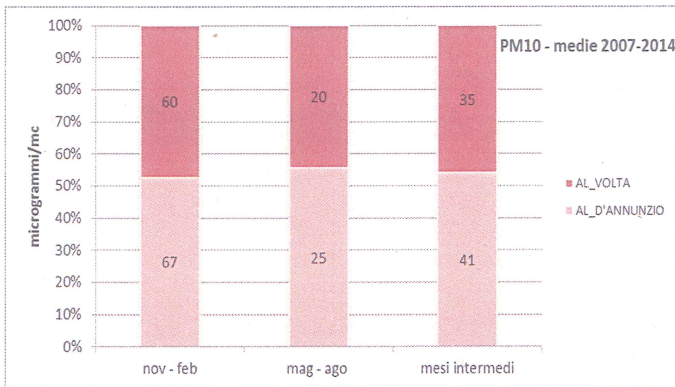


STAZIONE DI ALESSANDRIA D'ANNUNZIO

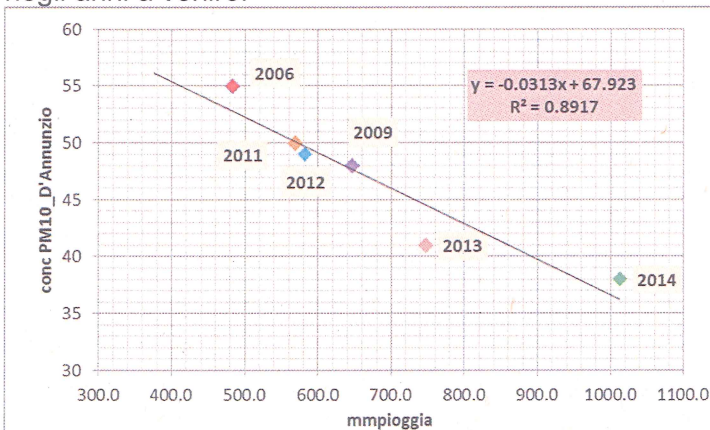
La stazione di D'Annunzio ha subito numerose modifiche a livello strumentale, passando da una misura di tipo automatico a quello più precisa mediante campionatore di polveri gravimetrico dal 2009. Per D'Annunzio si hanno dati poco precisi per 2007 e 2008 mentre nel 2010 alcune anomalie strumentali oltre che le condizioni climatiche dell'anno hanno portato ad una sottostima dei livelli. I dati del 2014 mostrano una ulteriore riduzione rispetto al 2012 e al 2013, raggiungendo l'obiettivo di rientro entro il limite di 40microgrammi/m³ fissato dalla normativa. Come si è già detto più sopra i livelli medi annuali sono fortemente influenzati dalla meteorologia dell'anno ed in particolare dalla piovosità; pertanto, mentre per la stazione di fondo urbano di Volta sembra raggiunto l'obiettivo anche per le annate più siccitose, per D'Annunzio l'obiettivo non si può considerare ancora conseguito, anche se cominciano ad evidenziarsi dei trend di diminuzione. Il numero di superamenti giornalieri continua invece ad essere ampiamente superiore al limite delle 35 giornate consentito per legge.



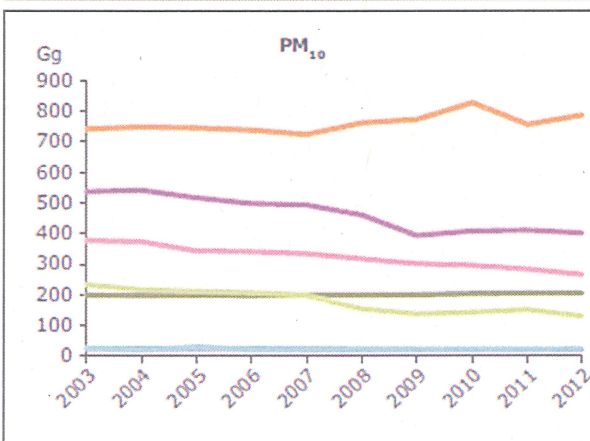
Il confronto tra le due stazioni suddivisi per stagione, mostra come la stazione da traffico di D'Annunzio abbia livelli sempre superiori rispetto alla stazione di fondo urbano in tutte le stagioni mediamente di circa 6microgrammi/m³, ovvero di circa il 20%, che si configura come contributo aggiuntivo del traffico veicolare locale. Il rapporto tra concentrazioni estive ed invernali si attesta attorno ad un fattore 3 essenzialmente legato alle condizioni atmosferiche.



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 ed il 2012 si configurano come un anni intermedi, senza grosse anomalie, mentre il 2013 e il 2014 si presentano nuovamente come anni molto piovosi. 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 non si evidenziano dei trend significativi, anche se i dati sembrano prefigurare qualche segnale di diminuzione che, vista la breve serie storica, andrà confermato negli anni a venire.



Negli ultimi 10 anni In media le concentrazioni di fondo urbano di PM10 sono rimaste stabili mentre quelle dovute al traffico si sono leggermente ridotte. Il 21% della popolazione UE vive in aree in cui si ha il superamento del valore limite giornaliero per il PM10. Studi epidemiologici attribuiscono alle polveri sottili un importante impatto sulla salute. Recenti studi mostrano associazioni tra PM e mortalità a livelli inferiori al livello di qualità annuale suggerito dall'OMS per il PM2,5 (10µg/ m³). Ciò conferma il fatto che l'esposizione a PM – anche in quantità molto piccole - ha effetti negativi sulla salute.



Le concentrazioni di PM10 negli ultimi 10 anni mostrano una lenta riduzione delle emissioni dirette, soprattutto da parte di industria e trasporti. Riscaldamento, industria e traffico sono le principali sorgenti di PM10 primario. Il riscaldamento domestico a legna ha molto aumentato il contributo di polveri primarie. Il traffico dà contributi sia come fumi di scarico che come erosione delle parti meccaniche dei veicoli e dell'asfalto.

EEA Report No 5/2014

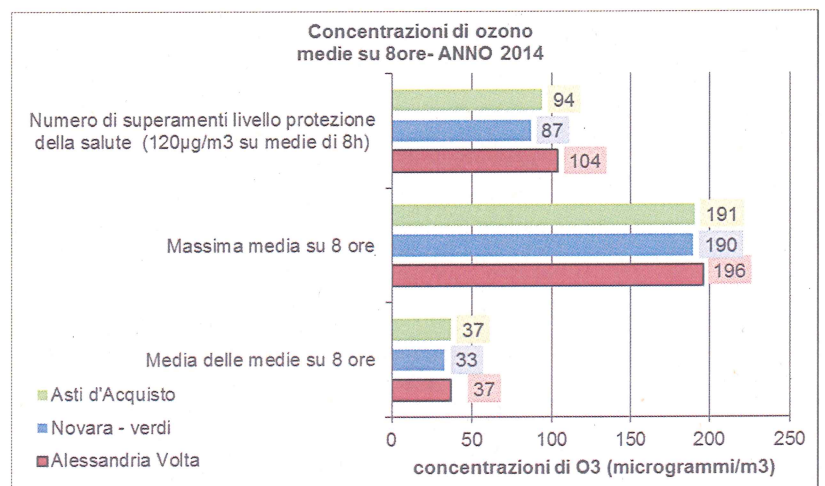
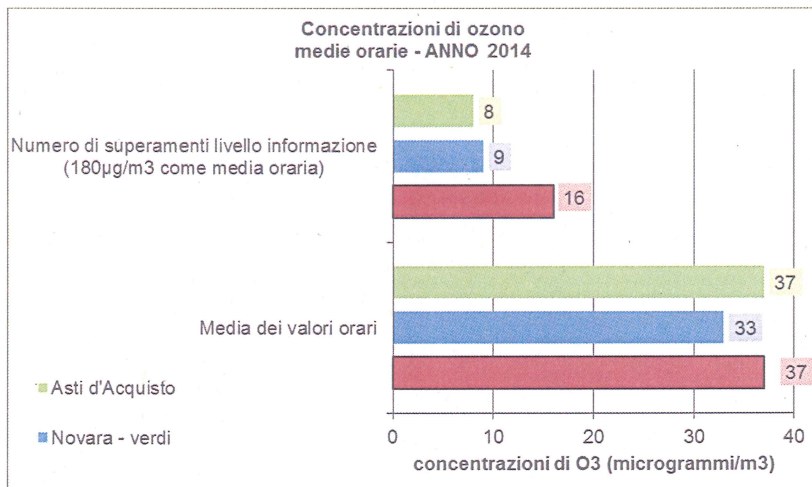
3.6 OZONO O₃

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

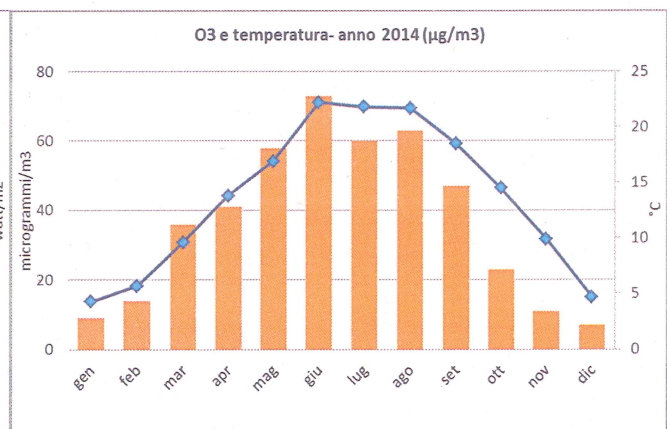
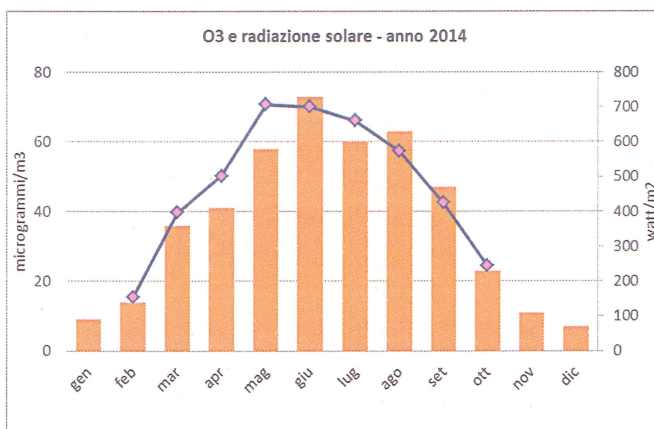
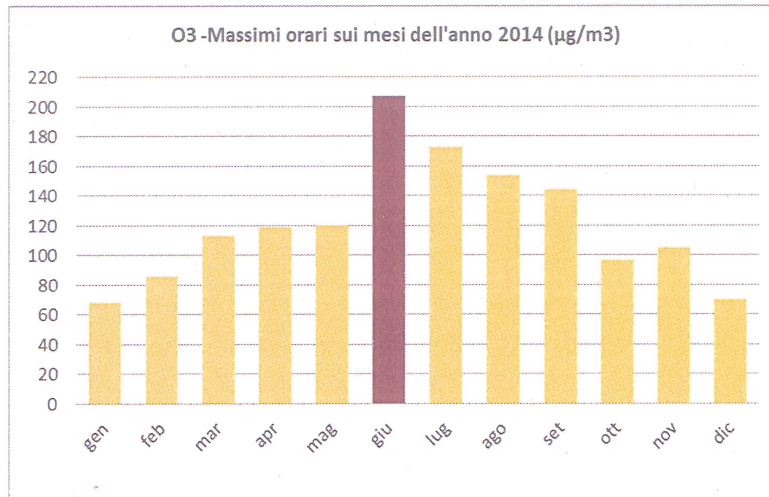
TABELLA RIASSUNTIVA DEI LIMITI VIGENTI PER L'OZONO

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

L'ozono è soggetto a vari limiti sia per la popolazione che per la salute della vegetazione, essendo un composto estremamente aggressivo, ossidante ed irritante sia per le piante che per l'apparato respiratorio dell'uomo. I limiti di riferimento principali sono il limite di protezione della salute riferito a medie su 8ore che non devono superare i 120 microgrammi/m³ e la soglia di informazione riferita a media su 1ora che non deve superare i 180 microgrammi/m³.



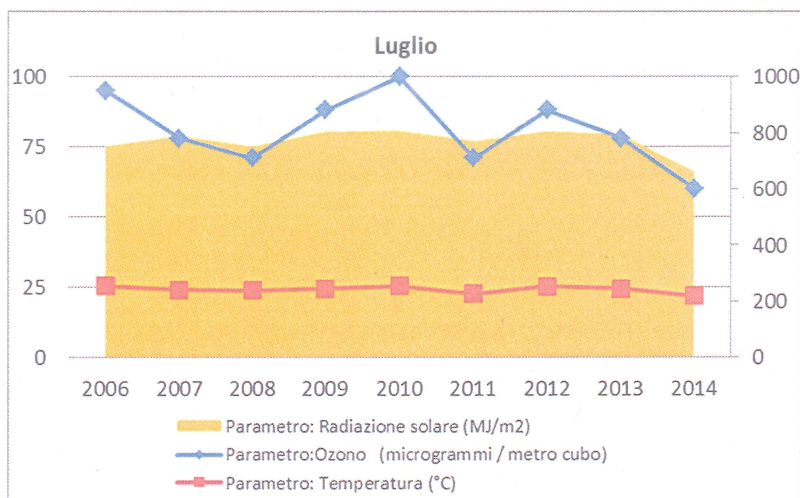
Alessandria, in rapporto alle altre stazioni di pianura in area omogenea di Asti e Novara, presenta nel 2014 una situazione ugualmente critica con superamenti del livello di protezione della salute come media su 8 ore e con livelli massimi raggiunti sulle 8 ore attorno a 190 microgrammi/m³. Si riscontra anche qualche superamento del limite orario di 180 microgrammi/m³, in misura decisamente inferiore agli anni precedenti. Ciò è essenzialmente legato agli aspetti climatici ed in particolare all'intensità della radiazione solare che nel 2014 è stata inferiore alla media nei mesi di luglio e agosto. In particolare aprile, maggio, luglio e agosto hanno fatto registrare valori di radiazione più bassi della norma con conseguente riduzione dell'inquinamento da ozono.



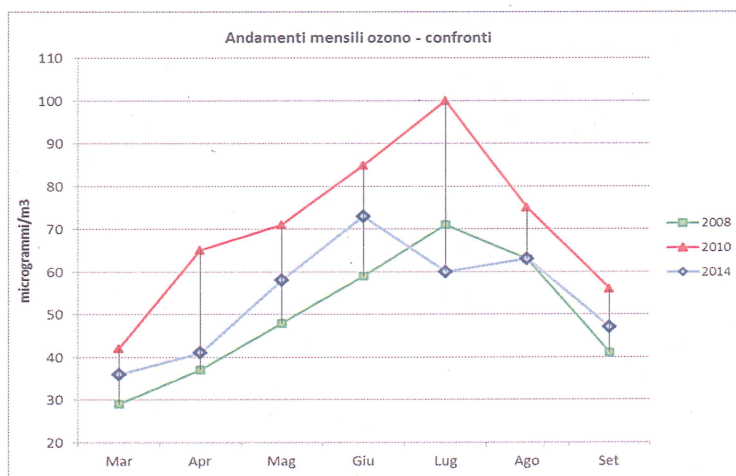
L'andamento dei valori medi mensili di ozono riportato nei grafici mostra bene la peculiare stagionalità di tale inquinante che, al contrario di tutti gli altri, è maggiormente presente da maggio a settembre, con punte massime nei mesi di giugno, luglio e agosto, e minimo nei mesi invernali. Tutti i superamenti del limite orario nel 2014 si riferiscono al solo mese di giugno, vista l'anomalia termica negativa dei 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. La presenza di inquinanti come NO₂ e COV ne determina la formazione in presenza di forte radiazione solare.

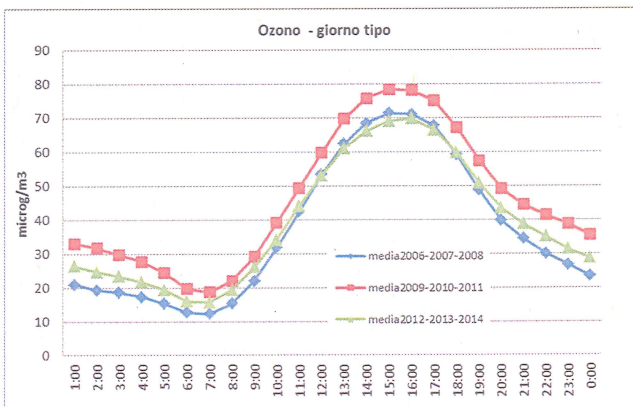
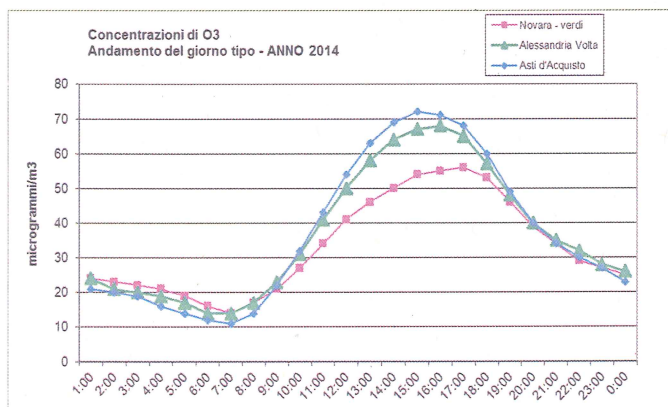
A titolo di esempio si riporta l'andamento dell'ozono nel mese di luglio registrato a Volta dal 2006 al 2013 insieme ai dati di temperatura e radiazione solare, dove si evince che estati particolarmente calde e soleggiate come nel 2010 e 2012 hanno dati i valori più elevati di ozono, mentre il 2013 è stato simile al 2011.



Considerando tre anni rappresentativi di condizioni climatiche estive differenti: il 2008, caratterizzato da un'estate fredda, il 2010 al contrario con elevata radiazione ed il 2014 come anno anch'esso meno caldo e soleggiato della media, si nota come la differenza tra i livelli di ozono dei mesi caldi sia sensibile. Tra il 2008 e il 2010 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. Al di là degli effetti climatici non emergono variazioni significative.



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. Si noti la totale somiglianza del fenomeno nelle aree urbane di confronto (Asti e Novara). Il confronto dei giorni tipo su più anni mostra andamenti ciclici legati all'irraggiamento solare con anni tra il 2009 e il 2011 decisamente più caldi e soleggiati rispetto agli ultimi tre.

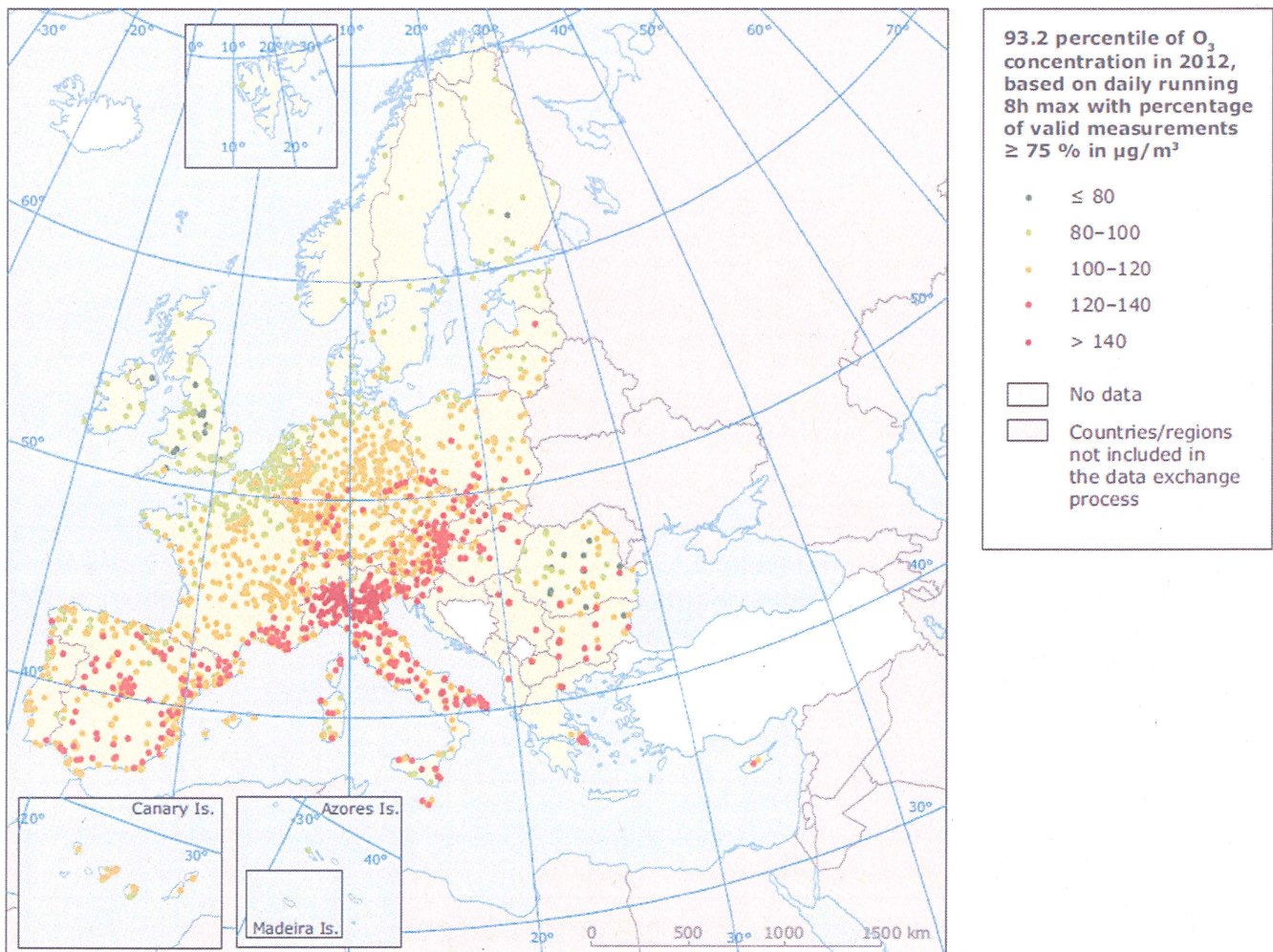


Complessivamente Alessandria presenta un livello significativo di inquinamento da ozono anche se inferiore ai livelli registrati in zone meno antropizzate come Acqui Terme o addirittura remote come Dernice, stazione di fondo rurale provinciale. Ciò si spiega con il fatto che nelle aree urbane l'ozono 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.

Dalle analisi della EEA non emerge alcuna chiara tendenza per le concentrazioni di Ozono negli ultimi 10 anni: il 18% delle stazioni ha registrato un tendenza al ribasso, il 21% ha registrato un aumento, soprattutto in Italia e Spagna, le restanti hanno registrato livelli stabili. Si può quindi concludere che le concentrazioni di ozono nel periodo 2003-2012 non riflettano la riduzione delle emissioni dei suoi precursori avvenuta in Europa nello stesso periodo.

Il 14% della vita della popolazione urbana dell'UE vive in zone in cui la soglia di Ozono per la protezione della salute umana viene superata. Le attuali eccessive concentrazioni di ozono in Europa continueranno ad incidere negativamente sulla crescita della vegetazione e le rese dei raccolti, riducendo l'assorbimento di anidride carbonica delle piante con conseguenti danni economici all'agricoltura.

Map 4.3 Concentrations of O₃ (2012)



3.7 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.

PIOMBO (Pb)

VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA

Periodo di mediazione	Valore limite (condizioni di campionamento)	Data dalla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	0,5 µg/m ³	1 gennaio 2005

ARSENICO (As)

VALORE OBIETTIVO DELLA MEDIA ANNUALE

Periodo di mediazione	Valore Obiettivo	Data alla quale il valore obiettivo deve essere rispettato
Anno civile	6 ng/m ³	31 dicembre 2012

CADMIO (Cd)

VALORE OBIETTIVO DELLA MEDIA ANNUALE

Periodo di mediazione	Valore Obiettivo	Data alla quale il valore obiettivo deve essere rispettato
Anno civile	5 ng/m ³	31 dicembre 2012

NICHEL (Ni)

VALORE OBIETTIVO DELLA MEDIA ANNUALE

Periodo di mediazione	Valore Obiettivo	Data alla quale il valore obiettivo deve essere rispettato
Anno civile	20 ng/m ³	31 dicembre 2012

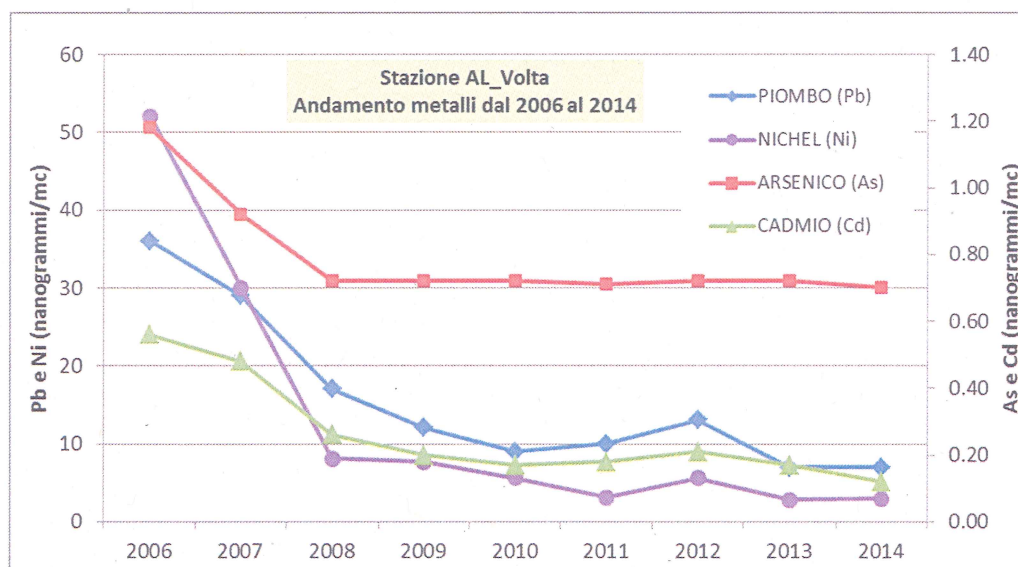
(fonte: ARPA Piemonte - Provincia di Torino – “Uno sguardo all'aria 2009”)

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 2014 e di D'Annunzio dal 2010 al 2014.

Stazione AL_D'Annunzio Metalli - Media annuale (nanogrammi/m ³)	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
2013	8	0.72	0.15	4.80
2014	7	0.70	0.14	4.40
Limite annuale	500	6	5	20

Stazione AL_Volta Metalli - Media annuale (nanogrammi/m ³)	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
2013	7	0.72	0.17	2.86
2014	7	0.70	0.12	3.00
Limite annuale	500	6	5	20

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.



3.8 IPA

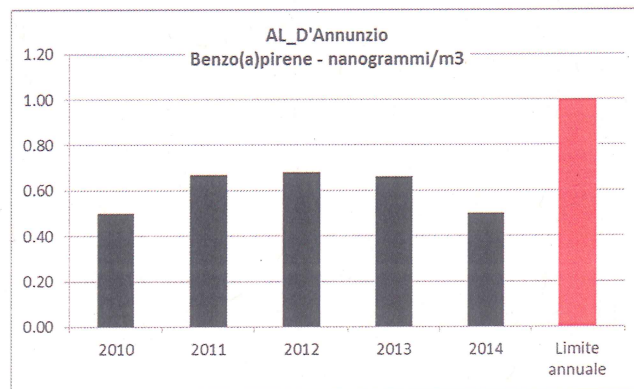
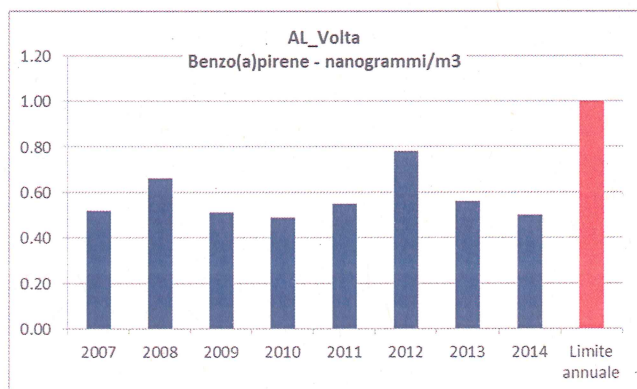
Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti come IPA, sono un importante gruppo di composti organici caratterizzati dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati. Gli IPA presenti in aria ambiente si originano da tutti i processi che comportano la combustione incompleta e/o la pirolisi di materiali 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 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 2014 e di D'Annunzio dal 2010 al 2014. I valori si riferiscono alla media sull'anno solare.

Stazione AL_D'Annunzio IPA - Media annuale (nanogrammi/m ³)	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
2013	0.66	0.67	1.91	0.56
2014	0.50	0.33	1.47	0.58
Limite annuale	1.00			

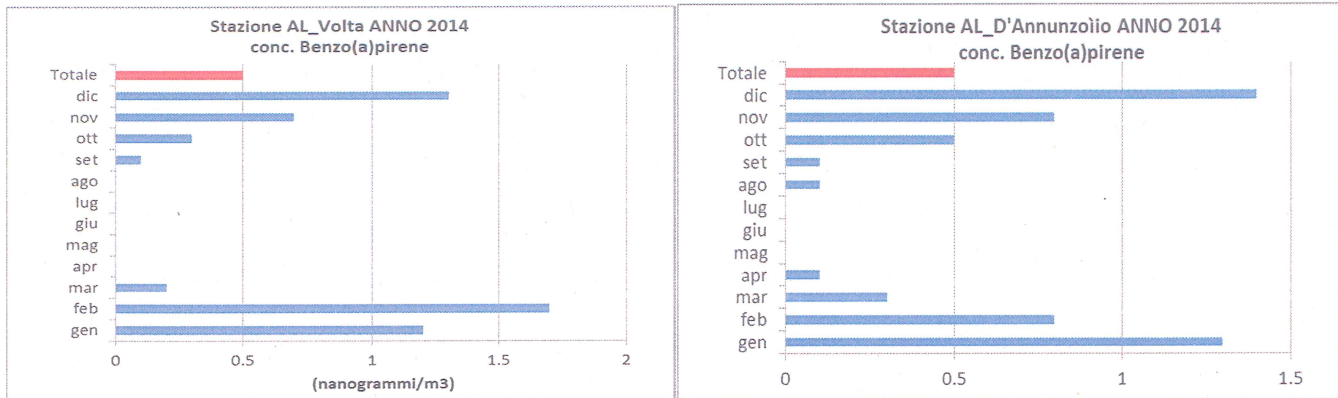
Stazione AL_Volta IPA - Media annuale (nanogrammi/m ³)	Benzo(a)pirene	Benzo(a)antracene	Benzo(b+j+k)fluorantene	Indeno
2006	0.78			
2007	0.52	0.63	2.10	0.79
2008	0.66	0.53	1.80	0.74
2009	0.51	0.50	1.59	0.62
2010	0.49	0.41	1.49	0.57
2011	0.55	0.56	1.59	0.60
2012	0.78	0.84	1.97	0.71
2013	0.56	0.57	1.71	0.52
2014	0.50	0.33	1.41	0.61
Limite annuale	1.00			

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.

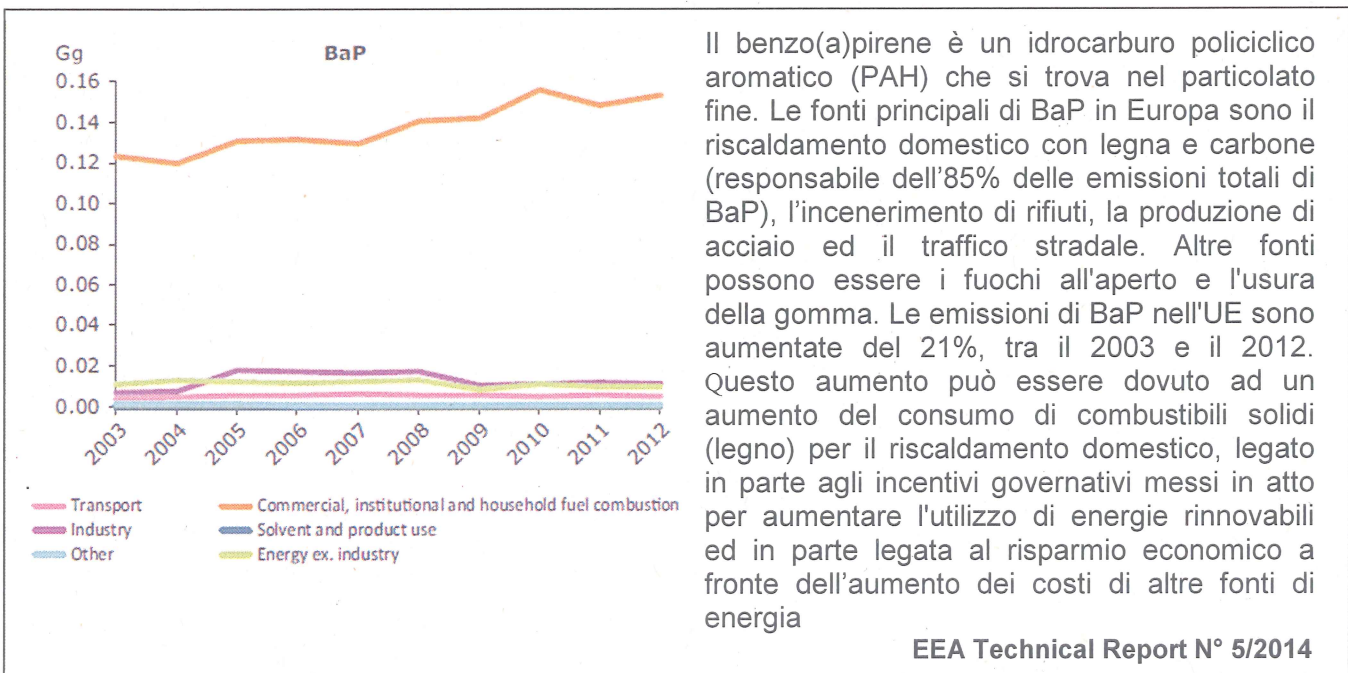


Dagli studi di IPA si più anni si evidenzia inoltre che a livello temporale il PM10 risulta, a parità di stazione, significativamente più ricco di IPA totali durante i mesi freddi dell'anno. Il periodo invernale

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'immunotossicità, 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)3 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".



4. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati di inquinamento dell'aria ad Alessandria nel 2014 e dallo storico dei dati degli ultimi 8 anni relativamente ai parametri monitorati (biossido di zolfo, monossido di carbonio, biossido di azoto, polveri sottili PM_{10} e $PM_{2,5}$, benzene e IPA-metalli), si può concludere quanto segue:

- Dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria Alessandria risulta omogenea all'area di pianura del bacino padano ed alle aree lombarde confinanti. Per tale area si confermano alcune criticità per la qualità dell'aria con superamenti ripetuti dei limiti annuali/giornalieri di PM_{10} e $PM_{2,5}$ e dei livelli di ozono estivo. Gli ultimi anni sembrano evidenziare una tendenza al miglioramento per tali parametri, anche se le tendenze andranno confermate negli anni a venire.
- Da un punto di vista climatico l'anno 2014 in Piemonte è stato molto più caldo e piovoso rispetto alla media (anni 1971-2000). La precipitazione annua osservata sul territorio piemontese è stata superiore di circa il 40% rispetto alla norma climatica, grazie soprattutto alle piogge autunnali. L'anomalia positiva di temperatura è stata di circa $+1.4^{\circ}C$. Oltre che caratterizzato da una marcata anomalia termica positiva, ricorrente in questi ultimi 4 anni, l'anno solare 2014 risulta, contrariamente agli altri anni caldi, anomalo anche per le piogge abbondanti, addirittura eccezionali nei mesi di Ottobre e Novembre. In Alessandria il 2014 è stato l'anno più piovoso degli ultimi 10 anni, dopo il 2013, con il 60% di pioggia in più della media storica. I fattori meteorologici vanno sempre tenuti in considerazione poiché influenzano notevolmente gli andamenti delle concentrazioni di inquinanti negli anni.
- Per quanto riguarda i dati di polveri PM_{10} Alessandria, i livelli medi annuali nel 2014 mostrano finalmente per Alessandria livelli inferiori ai limiti di legge annuali sia per la stazione di D'Annunzio che per quella di Volta. I livelli medi annuali si attestano a **32** microgrammi/ m^3 per la stazione di fondo di Volta e a **38** microgrammi/ m^3 per D'Annunzio, in netta diminuzione rispetto agli anni precedenti. Considerando i giorni di superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/ m^3 da non superare più di 35 giorni l'anno, si evidenziano ancora superamenti su tutte e due le stazioni, a conferma che il limite giornaliero risulta essere molto più stringente di quello annuale. Nel 2014 i 35 giorni di superamenti consentiti per legge sono stati raggiunti ai primi di marzo a D'annunzio e ad ottobre a Volta anziché a febbraio come gli anni precedenti. Le criticità si riscontrano di norma nei mesi invernali, mentre da maggio a settembre non si registrano superamenti. Su entrambe le stazioni si riscontrano livelli in calo rispetto agli anni precedenti: tale diminuzione è legata essenzialmente alla maggiore piovosità degli ultimi anni ed in parte ad un leggero miglioramento generale della qualità dell'aria nel bacino padano. Le variazioni negli anni sono infatti fortemente influenzate dalle condizioni meteorologiche ed in particolare alla piovosità: il 2010, il 2013 ed il 2014 hanno fatto registrare in molte stazioni livelli più bassi della media perché sono stati anni particolarmente piovosi. Il confronto tra le due stazioni mostra come la stazione da traffico di D'Annunzio abbia livelli sempre superiori rispetto alla stazione di fondo urbano di Alessandria Volta mediamente di 5microgrammi/ m^3 , ovvero di circa il 20%, che si configura come contributo aggiuntivo del traffico veicolare locale.
- Presso la stazione di fondo urbano di Volta si misurano dal 2011 anche le polveri ultrafini $PM_{2,5}$. Le medie annue del 2014 mostrano per la prima volta il rispetto del limite dei 25microgrammi/ m^3 che entrerà in vigore nel 2015, anche qui grazie essenzialmente alla grande piovosità dell'anno. Per quanto riguarda il rapporto tra polveri PM_{10} e $PM_{2,5}$, i livelli registrati sono molto simili, a conferma che gran parte del particolato PM_{10} è composto dalla frazione più sottile $PM_{2,5}$: ad Alessandria il particolato PM_{10} è costituito per il 70% circa dalla frazione più fine $PM_{2,5}$ che a sua volta è composto per lo più da particolato secondario che si forma in atmosfera da altri inquinanti. Questo rapporto, che si riscontra simile in molti siti piemontesi, implica che il limite di 25 microgrammi/ m^3 sulle $PM_{2,5}$ che entrerà in vigore a fine 2015, sia più stringente rispetto al limite di 40microgrammi/ m^3 sulle PM_{10} , ovvero il rispetto del limite annuale sulle PM_{10} non implica il rispetto anche del limite sulle $PM_{2,5}$.
- Le medie giornaliere e mensili di NO_2 registrate nel 2014 mostrano, come nel 2013, il pieno rispetto del limite annuale di 40microgrammi/ m^3 sia per la stazione di fondo urbano di Volta che per la stazione da traffico di D'Annunzio. Non si segnalano superamenti del livello orario di protezione della salute di 200microgrammi/ m^3 . I livelli registrati presso la stazione di fondo urbano di Volta si

mantengono su livelli nettamente inferiori rispetto alla stazione esposta al traffico di D'Annunzio. Ciò si riscontra per tutti gli inquinanti in quanto le stazioni da traffico risentono direttamente delle emissioni veicolari. Alla diminuzione dei livelli hanno senz'altro contribuito le abbondanti piogge degli ultimi 2 anni, ma comunque sembra confermarsi una tendenza alla riduzione delle medie annue di **NO₂**. La diminuzione di tale inquinante è molto importante poiché non è solo dannoso di per sé ma dà luogo, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla formazione dello "smog fotochimico", contribuendo alla formazione di polveri sottili e ozono estivo.

- In considerazione del fatto che il monossido di carbonio **CO** e il benzene **C₆H₆** 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. I valori misurati nel 2014 confermano concentrazioni ampiamente al di sotto dei limiti di legge. 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 in area omogenea della regione. Nel 2014 si sono registrati, come negli anni precedenti, numerosi superamenti del livello di protezione della salute come media su 8ore e qualche superamento del limite orario di 180microgrammi/m³. Il numero di superamenti del 2014 si è ridotto rispetto agli anni precedenti per via degli aspetti climatici ed in particolare all'intensità della radiazione solare che nel 2014 è stata inferiore alla media nei mesi di luglio e agosto con conseguente riduzione dell'inquinamento da ozono. La formazione di ozono dipende infatti 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. Permane una criticità per tale inquinante.
- Per quanto riguarda infine idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli (piombo, cadmio, arsenico, nichel) che si trovano all'interno delle polveri **PM₁₀** e che vanno valutati singolarmente a causa della loro elevata tossicità, si confermano anche nel 2014 valori 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 Alessandria ha fatto registrare nel 2014 livelli di inquinamento migliori che negli anni passati raggiungendo il rispetto del limite annuale per polveri **PM₁₀**, **PM_{2.5}** e **NO₂** su tutte le stazioni. Permangono condizioni di criticità per quanto riguarda il superamento del limite giornaliero delle polveri **PM₁₀** e per i livelli elevati di **ozono estivo**. Alla diminuzione dei livelli hanno senz'altro contribuito in maniera determinante le abbondanti piogge del 2014 (si ricorda che il 2014 ad Alessandria è stato l'anno più piovoso degli ultimi 10 anni), ma comunque sembra confermarsi una leggera tendenza alla riduzione delle medie annue degli inquinanti più critici.
- Si ricorda che 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 confermato i valori limite per il **PM₁₀** in 40 microgrammi/m³ per la media annua e 50microgrammi/m³ per la media giornaliera da non superare più di 35 giorni l'anno ed ha introdotto il limite di 25 microgrammi/m³ come media annua per le polveri **PM₁** che entrerà in vigore a fine 2015. La direttiva 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. Si ricorda inoltre che nel 2013 lo IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) ha ufficialmente classificato l'inquinamento dell'aria esterna ("outdoor air pollution") come cancerogeno per l'uomo (Gruppo 1) alla stregua di alcuni inquinanti atmosferici specifici dell'aria come il benzene e il benzo(a)pirene già inseriti nel gruppo dei cancerogeni. Il particolato atmosferico, valutato separatamente, è stato anch'esso classificato come cancerogeno per l'uomo. La valutazione IARC ha mostrato un aumento del rischio di cancro ai polmoni con l'aumento dei livelli di esposizione al particolato e all'inquinamento atmosferico in generale.

IL QUADRO NORMATIVO

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

Tra le finalità indicate dal decreto vi sono:

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

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

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

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

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

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

Le attività di valutazione della qualità dell'aria con riferimento ai livelli di ozono sono disciplinate nell'articolo **8**. Come nella legislazione previgente, rimane l'obbligo, nel caso in cui i livelli di ozono nelle

zone e negli agglomerati superino gli obiettivi di lungo termine (che rimangono gli stessi nei due decreti presi in esame) per 5 anni, di dotarsi stazioni di misurazioni fisse. Rimangono sostanzialmente identici le definizioni dei precursori dell'ozono. Una novità è introdotta al comma 6 dell'articolo 8: sono individuate, nell'ambito delle reti di misura regionali, le stazioni di misurazione di fondo in siti fissi di campionamento rurali per l'ozono. Il numero di tali stazioni, su tutto il territorio nazionale, è compreso tra sei e dodici, in funzione dell'orografia, in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso superino i valori nei 5 anni precedenti, ed è pari ad almeno tre in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso non siano superati tali limiti nel periodo preso in considerazione.

L'articolo 9 disciplina le attività di pianificazione necessarie a permettere il raggiungimento dei valori limite e il perseguimento dei valori obiettivo di qualità dell'aria. Si prevede, in via innovativa, che tali piani debbano agire sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque ubicate, aventi influenza sulle aree di superamento, senza l'obbligo di estendersi all'intero territorio della zona o agglomerato, né di limitarsi a tale territorio. Si prevede anche la possibilità di adottare misure di risanamento nazionali qualora tutte le possibili misure individuabili nei piani regionali non possano assicurare il raggiungimento dei valori limite in aree di superamento influenzate, in modo determinante, da sorgenti su cui le regioni e le province autonome non hanno competenza amministrativa e legislativa.

L'articolo 11 disciplina, in concreto, le modalità per l'attuazione dei piani di qualità dell'aria, indicando le attività che causano il rischio (circolazione dei veicoli a motore, impianti di trattamento dei rifiuti, impianti per i quali è richiesta l'autorizzazione ambientale integrata, determinati tipi di combustibili previsti negli allegati del Decreto, lavori di costruzione, navi all'ormeggio, attività agricole, riscaldamento domestico), i soggetti competenti ed il tipo di provvedimento da adottare. In merito al materiale particolato, il D.Lgs 155 pone degli obiettivi di riduzione dei livelli di PM_{2,5} al 2020 (dallo zero al 20 per cento a seconda della concentrazione rilevata nel 2010), in linea con quanto stabilito dalla Direttiva 50. Le regioni e le province autonome dovranno fare in modo che siano rispettati tali limiti. Sulla base della legislazione in materia di qualità dell'aria, e sulla scorta del D.Lgs 195/2005 (recepimento della direttiva 2005/4/CE concernente l'accesso del pubblico all'informazione ambientale), si fa obbligo alle regioni e alle province autonome di adottare tutti i provvedimenti necessari per informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo attraverso radio, televisione, stampa, internet o qualsiasi altro opportuno mezzo di comunicazione.

L'articolo 15 tratta delle deroghe in merito a quegli inquinanti (incluso, rispetto alla legislazione precedente, altri inquinanti, oltre al particolato) dovuti ad eventi naturali e, per quanto riguarda il PM₁₀, a sabbatura o salatura delle strade nei periodi invernali imponendo alle regioni e alle province autonome di comunicare al Ministero dell'Ambiente, per l'approvazione e per il successivo invio alla Commissione europea, l'elenco delle zone e degli agglomerati in cui si verificano tali eventi.

L'articolo 18 disciplina l'informazione da assicurare al pubblico in materia di qualità dell'aria. In particolare si prevede che le amministrazioni e gli altri enti che esercitano le funzioni previste assicurino l'accesso al pubblico e la diffusione delle informazioni relative alla qualità dell'aria, le decisioni con le quali sono concesse o negate eventuali deroghe, i piani di qualità dell'aria, i piani d'azione, le autorità e organismi competenti per la qualità della valutazione dell'aria. Sono indicate la radiotelevisione, la stampa, le pubblicazioni, i pannelli informativi, le reti informatiche o altri strumenti di adeguata potenzialità e facile accesso per la diffusione al pubblico. Vengono inclusi tra il pubblico le associazioni ambientaliste, le associazioni dei consumatori, le associazioni che rappresentano gli interessi di gruppi sensibili della popolazione, nonché gli organismi sanitari e le associazioni di categoria interessati.

TABELLA 1 – Inquinanti e limiti individuati dal D.Lgs. 155/2010 per la salute umana

Inquinante e Indicatore di legge		Unità di misura	Valore limite	Data entro cui raggiungere il limite
NO ₂	Valore limite orario: da non superare più di 18 volte per anno civile	µg/m ³	200	1° gennaio 2010
	Valore limite: media sull'anno	µg/m ³	40	1° gennaio 2010
PM ₁₀	Valore limite giornaliero: da non superare più di 35 volte per anno civile	µg/m ³	50	Già in vigore dal 2005
	Valore limite: media sull'anno	µg/m ³	40	Già in vigore dal 2005

PM2.5	Valore obiettivo: media sull'anno (diventa limite dal 2015)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	1°gennaio2010
O₃	Valore obiettivo: massima media mobile 8h giornaliera, da non superare più di 25 volte come media su 3 anni civili	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	Già in vigore dal 2005
	Soglia di Informazione: massima concentrazione oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	180	Già in vigore dal 2005
	Soglia di allarme: concentrazione oraria per 3 ore consecutive	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	240	Già in vigore dal 2005
SO₂	Valore limite orario: da non superare più di 24 volte per anno civile	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	350	Già in vigore dal 2005
	Valore limite giornaliero, da non superare più di 3 volte l'anno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	125	Già in vigore dal 2005
CO	Massima media mobile 8h giornaliera	mg/m^3	10	Già in vigore dal 2005
benzene	Valore limite annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5.0	1°gennaio2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	1.0	31dicembre2012
Arsenico	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	6.0	31dicembre2012
Cadmio	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	5.0	31dicembre2012
Piombo	Valore limite: media sull'anno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.5	1°gennaio2010
Nichel	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	20.0	31dicembre2012

DEFINIZIONI e ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

- **VALORE LIMITE**, livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso, che dovrà essere raggiunto entro un dato termine e che non dovrà essere superato.
- **VALORE OBIETTIVO**, livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita
- **SOGLIA DI ALLARME**, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.
- **SOGLIA DI INFORMAZIONE**, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione, ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.
- **OBIETTIVO A LUNGO TERMINE**, livello da raggiungere nel lungo periodo al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.
- **MEDIA MOBILE SU 8 ORE**, media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; 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).

