

STRUTTURA COMPLESSA
DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST

Struttura Semplice Produzione – Nucleo Operativo Qualità dell’Aria

COMUNE DI TORTONA

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

RELAZIONE SULLA QUALITA’ DELL’ARIA
ANNO 2014 e 2015



RISULTATO ATTESO C1.02
PRATICA N°906/2015

Redazione	Funzione: Coll. Sanitario/Tecnico Nome: V. Ameglio, L. Erbetta, G. Mensi	Data: 15/12/2015	Firma: FIRMATO IN ORIGINALE
Verifica	Funzione: Responsabile S.S. 07.02 Nome: Dott.ssa Donatella Bianchi	Data: 15/12/2015	Firma: FIRMATO IN ORIGINALE
Visto	Funzione: Responsabile S.C. 07 Nome: Dott. Alberto Maffiotti	Data: 15/12/2015	Firma: FIRMATO IN ORIGINALE

Arpa Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017
Dipartimento territoriale Piemonte Sud Est
 Struttura Semplice Attività di produzione
 Spalto Marengo, 33 – 15121 Alessandria – tel. 0131276200 – fax 0131276231
 Email: dip.alessandria@arpa.piemonte.it PEC: dip.alessandria@pec.arpa.piemonte.it
 Email: dip.asti@arpa.piemonte.it PEC: dip.asti@pec.arpa.piemonte.it

INDICE

1. Introduzione.....	3
1.1 Inquadramento del contesto territoriale ai sensi della zonizzazione regionale	3
1.2 Valutazione della qualità dell'aria attraverso il sistema modellistico.....	5
1.3 Stazione di monitoraggio.....	6
2. Condizioni meteo climatiche.....	7
2.1 Dati generali sulla regione Piemonte – anno 2014.....	7
2.2 Dati parziali sulla regione Piemonte – anno 2015.....	7
2.3 Dati registrati dalla stazione meteo di Castellar Ponzano.....	9
3. Esiti del monitoraggio.....	11
3.1 Sintesi dei risultati	11
3.2 Biossido di Azoto NO ₂	12
3.3 Polveri PM ₁₀	20
3.4 Metalli.....	26
3.5 IPA.....	27
4. Conclusioni.....	24

ALLEGATI INFORMATIVI

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

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i dati di inquinamento atmosferico monitorato dalla stazione fissa installata a Tortona in Via Tito Carbone (biossido di azoto, polveri PM10) registrati con media oraria, giornaliera e annuale lungo l'intero anno solare 2014 e fino a Novembre 2015 insieme agli andamenti di lungo periodo dal 2003 al 2015. A titolo comparativo si riportano per i vari inquinanti anche i livelli registrati nelle stazioni di Alessandria e Pavia, collocate in area omogenea di pianura. Si riportano infine i principali parametri meteorologici sull'anno 2014 e 2015 (pioggia, pressione, ventosità, temperature e radiazione) rilevati dalla stazione meteorologica regionale di Castellar Ponzano.

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 ispirati a canoni di efficienza, efficacia ed economicità. La stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di Tortona risulta inserita, ai sensi delle leggi vigenti, tra le stazioni locali.

Secondo i nuovi criteri dettati dalla direttiva europea 2008/50/CE e dal D.lgs.155/2010, che prevedono l'implementazione di dati modellistici ad integrazione di quelli di misura, sono ora consultabili sul sito di ARPA Piemonte i bollettini previsionali di inquinamento da polveri (da novembre a marzo) e da ozono (da maggio a settembre) 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 stazioni di monitoraggio della rete regionale e le stime modellistiche giornaliere di inquinamento su tutti i comuni della regione per NO₂, polveri e ozono sul sito:

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

e le relazioni annuali sulla qualità dell'aria, 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.

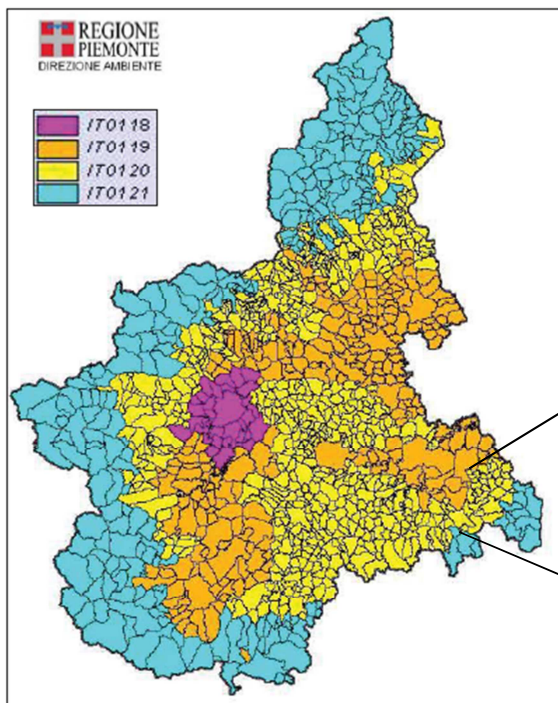
Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

- 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 da ARPA 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

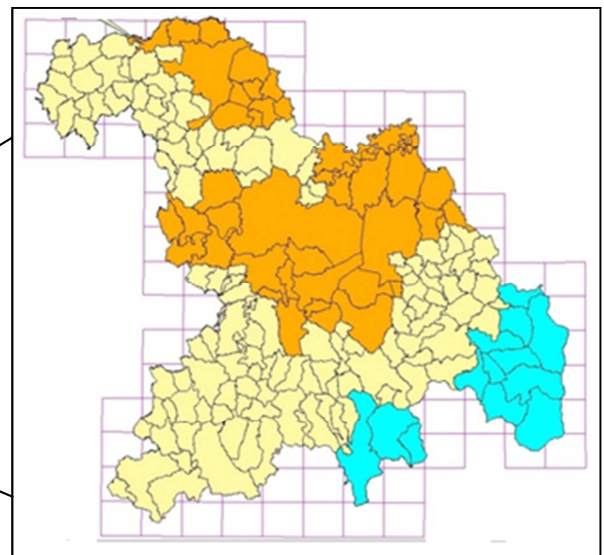


Figura 26 – Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione

Sulla scorta della nuova zonizzazione regionale, il Comune di Tortona risulta inserito in area di pianura omogenea dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria ad Alessandria ed all'area lombarda confinante. Per le aree di pianura si stima una cattiva qualità dell'aria con superamenti ripetuti dei limiti annuali/giornalieri di PM10, dei limiti annuali per gli ossidi di azoto e dei livelli di ozono estivo.

Le criticità sono stimate sulla base dell'inventario regionale delle fonti emissive di cui si riportano di seguito alcuni dati. La tabella riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Tortona espressi in tonnellate/anno e suddivisi per fonti di emissione.

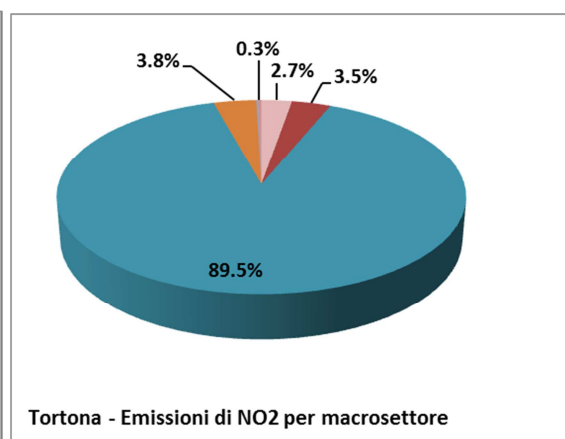
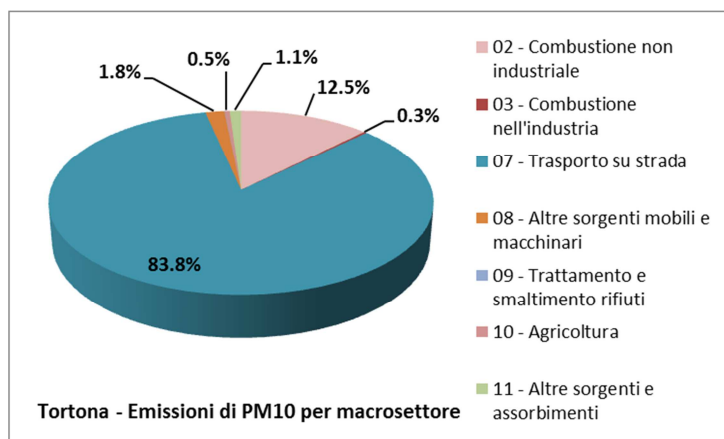
Contributi emissivi suddivisi per fonti/tipologia di emissione			
Emissioni di gas serra (tonnellate/anno)	CH ₄	CO ₂	N ₂ O
		1377	3223kt

RELAZIONE TECNICA

Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale		9.1%	8.0%	5.0%	
Variazione rispetto alle stime precedenti		=	↗	=	
Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno)					
MACROSETTORE	NH3 (t)	NMVOC (t)	NOx (come NO2) (t)	PM10 (t)	PM2.5 (t)
02 - Combustione non industriale	0.2707	29.04	33.46	16.05	15.52
03 - Combustione nell'industria		1.68	42.72	0.34	0.31
05 - Estrazione e distribuzione combustibili		33.58			
06 - Uso di solventi		167.35			
07 - Trasporto su strada	12.1691	117.99	1,093.12	107.41	60.48
08 - Altre sorgenti mobili e macchinari	0.0107	6.17	46.92	2.33	2.33
09 - Trattamento e smaltimento rifiuti		0.36	1.72	0.05	0.05
10 - Agricoltura	148.1486	154.82	3.63	0.61	0.18
11 - Altre sorgenti e assorbimenti		31.70		1.40	1.40
TOTALE	160.5991	542.6775	1,221.5705	128.1806	80.2652
CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE	5.19%	2.22%	9.31%	5.43%	4.65%

Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2008

Dai dati forniti dall'inventario regionale delle emissioni 2008, nel Comune di Tortona il settore dei trasporti risulta avere il maggior impatto sulla qualità dell'aria, con contributi significativi delle attività produttive, del riscaldamento e dell'agricoltura. Sia per i principali inquinanti che per i gas serra (CH₄, CO₂, N₂O) contribuisce tra il 5 e il 10% alle emissioni provinciali.



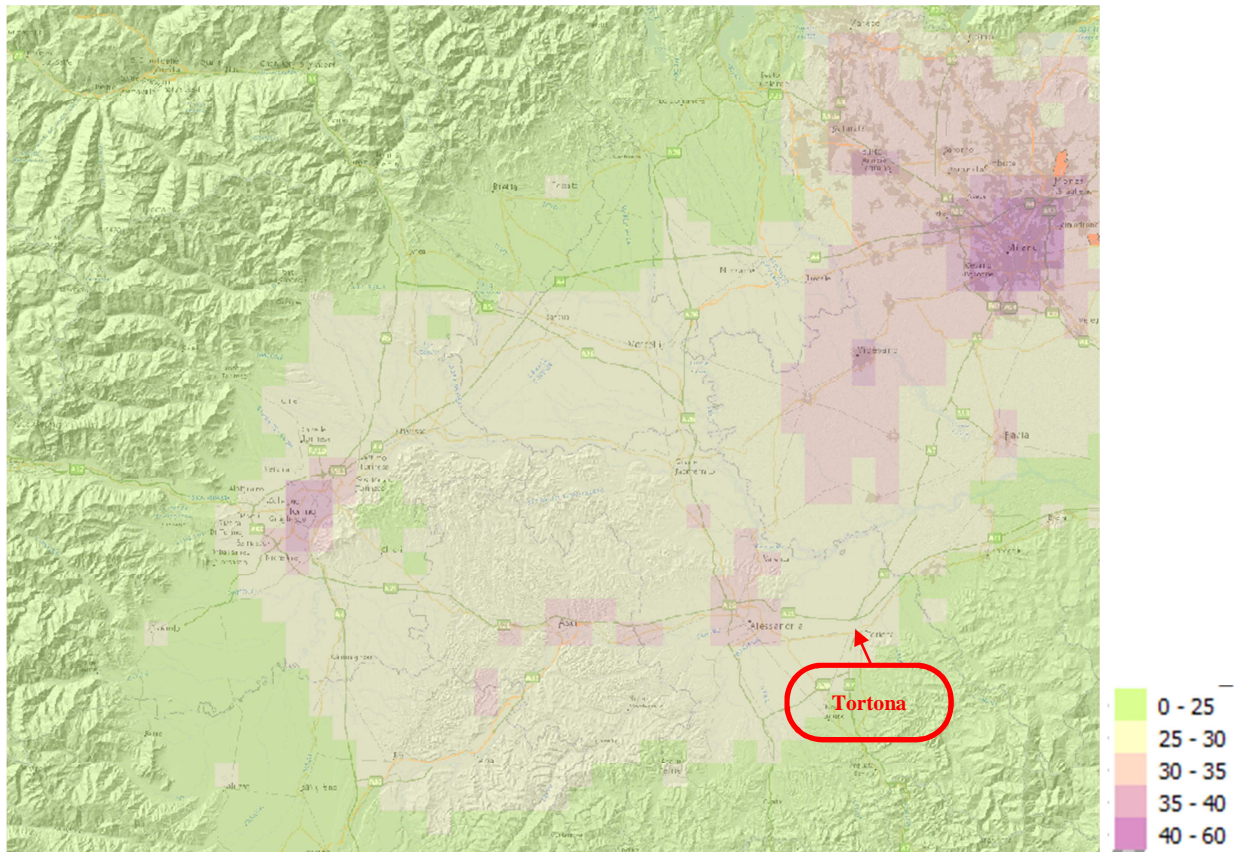
1.2. VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA ATTRAVERSO IL SISTEMA MODELLISTICO

I valori di inquinamento atmosferico presenti su scala regionale vengono stimati mediante simulazioni modellistiche nella Valutazione Annuale sullo stato della Qualità dell'aria (VAQ) in Piemonte. Le emissioni utilizzate nel modello (traffico, riscaldamento, industria, trattamento rifiuti, agricoltura, etc..) sono calcolate a partire dall'inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (I.R.E.A) della Regione

Piemonte, integrato con le informazioni riguardanti gli inventari emissivi dei territori confinanti e compresi nei domini di simulazione. Il modello include i dati di qualità dell'aria delle stazioni della rete regionale con una percentuale di dati validi non inferiore al 90%. Viene quindi utilizzato il sistema modellistico di trasporto, dispersione e trasformazione chimica degli inquinanti in atmosfera FARM il quale è in grado di produrre simulazione ad elevata risoluzione di campi tridimensionali di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici sul territorio regionale integrati con i dati meteorologici prodotti dal modello meteorologico COSMO I-7. Di seguito vengono riportate le mappe di iso-concentrazione prodotte per l'anno 2013 dal modello illustrato per PM10 relativamente alla Regione Piemonte. I valori risultano mediati su una griglia regolare di 4x4Km.

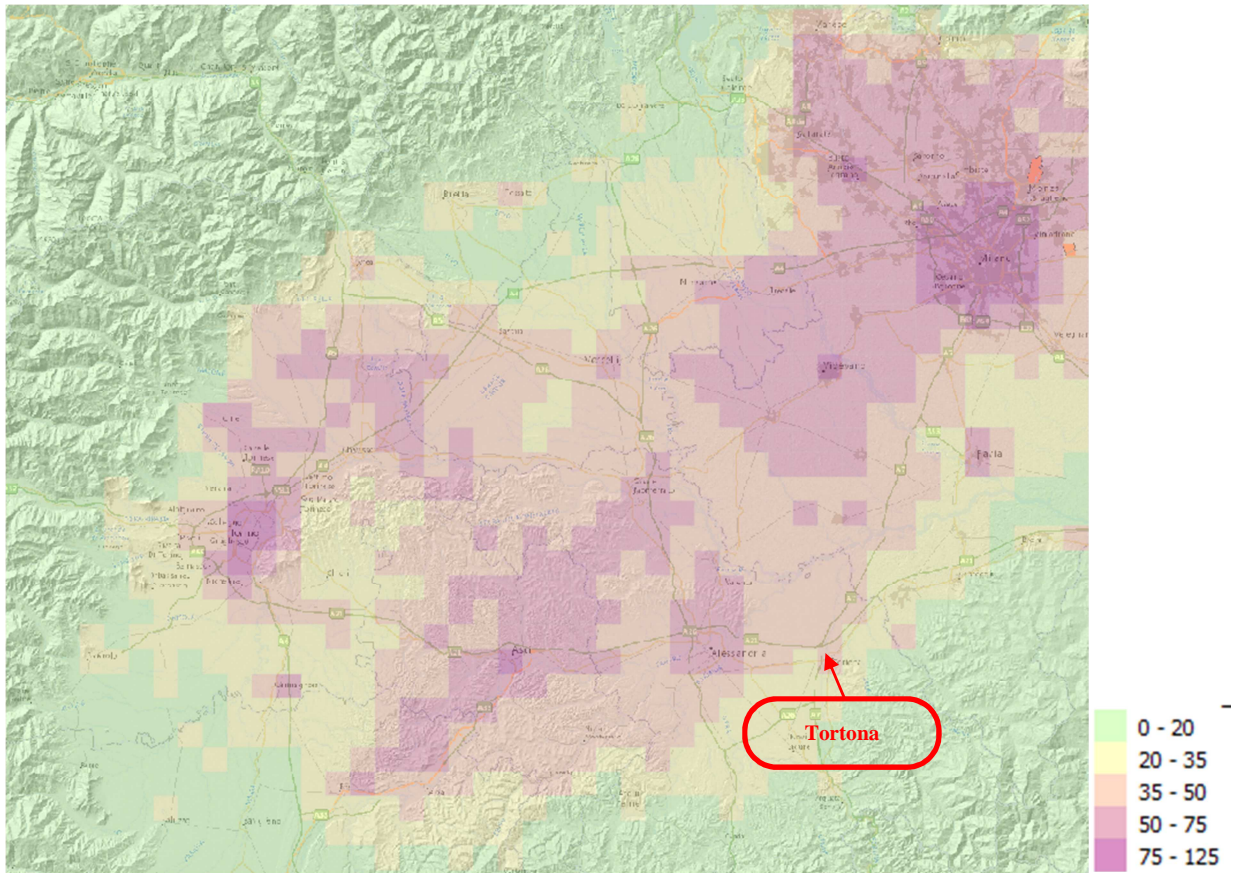
I dati della valutazione regionale della qualità dell'aria relativi all'anno 2013 (VAQ 2013) effettuate da ARPA Piemonte – Struttura sistemi previsionali, individuano le aree maggiormente critiche a livello regionale per alcuni inquinanti (polveri PM10 e PM2.5, ossidi di azoto, ozono). L'anno 2013 viene preso a riferimento in quanto risulta maggiormente rappresentativo di un anno "medio" rispetto al 2014 che è stato caratterizzato da forti anomalie climatiche, estate fredda, inverno caldo e piogge notevolmente superiori alle medie storiche.

Come si evidenzia dalle mappe, l'area di pianura tra Asti e Alessandria 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. I dati della valutazione regionale indicano livelli di inquinamento per Tortona omogenei all'area di pianura alessandrina con rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m³ per le PM10 ma con ampio superamento del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 giornate all'anno. Va considerato che il dato modellistico è un dato mediato su di un'area estesa mentre il dato di misura è sito-specifico. Ciò significa, nel caso di Tortona, che i dati forniti dalla stazione di Via Carbone risultano superiori alle stime in quanto rappresentano l'inquinamento da polveri di un'area trafficata di centro urbano.



Cartografia delle stime modellistiche della media annua di PM10 (microgrammi/m³) relative al bacino ovest padano per l'anno 2013 su maglia di 4x4Km.

RELAZIONE TECNICA



Cartografia delle stime modellistiche del N° di sup eramenti del limite giornaliero di PM10 (max 35) relative al bacino ovest padano per l'anno 2013 su maglia di 4x4Km.



Ubicazione stazione di monitoraggio di Tortona

1.3 STAZIONE DI MONITORAGGIO

I dati di qualità dell'aria analizzata nella presente relazione sono stati acquisiti dalla stazione fissa di monitoraggio di Tortona - Carbone, dotata di analizzatori automatici in grado di monitorare in continuo e di fornire dati in tempo reale per i principali inquinanti atmosferici.

Stazione di rilevamento QA di Tortona

Dettagli stazione: Tortona - Carbone	
Attributo	Valore
rete monitoraggio	RETE QUALITA' ARIA PROV. ALESSANDRIA
id rete monitoraggio	11
codice istat comune	006174
progressivo punto comune	800
denominazione	Tortona - Carbone
indirizzo localita'	via Tito Carbone - Tortona(AL)
utm x	488918
utm y	4971607
quota stazione	118.0
stazione fissa	si
data validita'	1983-10-01 00:00:00.0
tipo zona	Urbana
id tipo zona	1
tipo stazione	Traffico
id tipo stazione	1
caratteristiche zona	Residenziale/Commerciale
id caratteristiche zona	4
id stazione	100608
denominazione nazionale ...	AL_6174_TORTONA
rilevanza nazionale	no
zona ue	IT0112



Strumentazione

PARAMETRO	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA
O3 (Ozone)	API400A	assorbimento UV	1 ora
NOx (Nitrogen oxides)	API200A	chemiluminescenza	1 ora
PM10 (fino al 08/06/15)	TECORA SKYPOST	gravimetria	1 giorno
PM10 (dal 11/06/15)	MP101M	Assorbimento Beta	1 giorno

Sui filtri di polveri prelevati con metodo gravimetrico ARPA determina la concentrazione media di IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e di alcuni metalli pesanti (arsenico, cadmio, nichel, piombo), componenti particolarmente tossici del particolato atmosferico.

A partire dal 11/06/15 il campionatore gravimetrico presso la stazione di Tortona è stato sostituito con un campionatore automatico in grado di fornire giorno per giorno, senza ritardi dovuti alle analisi di laboratorio, il valore di concentrazione di polveri PM10. Con il misuratore automatico viene invece a mancare la determinazione di IPA e metalli che può essere effettuata solo con metodo gravimetrico. Tali parametri sono tuttavia poco significativi a Tortona dato che negli anni sono stati sempre ampiamente al di sotto dei limiti di legge.

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 9/38 Saved 17/12/2015 16:16:00
	RELAZIONE TECNICA	Tortona_relazione aria_2014_2015.docx

2. CONDIZIONI METEOCLIMATICHE

2.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

Gli inquinanti dell'aria, essendo presenti, come particelle solide, liquide o gassose in una miscela di gas che noi chiamiamo atmosfera, sono soggetti alla forte influenza degli agenti atmosferici a scala locale, ovvero ai parametri fisici che regolano gli andamenti della meteorologica e del clima: pressione atmosferica, temperatura, vento, pioggia, radiazione solare, etc. In particolare i bassi strati atmosferici che sono a contatto con la superficie terrestre si comportano come sistemi turbolenti ed instabili in cui la variazione continua dei parametri sopra citati è regolata da complessi scambi energetici tra sole, terra ed atmosfera stessa. Il comportamento dunque degli inquinanti rilasciati in atmosfera da attività umane o fenomeni naturali è regolato non solo dal rateo di rilascio di queste sostanze da parte delle sorgenti e dunque, nei casi di quelle antropiche, dall'intensità delle pressioni, ma dall'effetto che si produce dalle reazioni chimico fisiche che queste sostanze una volta rilasciate innescano in atmosfera, che si comporta a tutti gli effetti come una grande camera di reazione. Dunque l'impatto finale su ecosistemi e popolazione, ovvero la concentrazione al suolo degli inquinanti mediata su un'ora, un giorno o un anno, è il risultato di un certo quantitativo emesso dalle sorgenti per unità di tempo e volume e delle reazioni intercorse con l'atmosfera. I principali fenomeni chimico-fisici che presiedono a tali reazioni sono: trasporto e risospensione ad opera del vento, trasformazione chimica delle specie inquinanti ad opera della radiazione solare, trasformazione chimica delle specie inquinanti ad opera di altri gas atmosferici (es. vapore acqueo), schiacciamento al suolo degli inquinanti per effetto di condizioni di elevata stabilità atmosferica, dilavamento degli inquinanti per opera delle precipitazioni. Come è noto questi parametri sono soggetti a notevoli variazioni di anno in anno, pertanto una analisi di trend storici dell'inquinamento dell'aria deve necessariamente partire da una analisi climatologica su scala locale per soppesare adeguatamente gli effetti meteo-climatici sul dato.

Ciascuna annata presenta sue proprie singolarità meteorologiche cui accenniamo brevemente per quanto riguarda precipitazioni e temperature degli ultimi anni a Casale M.to:

- ❖ Anno 2008: molto piovoso; temperature nella media con gennaio caldo e luglio freddo
- ❖ Anno 2009: piovosità nella media, abbastanza caldo, temperature massime e minime elevate in estate e soprattutto autunno
- ❖ Anno 2010: molto piovoso; temperature nella media
- ❖ Anno 2011: precipitazioni nella media; abbastanza caldo, temperature minime elevate in inverno e massime elevate da agosto a ottobre
- ❖ Anno 2012: precipitazioni nella media; abbastanza freddo, record di -20°C a febbraio, da aprile a maggio temperature sotto la media
- ❖ Anno 2013: molto piovoso; abbastanza freddo con temperature sotto la media in primavera ed estate
- ❖ Anno 2014: molto piovoso; mediamente molto caldo, con temperature sotto la media in estate e sopra la media nelle altre stagioni.
- ❖ Anno 2015: piovosità nella norma; mediamente molto caldo in tutte le stagioni, con temperature da record nei mesi di luglio e novembre.

Tendenzialmente temperature più calde in inverno tendono ad un maggior avvezione in atmosfera con conseguente diluizione degli inquinanti mentre temperature elevate in estate, abbinate a forte radiazione solare, determinano un forte inquinamento da ozono. Al contrario estati fredde permettono una riduzione della formazione di ozono che si innesca solo in presenza di forte radiazione solare. Le precipitazioni di una certa intensità costituiscono l'unico efficace meccanismo di rimozione della polveri atmosferiche.

2.2 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 pioggia

caduta 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 (v edi 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.

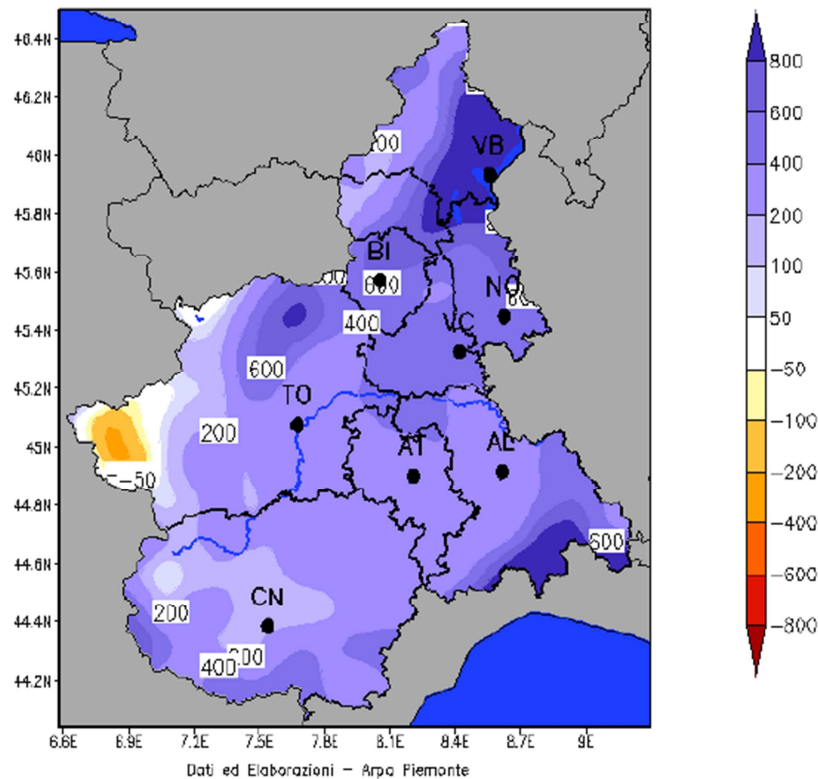
PRECIPITAZIONI

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)

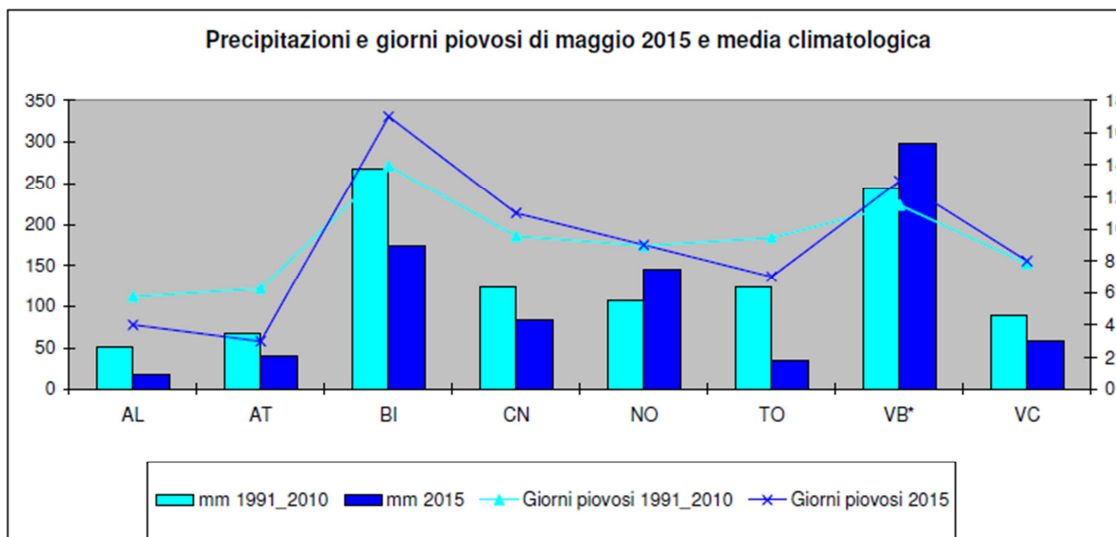
2.3 DATI PARZIALI SULLA REGIONE PIEMONTE – ANNO 2015

L'inverno 2014/2015 in Piemonte è stato caldo e piovoso. Dal punto di vista delle temperature è risultato il quinto più caldo nella distribuzione storica delle ultime 58 stagioni invernali, con un'anomalia positiva di circa 1.6°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000. La stagione invernale 2014/2015 è inoltre risultata la tredicesima più piovosa degli ultimi 58 anni, con 207 mm medi ed un surplus pluviometrico di 36 mm (pari al 21%) rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000. Da porre in rilievo anche la scarsità di episodi di nebbia fitta, meno di un terzo di quelli attesi dalla media del periodo 2004-2013.

RELAZIONE TECNICA

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Dicembre 2014	+2.3	1° più caldo	+4.7
Gennaio 2015	+2.2	6° più caldo	+3.5
Febbraio 2015	+0.2	25° più caldo	+3.3
Inverno 2014/2015	+1.6	5° più caldo	+3.8

Anche il periodo primaverile 2015 è stato caldo ed inizialmente piovoso per poi concludersi verso maggio giugno con periodi di prolungata siccità. Il mese di Marzo 2015 è stato il 14° più caldo degli ultimi 58 anni con un'anomalia positiva di 1.6°C con numerosi eventi di Foehn. Dal punto di vista delle piogge Marzo ha avuto un surplus precipitativo pari a 19.6 mm (+24%) risultando il 17° mese di Marzo più piovoso nella distribuzione storica dal 1958 ad oggi. Il mese di Maggio è stato il 5° mese di Maggio più caldo degli ultimi 58 anni con un'anomalia positiva di 2.1°C mentre ha avuto un deficit precipitativo pari a circa 44 mm (-33%).

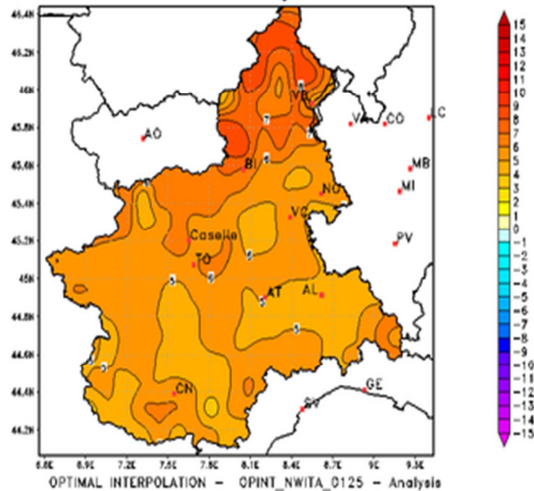


L'Estate 2015 in Piemonte è risultata molto calda e abbastanza piovosa: con un'anomalia positiva di circa 2.4°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000 è stata la seconda più calda nella distribuzione storica. Spicca il mese di Luglio, risultato il più caldo di tutta la serie storica dal 1958 ad oggi, con un'anomalia termica di circa 3.9°C rispetto alla media climatica del periodo 1971-2000. I valori di temperatura mediati su quel mese sono stati superiori anche a quelli registrati ad Agosto 2003. Giugno ed Agosto 2015, pur risultando sopra la media climatica, sono stati 3-4 gradi più freddi di Luglio. La stagione estiva 2015 è risultata la diciassettesima più piovosa degli ultimi 58 anni, con circa 260 mm medi ed un surplus pluviometrico di circa 20 mm (pari all'8%), rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000. Le piogge di Agosto hanno neutralizzato il deficit pluviometrico di Luglio, mentre Giugno ha avuto precipitazioni nella media.

	Anomalia (°C)	Posizione	Media in pianura (°C)
Giugno 2015	+2.4	4° più caldo	21.4
Luglio 2015	+3.9	1° più caldo	25.9
Agosto 2015	+1.0	12° più caldo	22.2
Estate 2015	+2.4	2° più calda	23.2

Il periodo autunnale è stato pressochè nella media per i mesi di settembre ed ottobre mentre novembre ha fatto registrare nuovi record di temperatura. L'anomalia delle temperature massime sul Piemonte nella prima decade di novembre, rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000, risulta attorno ai 6°C, con picchi di 8-9°C sul settore più settentrionale.

Maximum temperature anomaly of 2m (°C) – NOV 2015 dekad 1
1971–2000 Climatological Mean



Nella giornata del 10 novembre quasi tutte le stazioni hanno registrato un nuovo record per questo mese: Alessandria 24.3 °C, Novara 21.4 °C, Asti 22.7 °C, Biella 22.6 °C, Verbania 19.9 °C, Cuneo 24.4 °C. Questa fase stabile caratterizzata da temperature e zero termico al di sopra delle medie del periodo è proseguita quasi senza interruzioni fino a fine mese ed ha fatto segnare una grande scarsità di precipitazioni. Tali condizioni sono state causa di condizioni favorevoli alla formazione di foschie e banchi di nebbia soprattutto sulle pianure centro-orientali con conseguente aumento degli inquinanti al suolo.

2.3 DATI REGISTRATI NEL 2014 E 2015 DALLA STAZIONE METEO DI CASTELLAR PONZANO

STAZIONE METEO TORTONA – CASTELLAR PONZANO

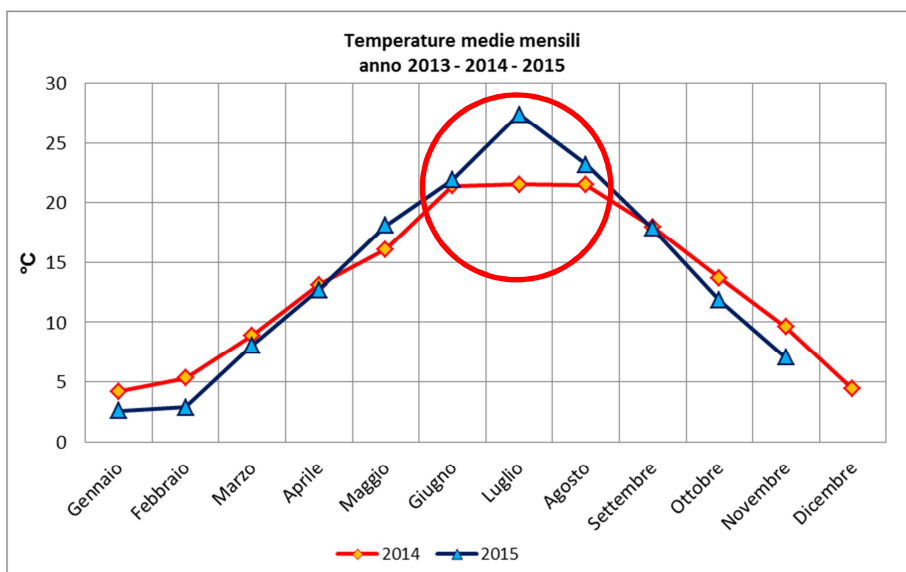
Anagrafica stazione

Tipo stazione	TERMOIGROPLUVIOMETRICA CON RADIOMETRO
Codice stazione	217
Quota sito (metri)	146
Comune	TORTONA
Provincia	AL
Bacino	SCRIVIA
Località	CASTELLAR PONZANO

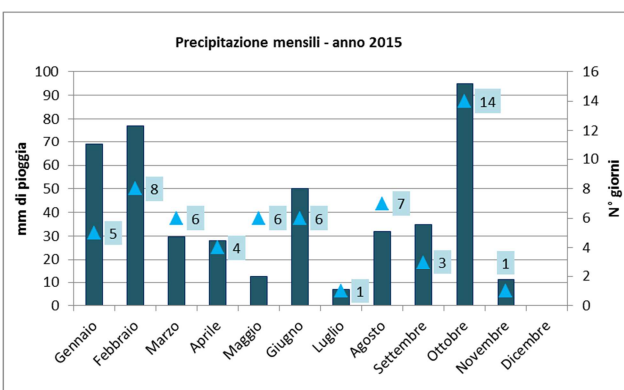
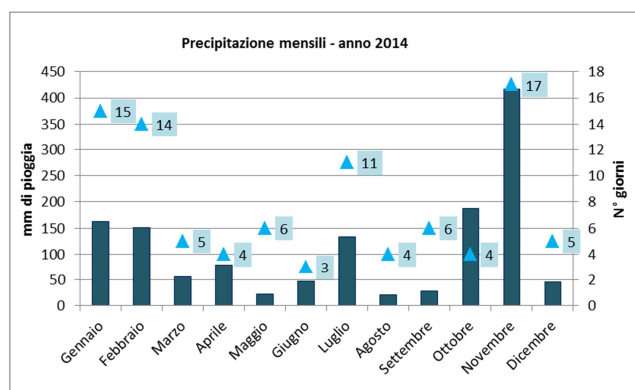


Inizio pubblicazione	1998-04-10
Fine pubblicazione	ATTIVA
Latitudine N	444942
Longitudine E	085052
UTM_X (metri)	487962
UTM_Y (metri)	4963974

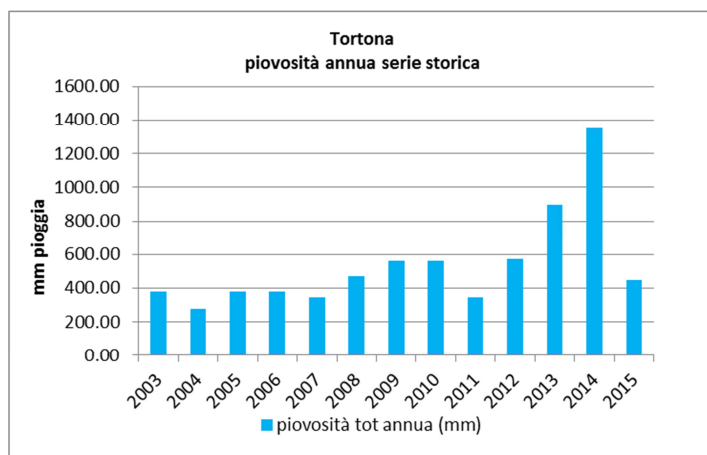
TEMPERATURA – PRECIPITAZIONI - RADIAZIONE



Nel 2014 la temperatura media annuale a Tortona è stata di 13.0°C, 1.0°C in più del 2013, il 2015 è stato nei primi 11 mesi senz'altro più caldo del 2014. Sia l'inverno 2013/2014 che 2014/2015 sono stati caratterizzati da mesi invernali particolarmente caldi. Per quanto riguarda i mesi estivi anche Castellar Ponzano ha registrato temperature record a luglio 2015 pari a 27.4°C e con punte massime di 39.3°C..



Le precipitazioni del 2014 evidenziano un grande apporto di pioggia, soprattutto in periodo autunnale, che ha determinato una forte anomalia positiva rispetto alla serie storica, battendo il record già registrato nel 2013 sia come pioggia cumulata che come numero di giorni piovosi sull'anno. Il 2015 è rientrato nella media sia come piovosità totale che come giorni di pioggia.



3. ESITI DEL MONITORAGGIO

3.1 SINTESI DEI RISULTATI

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI - ULTIMI 5 ANNI

Stazione di monitoraggio: Tortona - Carbone	2011	2012	2013	2014	2015*
NO₂ (µg/m³)					
Media dei massimi giornalieri	88	65	60	49	53
Media dei valori orari	59	42	37	27	28
Percentuale ore valide	95%	98%	93%	100%	99%
N° di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	0	0	0
PM₁₀ (µg/m³)					
Massima media giornaliera	140	230	157	148	181
Media delle medie giornaliere	41	43	38	36	41
Percentuale giorni validi	98%	100%	100%	99%	98%
N° di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	92	100	87	67	79
Data del 35° superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	24-feb	15-feb	12-mar	29-set	01-mar
Benzo(a)pirene (ng/m³)					
Percentuale giorni validi	98%	100%	100%	100%	n.d.
Media delle medie mensili (limite 1.0)	0.4	0.5	0.4	0.3	n.d.

* DATI AGGIORNATI AL 30/11/15

N.B. I DATI DI BENZO(A)PIRENE NON SONO PIÙ DISPONIBILI DAL 2015 IN QUANTO È STATO INSTALLATO UNO STRUMENTO AUTOMATICO PER LA MISURA DELLE POLVERI PM₁₀ CHE NON PERMETTE LA DETERMINAZIONE DI IPA E METALLI

Valori di range							
Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Biossido di Azoto (NO ₂)	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO ₂)	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Polveri PM ₁₀ - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48

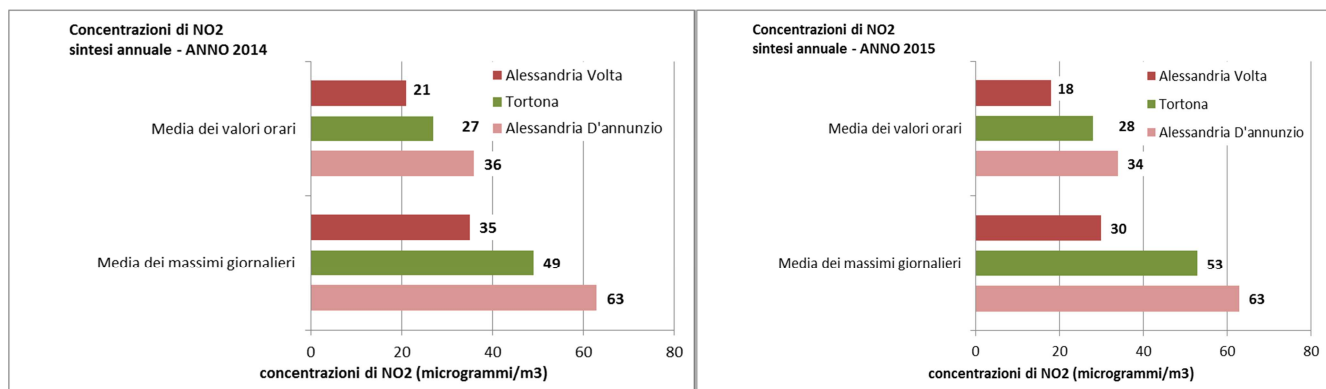
3.2 BISSIDO DI AZOTO NO₂

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. (fonte: ARPA Piemonte, Provincia di Torino – “Uno sguardo all’aria 2012”)

VALORE LIMITE ORARIO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2010
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1 gennaio 2010
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	19 luglio 2001
SOGLIA DI ALLARME PER IL BISSIDO DI AZOTO		
400 µg/m ³ (293°K e 101,3 kPa) misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell’aria su almeno 100 km ² oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi.		

TABELLA 6: D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155, valori limite per gli ossidi di azoto.

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 dal 2013 al 2015 a Tortona mostrano il rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m³ senza superamenti del livello orario di protezione della salute di 200microgrammi/m³.

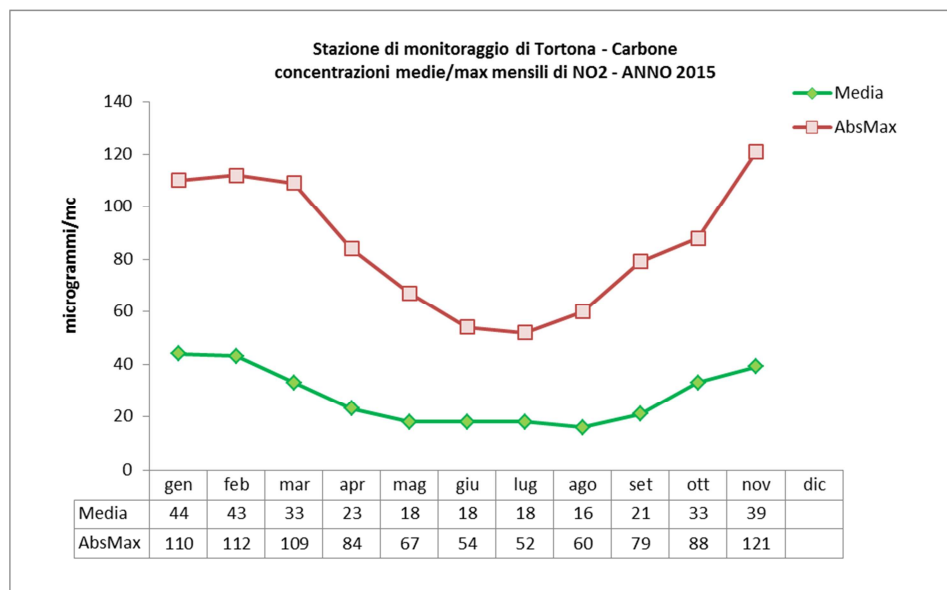
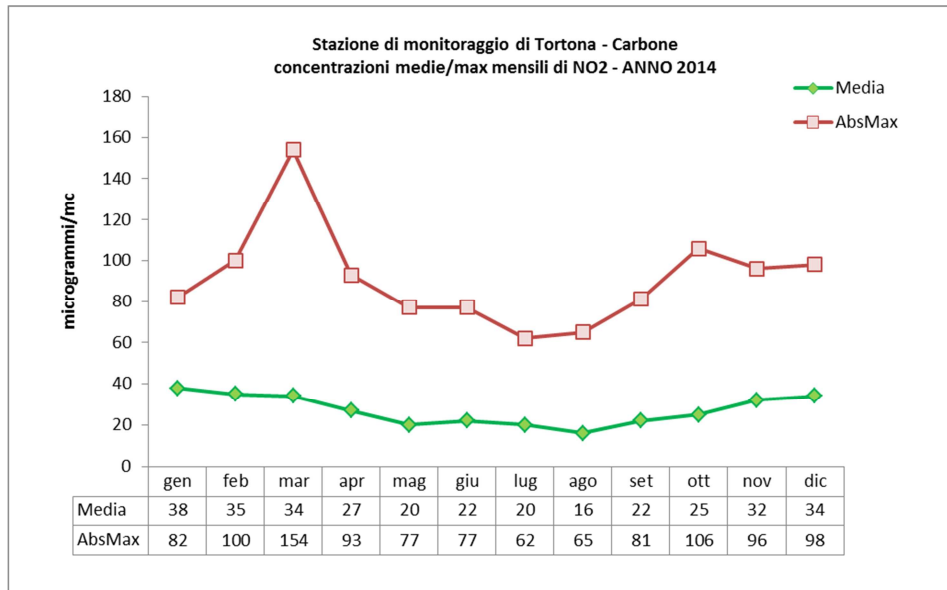


Le concentrazioni di NO₂ appaiono in linea con quanto rilevato dalle stazioni di pianura in area omogenea utilizzate come confronto ed in particolare si conferma una posizione intermedia tra la stazione di Alessandria Volta di fondo urbano e quella di D’Annunzio esposta al traffico.

N.B: I dati del 2015 sono aggiornati al 30/11/15. Non vi sono scostamenti significativi negli ultimi tre anni.

RELAZIONE TECNICA

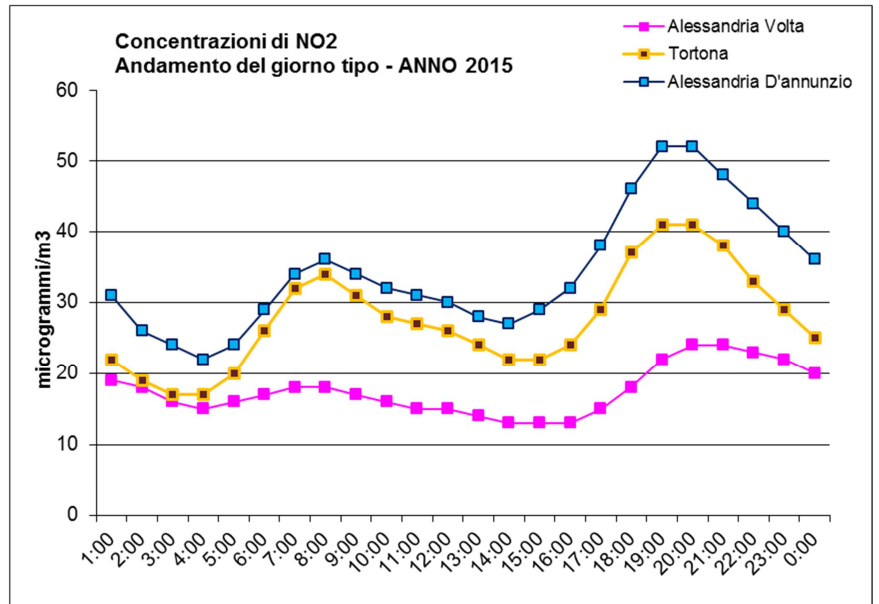
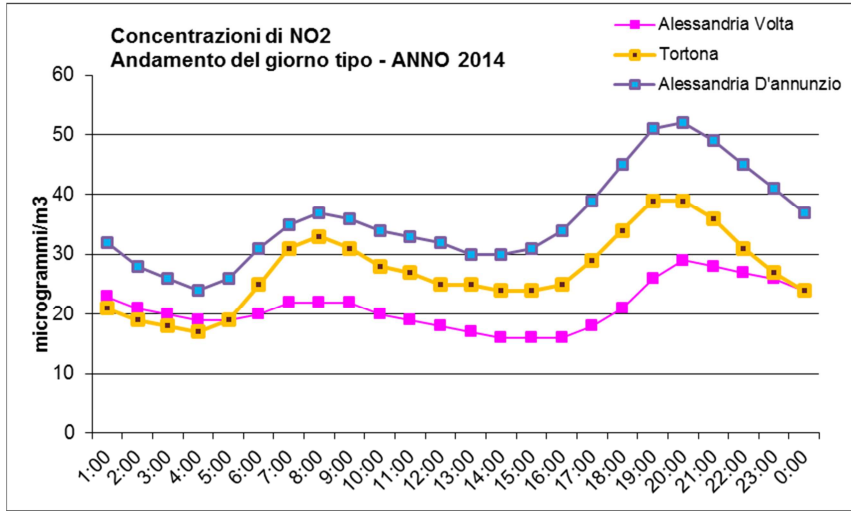
La tabella sotto riporta i dati di inquinamento da biossido di azoto mese per mese relativamente al 2014 e 2015, evidenziando i valori medi mensili, i massimi assoluti registrati ogni mese. La tabella così come i grafici evidenziano la variabilità stagionale di tale parametro che è massimo nella stagione invernale dove la concomitanza di maggiori fonti emmissive (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 da dicembre a marzo, dove spesso si supera il valore limite annuale di 40microgrammi/m³. 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). Non vi sono nei due anni livelli massimi orari al di sopra del limite orario di 200microgrammi/m³. Come valori medi di NO₂ il 2015 mostra livelli leggermente più elevati del 2014 per via delle differenti condizioni climatiche dei due anni



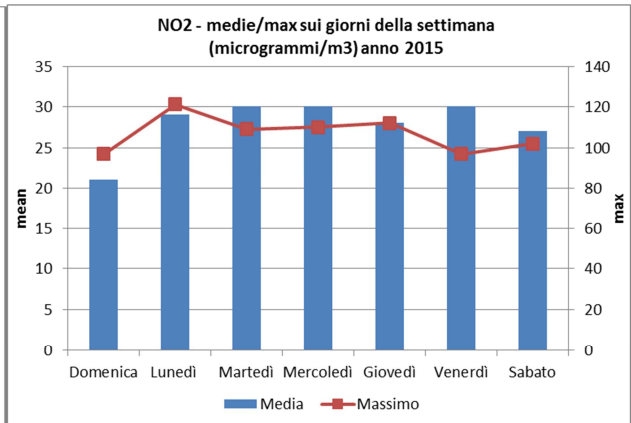
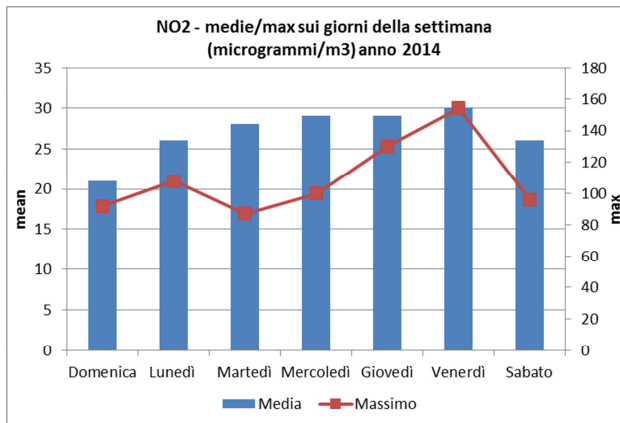
Gli andamenti del giorno tipo, che riportano le medie per ciascuna ora del giorno di tutti i dati dell'anno, mostrano per Tortona un andamento simile alle tre stazioni di riferimento. Tutte mostrano andamenti tipici del contesto urbano con picchi di NO₂ in concomitanza con le ore di punta del traffico, al mattino e alla sera. I grafici mostrano che i dati di NO₂ rilevati a Tortona si collocano a livello intermedio tra quelli di Alessandria D'Annunzio (stazioni da traffico) e Alessandria Volta (fondo urbano). Gli andamenti a

RELAZIONE TECNICA

campana con picchi alle 08.00 del mattino ed alle 19.00 di sera confermano che la stazione di Tortona risente direttamente del traffico veicolare

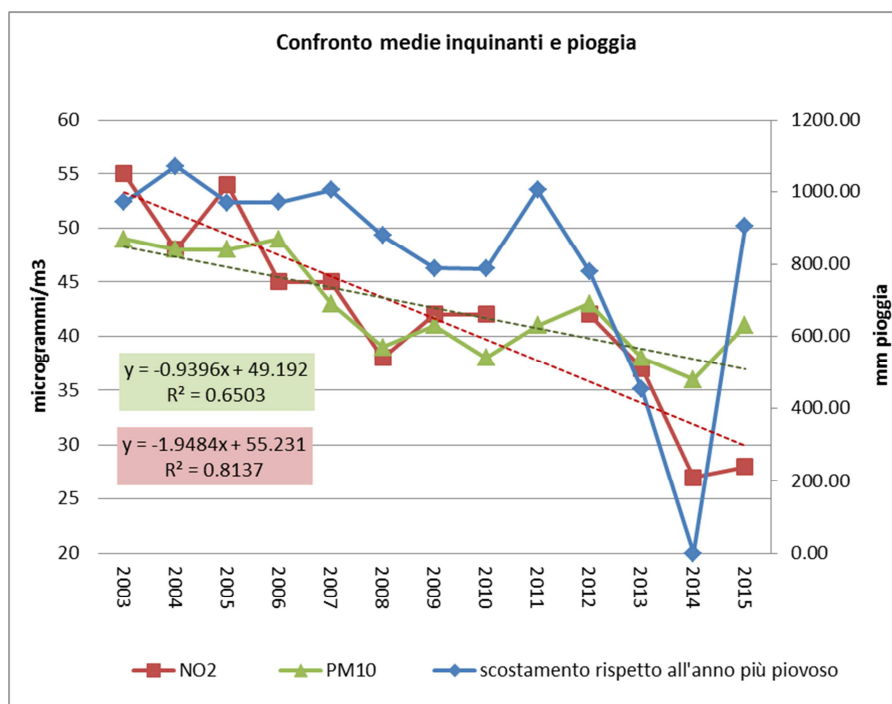
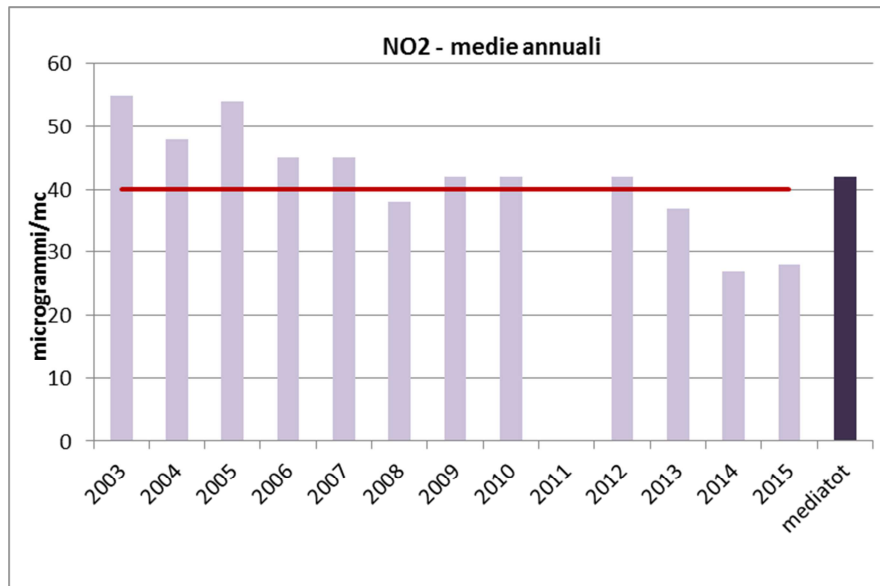


L'andamento mediato sui giorni della settimana mostra invece concentrazioni simili da lunedì a venerdì, mentre sabato e soprattutto domenica mostrano livelli più bassi.



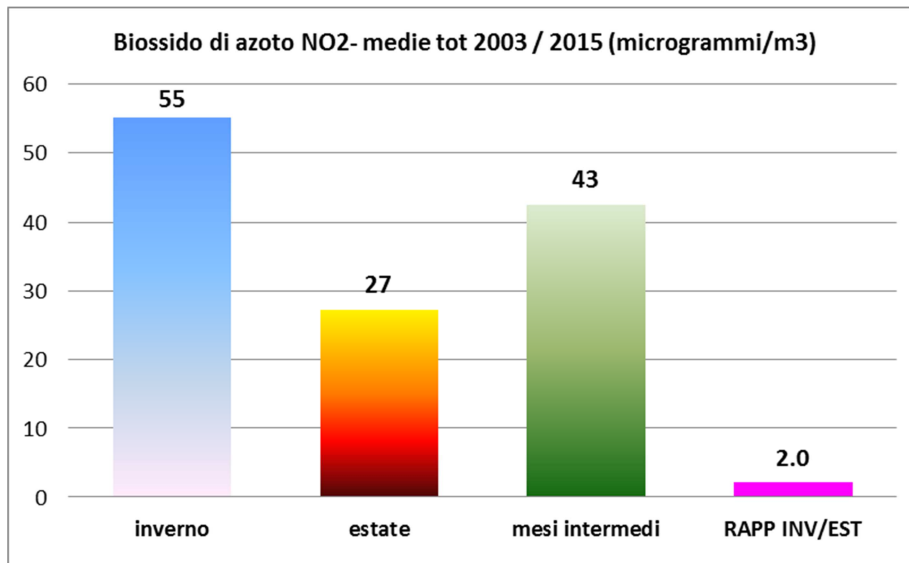
RELAZIONE TECNICA

Considerando lo storico dei dati sulle stazioni, si conferma per Tortona il superamento del limite annuale di 40microgrammi/m³, con un valore medio sullo storico dei dati dal 2003 che si attesta a 41 microgrammi/m³ e con 8 anni di superamento del limite su 12. I valori medi annui di NO₂ sembrano diminuire negli anni, così come per PM10, ma se si confronta i dati di inquinanti con quelli di piovosità, si rileva che lo scostamento è, all'interno della serie storica considerata, essenzialmente legato all'aumento delle piogge dell'ultimo quinquennio rispetto al precedente.



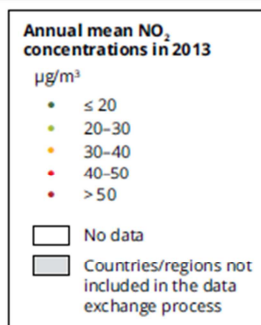
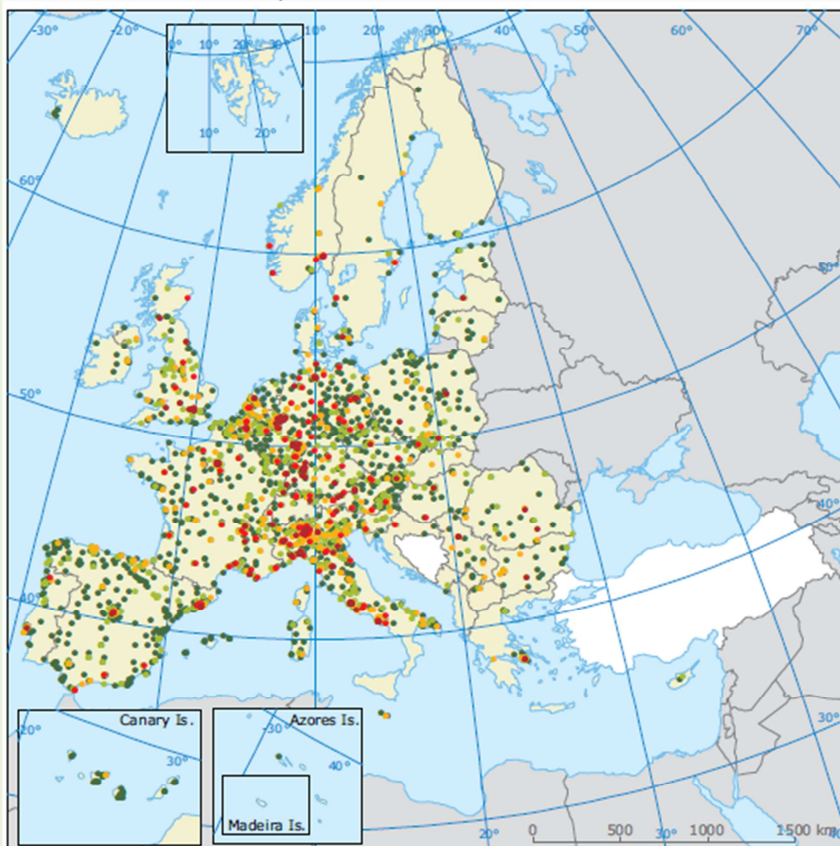
Le medie scorporate per stagione evidenziano la criticità della stagione invernale che, come per le polveri, mostra concentrazioni circa il doppio di quelle estive per via della ridotta capacità di diluizione atmosferica e per la presenza del riscaldamento domestico.

RELAZIONE TECNICA



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% ed il 15%. Le concentrazioni più elevate si riscontrano infatti nelle stazioni da traffico per via delle emissioni degli autoveicoli che sono a livello del suolo, rispetto, ad esempio, alle emissioni industriali che, essendo a quote più elevate, vengono maggiormente diluite prima di raggiungere il suolo. 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.

I maggiori impatti sulla salute dall'esposizione a NO₂ si verificano nelle regioni europee di Benelux, Italia (pianura padana), il Regno Unito (Londra) e Germania (Ruhr) .



3.3 POLVERI PM10

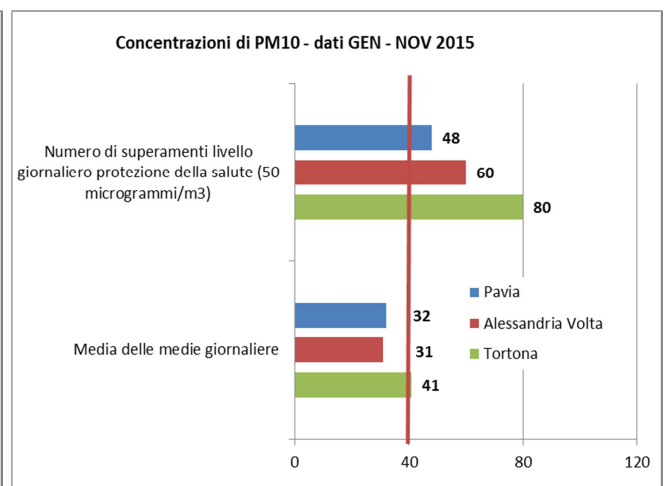
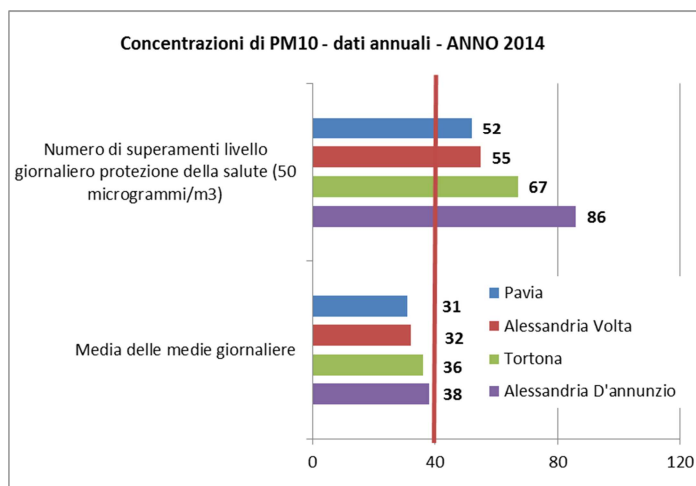
Le polveri fini PM10 sono costituite da particelle solide o liquide il cui diametro sia inferiore a 10micron. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte il materiale organico e inorganico da fonti naturali (pollini e frammenti di piante, erosione del suolo, spray marino) ed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

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 1 dei cancerogeni. Il particolato atmosferico, valutato separatamente, è stato anch'esso classificato come cancerogeno per l'uomo (gruppo 1). 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.

PM10 - VALORE LIMITE DI 24 ORE		
Periodo di mediazione	Valore limite (condizioni di campionamento)	Data entro la quale il valore limite deve essere rispettato
24 ore	50 µg/m³ PM 10 non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005
PM10 - VALORE LIMITE ANNUALE		
Periodo di mediazione	Valore limite (condizioni di campionamento)	Data entro la quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	40 µg/m³ PM 10	1 gennaio 2005
PM2,5 FASE 14 - VALORE LIMITE ANNUALE		
Periodo di mediazione	Valore limite (condizioni di campionamento)	Data entro la quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	25 µg/m³ PM2,5	1 gennaio 2015

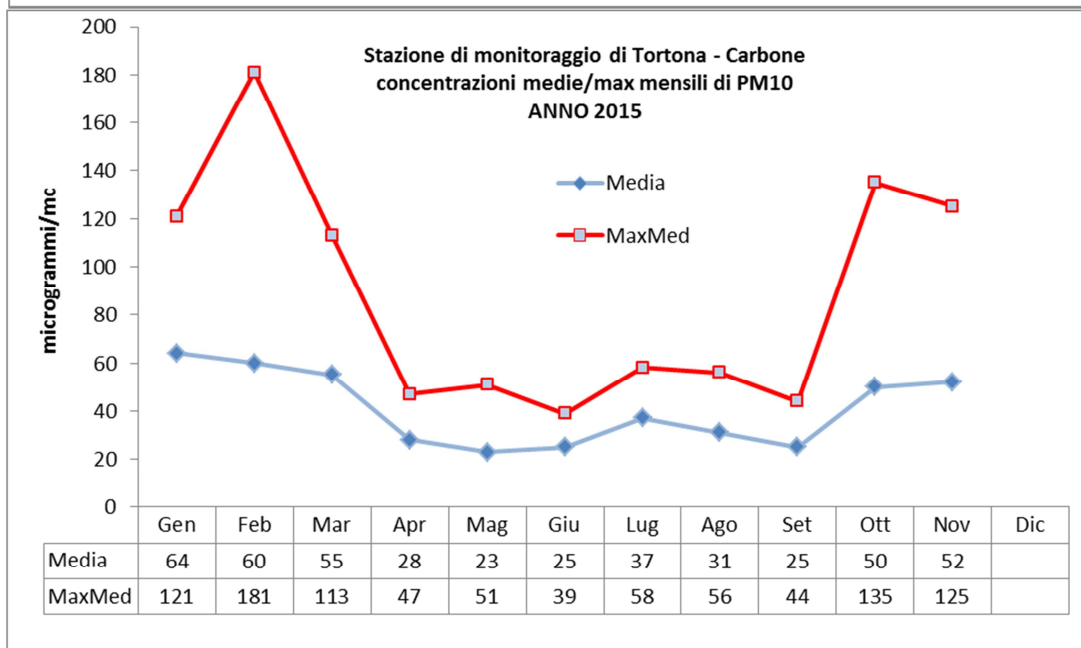
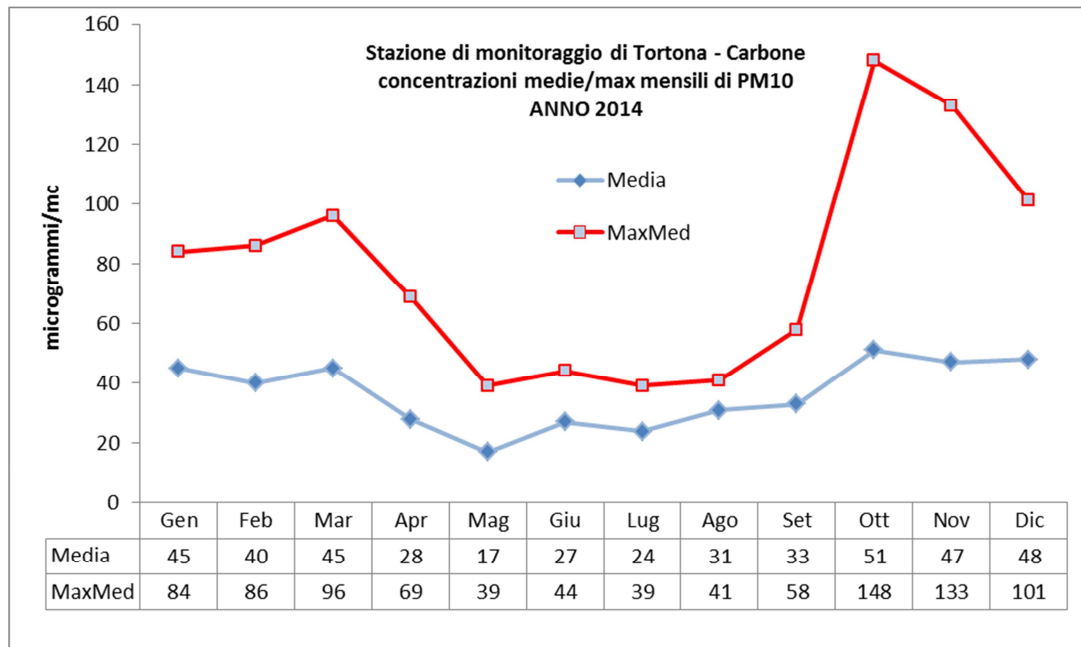
TABELLA 16: D.Lgs. 13/8/2010 n. 155, valori limite per il PM10 e il PM2,5

La tabella riassuntiva mostra per Tortona livelli di polveri fini PM10 nel 2014 e 2015 in cui si evidenziano valori attorno al limite annuale: la media annua si attesta rispettivamente a 36 e 41 microgrammi/m³ a fronte di un limite di 40microgrammi/m³. I giorni di superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ sono stati 86 nel 2014 e 80 nel 2015 (dati aggiornati al 30/11/15), ancora lontani dall'obiettivo dei 35 giorni all'anno fissati per legge. (N.B. per AL_D'Annunzio dato 2015 non valido)



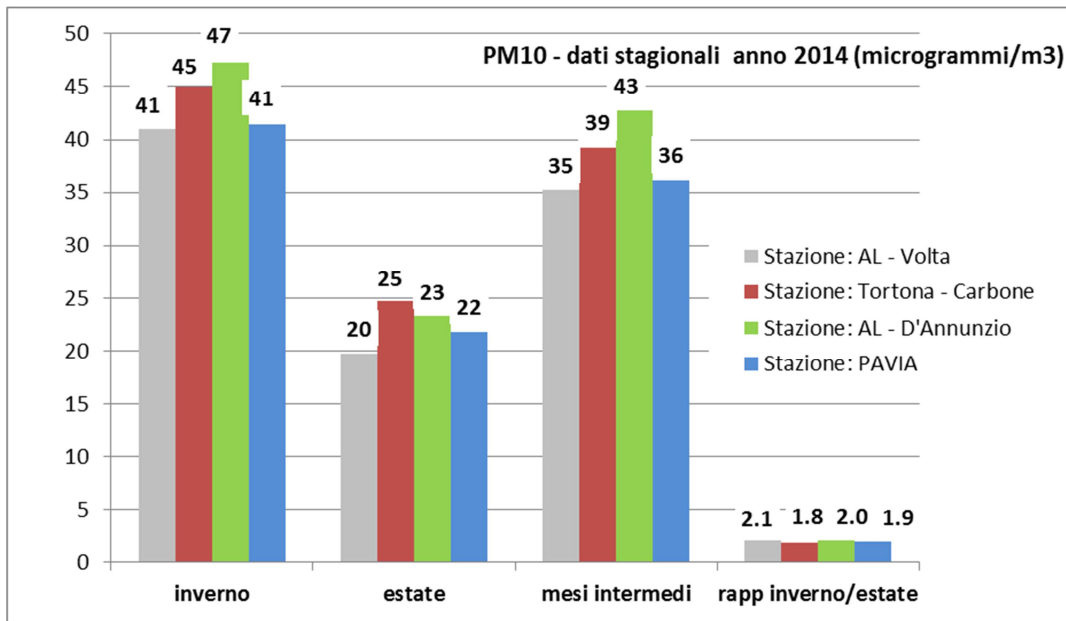
RELAZIONE TECNICA

I periodi più critici permangono quelli invernali, periodo in cui le condizioni atmosferiche (inversione termica, scarsa avvezione, basse temperature e irraggiamento) favoriscono l'accumulo degli inquinanti al suolo. Alla diminuzione dei livelli nel 2014, ancor più che nel 2013, hanno senz'altro contribuito le abbondanti piogge (si ricorda che il 2014 ha superato il 2013 come anno più piovoso degli ultimi 12 anni, primo anche come numero di giorni di pioggia).

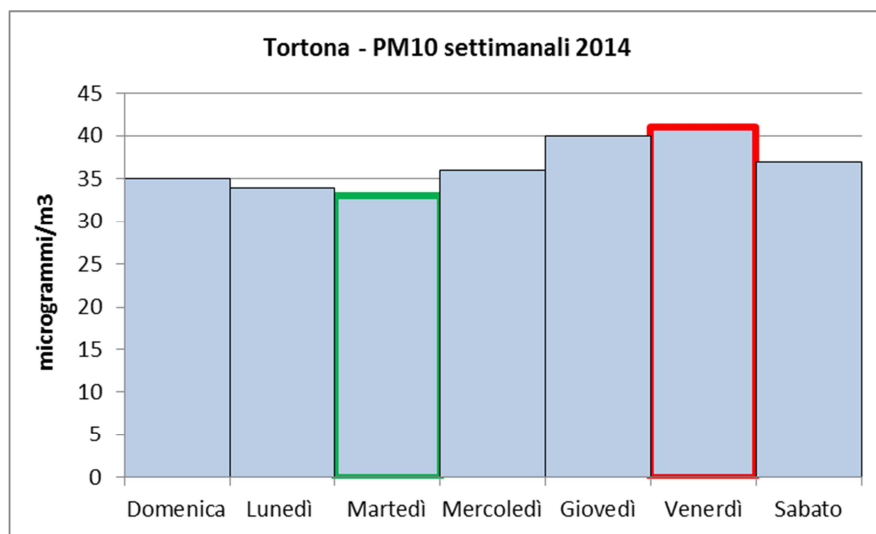


I grafici delle medie mensili evidenziano la variabilità stagionale dell'inquinamento da polveri che, come tutti gli altri inquinanti tranne l'ozono, è molto più elevato nei mesi invernali (di un fattore 2-3), in modo particolare da ottobre a marzo per effetto delle ridotte capacità di diluizione dei bassi strati dell'atmosfera. Le criticità si riscontrano dunque nei mesi invernali, mentre i mesi dove non si registrano superamenti vanno da aprile a settembre. Le massime medie giornaliere hanno raggiunto i 148 microgrammi/m³ nel mese ottobre 2014, dove si è verificato un evento anomalo di accumulo su tutto il bacino padano. Anche per le polveri, come per gli ossidi di azoto, si riscontrano livelli in netto calo nel 2014 per effetto della piovosità ed in risalita nel 2015 rispetto ai due anni precedenti. I livelli registrati a Tortona di polveri sottili PM10 sono in linea con quanto rilevato nelle stazioni in area omogenea piemontesi e lombarde.

RELAZIONE TECNICA



Le concentrazioni di PM10 per giorno della settimana nel 2014 mostrano un aumento dei livelli da mercoledì a venerdì mentre lunedì e martedì mostrano livelli più bassi.

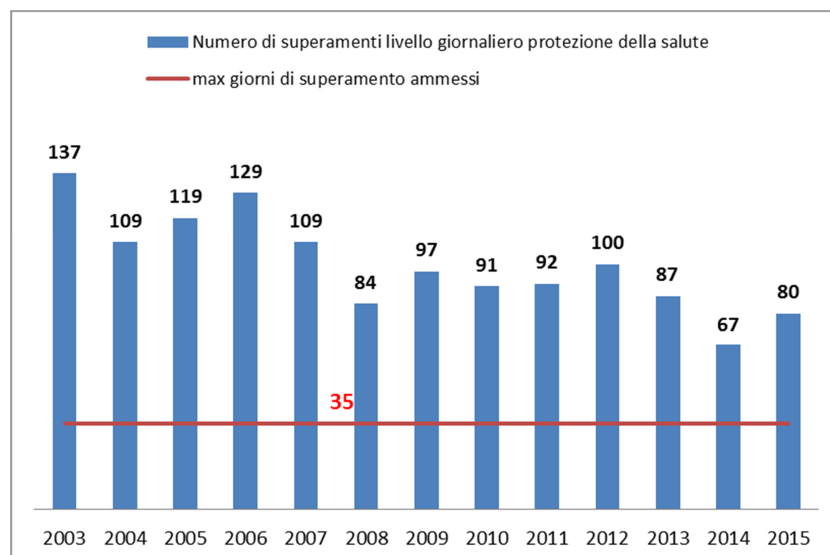
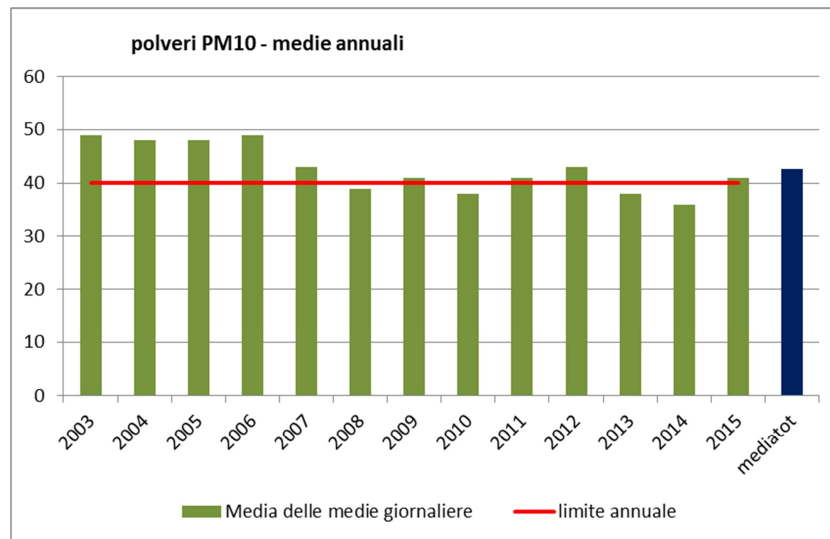


La nuova Direttiva relativa alla qualità dell'aria e per un'aria più pulita in Europa (Direttiva 2008/50/CE) recepita in Italia nel 2010 (D.gls.13/08/2010 n.155), ha sostanzialmente confermato i valori limite per il PM10 in 40 microgrammi/m³ per la media annua e 50microgrammi/m³ per la media giornaliera da non superare più di 35 giorni l'anno. Stabilisce, altresì, una deroga per le aree, come la pianura padana, che presentano ancora situazioni di superamento dovute alle caratteristiche di dispersione specifiche del sito o a condizioni climatiche avverse. Tale deroga è valida a condizione che in tali aree sia applicata integralmente la normativa europea disponibile e sia in atto la realizzazione di incisive misure per la riduzione delle emissioni previste nei Piani della qualità dell'aria e sia inoltre presentato un Piano con nuove misure che consentano di rispettare i limiti entro il nuovo termine stabilito. Come è noto, la situazione di superamento dei limiti stabiliti per il PM10 riguarda non solo il Piemonte ma tutto il bacino padano, a causa dell'alta densità di popolazione, di attività produttive e di traffico, della consistente necessità di riscaldamento, ma soprattutto delle caratteristiche orografiche e delle condizioni meteo-climatiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.

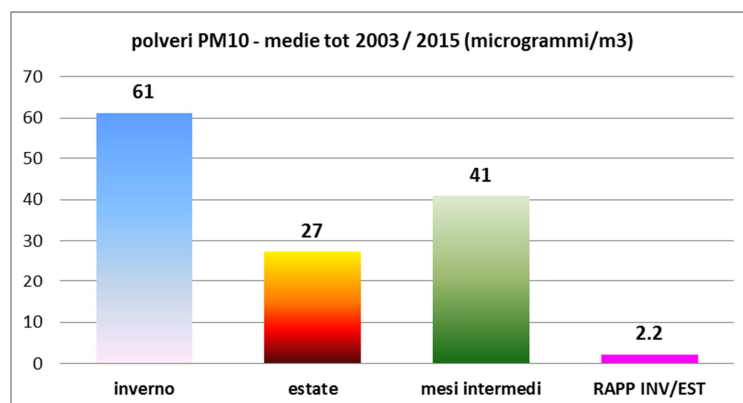
Considerando gli andamenti negli anni delle concentrazioni di polveri presso la stazione di Tortona, il livello medio della serie storica si attesta ancora a livelli di poco superiori al limite annuale di

RELAZIONE TECNICA

40microgrammi/m³. Si continua a registrare un ampio superamento dei 35 giorni consentiti di superamento del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l'anno.

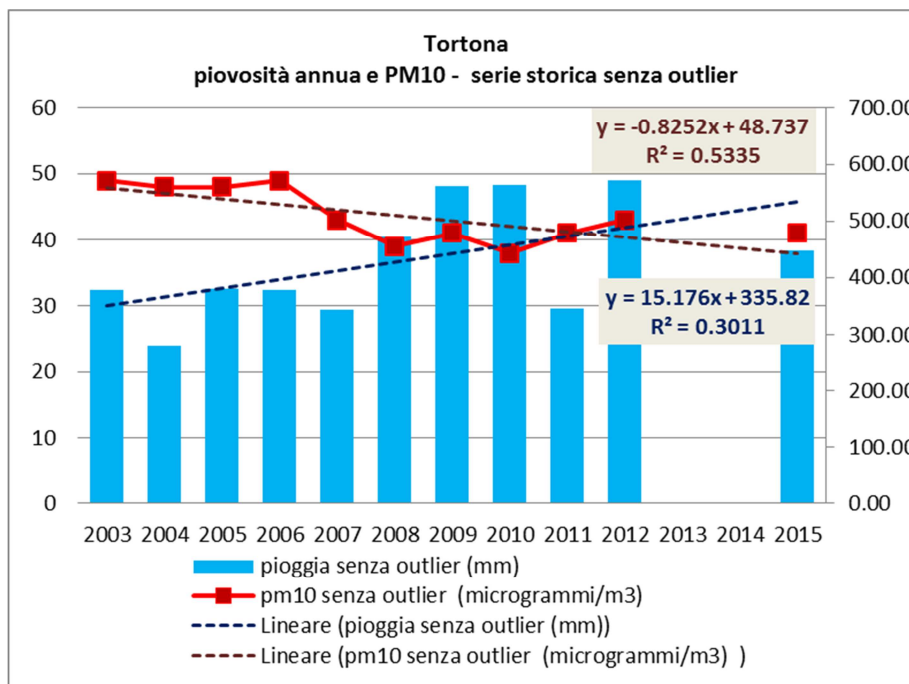
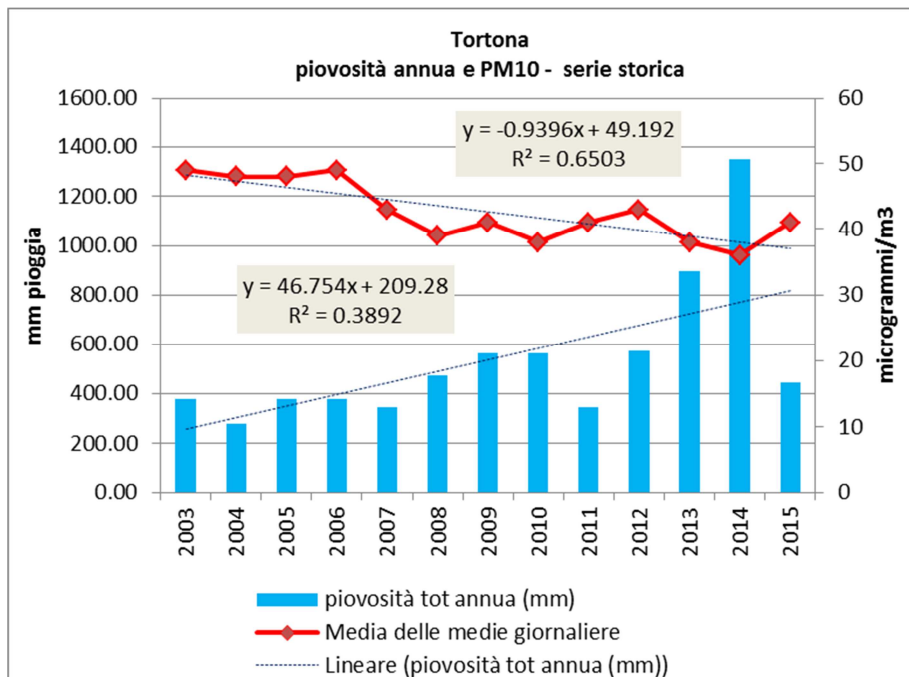


Il grafico sotto mostra le medie storiche scorporate per stagione. Nei mesi invernali le concentrazioni di polveri, come di NO₂, sono il doppio di quelle estive e talora si raggiungono picchi di inquinamento particolarmente elevati per via sia delle emissioni eccessive di inquinanti che delle condizioni meteorologiche avverse alla dispersione degli inquinanti stessi. E' in periodo invernale che si concentrano le criticità ed i superamenti dei limiti imposti dalla normativa

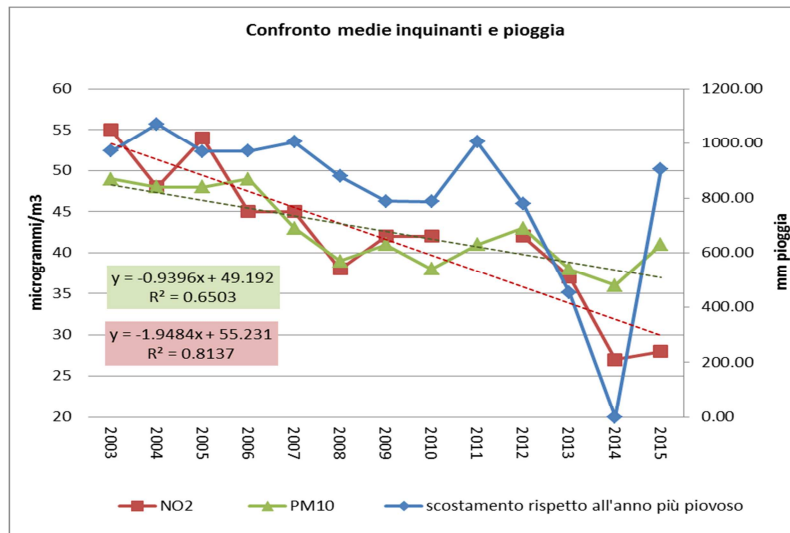


RELAZIONE TECNICA

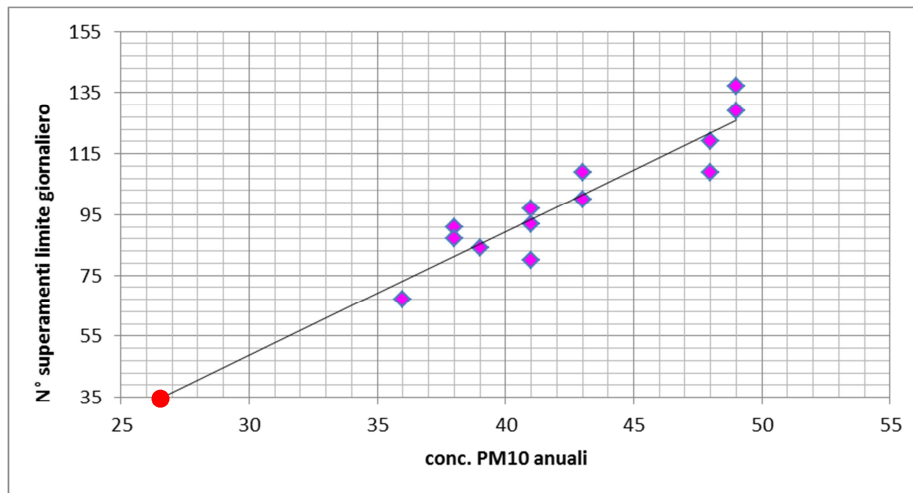
In generale, anche su lungo periodo, l'effetto climatico ha un'influenza non trascurabile sull'inquinamento. Le precipitazioni, in particolare, sono il meccanismo di rimozione più efficace delle polveri atmosferiche, dunque il dato di piovosità annuale influenza notevolmente l'andamento delle medie annuali di polveri. Nell'ultimo quinquennio si è registrato un incremento della piovosità rispetto al quinquennio precedente: il 2003, 2004, 2006 e il 2007 sono stati particolarmente siccitosi con livelli di polveri più elevati seguiti da anni progressivamente più piovosi, ad eccezione del 2011, con un 2013 e 2014 decisamente anomali per via delle piogge eccessive. Pertanto la diminuzione effettivamente osservata di polveri ed NOx a Tortona nell'ultimo decennio è in gran parte dovuta all'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 particolarmente significativi come evidenziato nei grafici sotto.



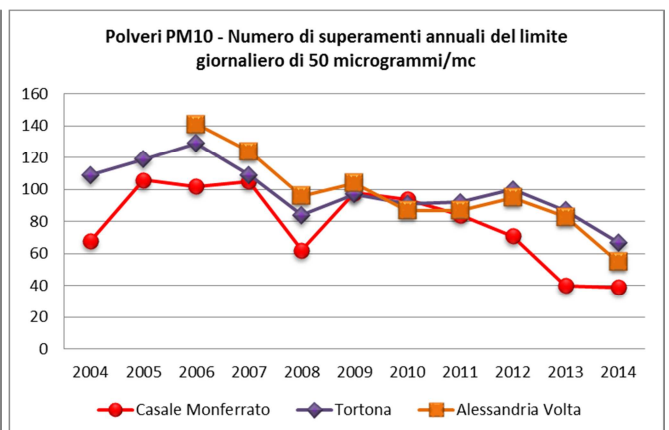
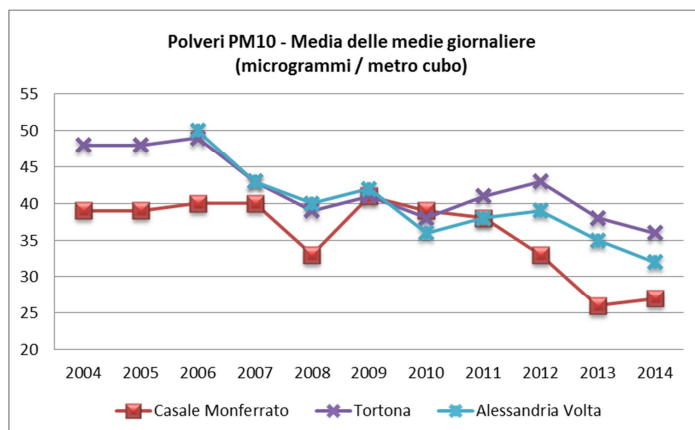
RELAZIONE TECNICA



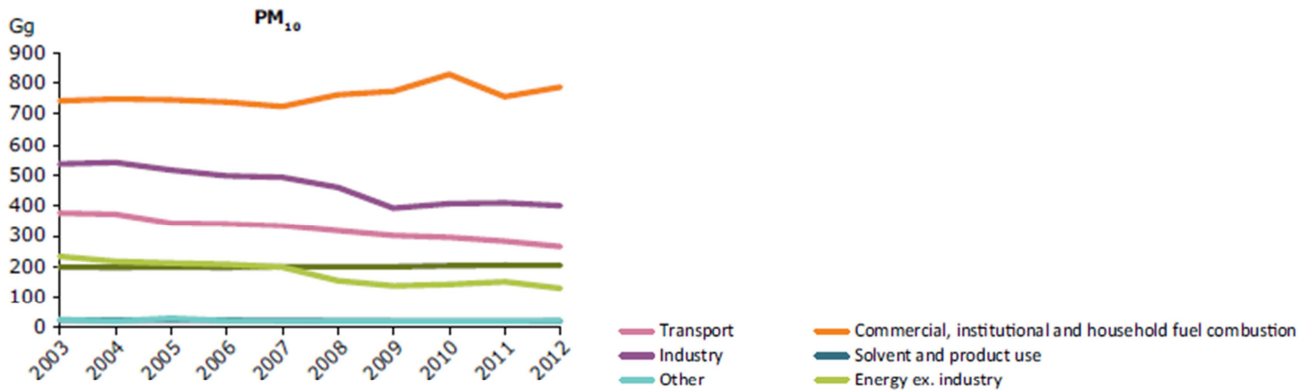
Se infine consideriamo tutte le medie annue di PM10 registrate dalla stazione dal 2003 al 2015 e la retta di regressione con il corrispondente numero di superamenti del limite giornaliero registrati, si evince che, al fine del rispetto dei 35 giorni di superamento consentiti del limite di 50microgrammi/m³, le medie annue dovrebbero essere attorno a 25-28microgrammi/m³. Il limite giornaliero è di gran lunga il più restrittivo tra quelli vigenti sulle polveri fini.



Un confronto più generale degli andamenti di PM10 negli anni nelle varie stazioni di pianura mostra comportamenti assai simili tra le stazioni provinciali a conferma della omogeneità del bacino padano e dei fenomeni di inquinamento in esso presenti.

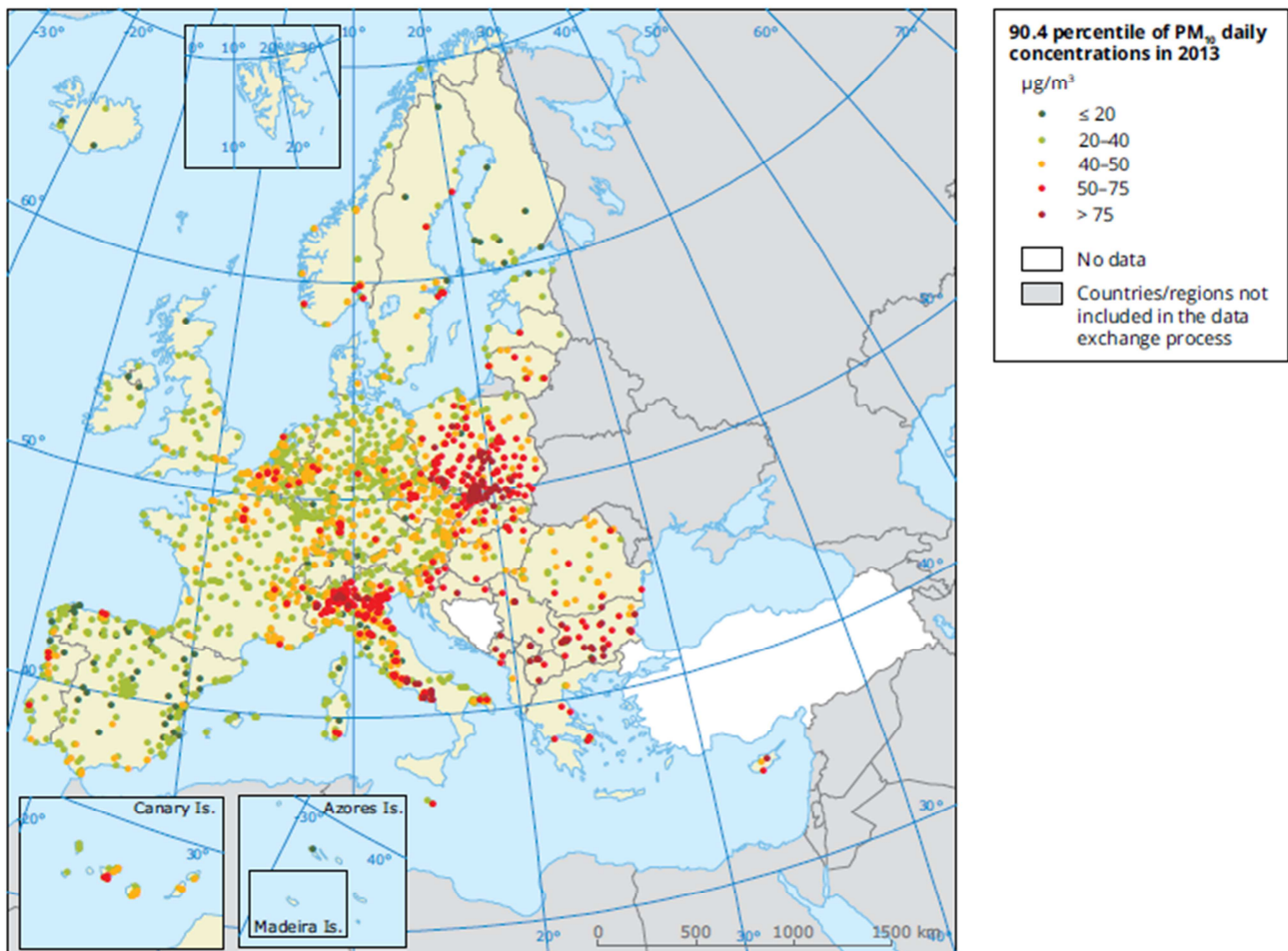


RELAZIONE TECNICA



Di tutti i principali settori di emissione, soltanto il trasporto e industria ha ridotto le proprie emissioni di PM primario tra il 2004 e il 2013. Il comparto delle combustioni per il riscaldamento negli edifici pubblici, privati e commerciali è di gran lunga il settore più importante, contribuendo al 43 % e il 58% delle emissioni totali primarie di PM₁₀ e PM_{2.5} nel 2013. Questo può contribuire a mantenere le concentrazioni di PM elevate nelle zone rurali e urbane, nonostante riduzioni delle emissioni in altri settori. I contributi delle diverse fonti di emissione alle concentrazioni nell'aria ambiente non dipendono solo dalla quantità di inquinanti emessi, ma anche dalla vicinanza alla sorgente, dalle condizioni di emissione dalle condizioni dispersive dell'atmosfera e dalla topografia. Con l'eccezione dell'ammoniaca le riduzioni delle emissioni dei precursori del particolato (NO_x, SO_x e COVNM) nella UE sono state nel tempo molto più significative delle riduzioni riscontrate nelle concentrazioni di polveri. La diminuzione delle emissioni antropogeniche di particolato primario e dei suoi precursori non ha portato ad una diminuzione equivalente delle concentrazioni di polveri in atmosfera.

Map 3.1 Concentrations of PM₁₀ in 2013



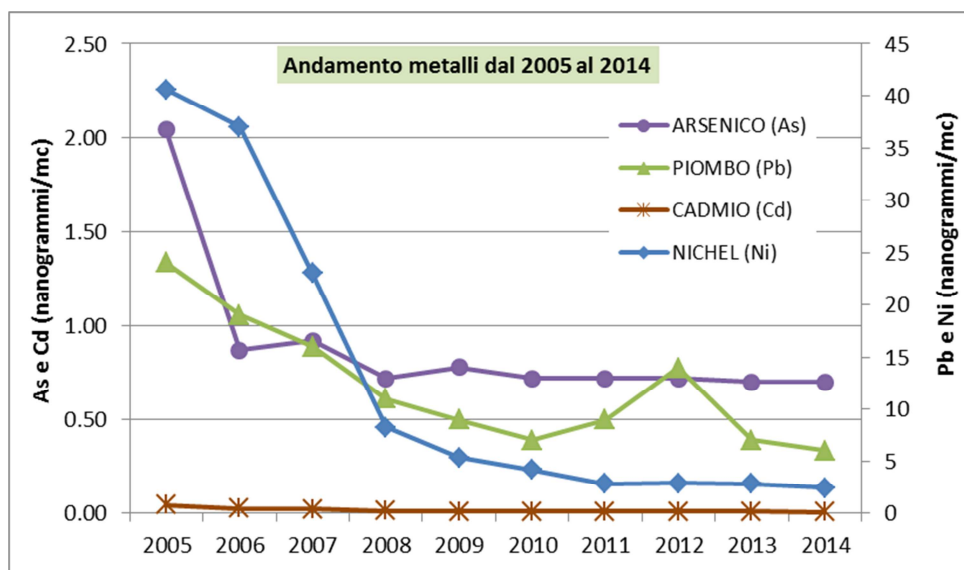
3.4 METALLI

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 (nicel) 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.

Di seguito si riportano i risultati delle analisi sui metalli effettuate sui filtri di deposizione del PM10 campionati a Tortona dal 2005 al 2014. Dal 2015 la sostituzione del campionatore gravimetrico di PM10 con un campionatore automatico non permette più la determinazione di IPA e metalli.

Metalli Media annuale (nanogrammi/m ³)	PIOMBO (Pb)	ARSENICO (As)	CADMIO (Cd)	NICHEL (Ni)
2005	24	2.04	0.80	40.60
2006	19	0.87	0.43	37.00
2007	16	0.92	0.38	23.00
2008	11	0.72	0.20	8.23
2009	9	0.78	0.17	5.30
2010	7	0.72	0.15	4.12
2011	9	0.72	0.17	2.80
2012	14	0.72	0.18	2.86
2013	7	0.70	0.16	2.80
2014	6	0.70	0.12	2.40
Limite annuale	500	6.00	5.00	20.00

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



3.5 IPA

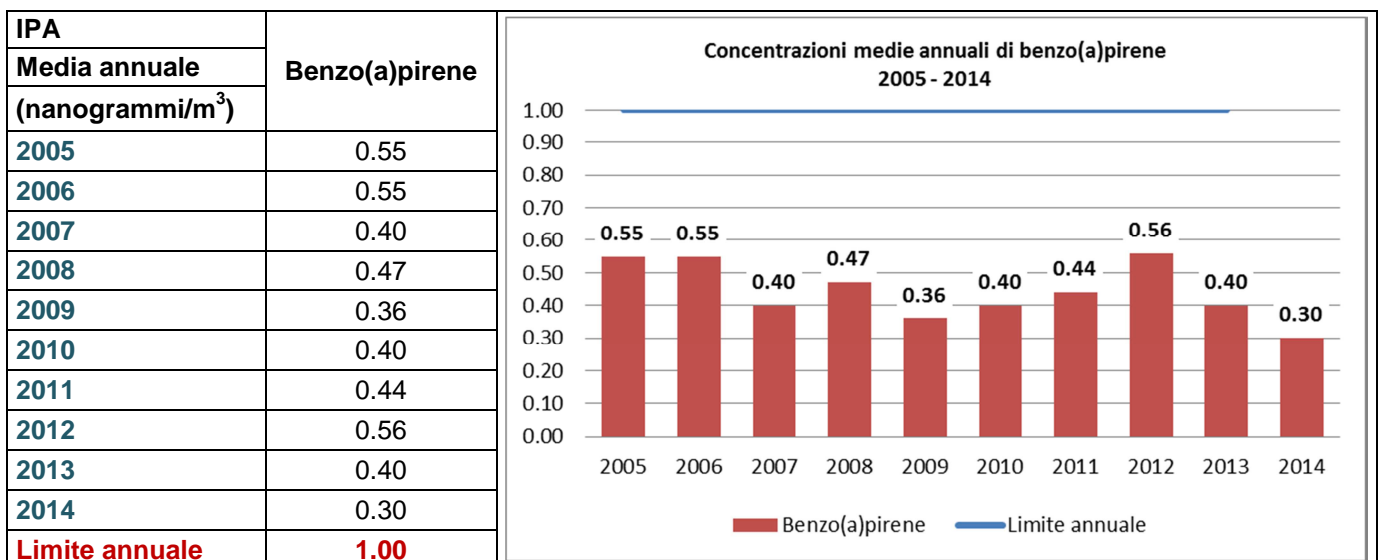
Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti come IPA, sono un importante gruppo di composti organici caratterizzati dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati. Gli IPA presenti in aria ambiente si originano da tutti i processi che comportano la combustione incompleta e/o la pirolisi di materiali 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 può produrre 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.

BENZO(A)PIRENE – VALORE OBIETTIVO

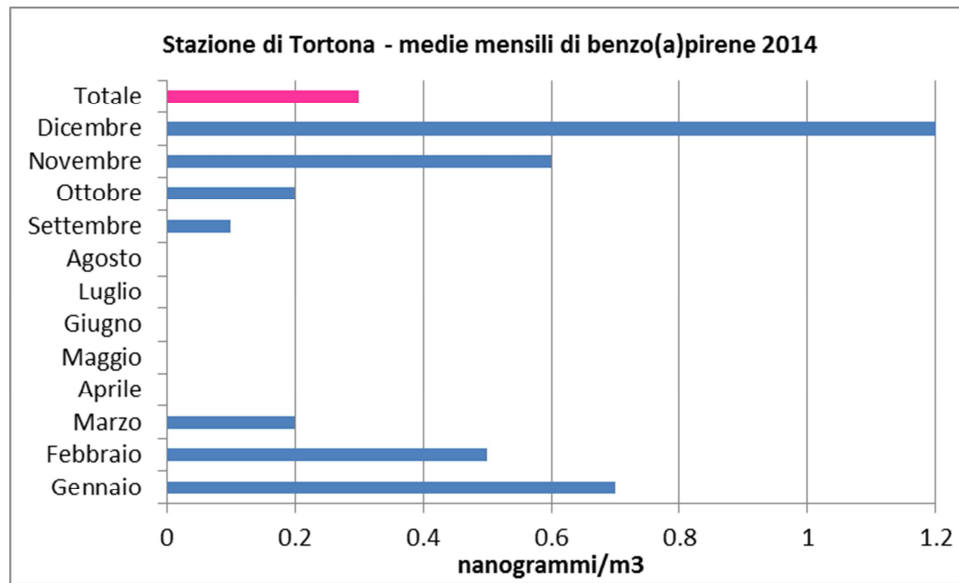
Periodo di mediazione	Valore Obiettivo	Data alla quale il valore obiettivo deve essere rispettato
Anno civile	1 ng/m ³	31 dicembre 2012

(fonte: ARPA Piemonte - Provincia di Torino – “Uno sguardo all'aria 2012”)

Di seguito si riportano i risultati delle analisi di benzo(a)pirene effettuate sui filtri di deposizione del PM10 campionati a Tortona dal 2005 al 2014. I valori si riferiscono alla media sull'anno solare.



I valori rilevati sull'anno sono ampiamente inferiori al limite di legge e pari al fondo ormai raggiunto ovunque. Dagli studi di IPA si può evincere 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.



4. CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati di inquinamento dell'aria a Tortona nel 2014 e 2015 relativamente ai parametri monitorati (biossido di azoto, polveri sottili PM₁₀, IPA e metalli) e dall'analisi delle serie storiche disponibili, si può concludere quanto segue:

- Tortona risulta inserita in un'area di pianura ai bordi della pianura che dalla provincia di Alessandria si estende nel territorio lombardo confinante. Tale area è considerata omogenea dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria. Per l'area di pianura in cui è inserita Tortona si stima una cattiva qualità dell'aria con superamenti ripetuti dei limiti annuali/giornalieri di PM₁₀, dei limiti annuali per gli ossidi di azoto e dei livelli di ozono estivo.
- Il **biossido di azoto NO₂** riveste importanza come inquinante sia per i suoi effetti diretti sulla salute umana e degli ecosistemi sia come precursore di inquinanti secondari quali polveri fini e ozono. Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e dei suoi 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 medie giornaliere e mensili di **biossido di azoto** registrate dal 2013 al 2015 a Tortona mostrano il rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m³ senza superamenti del livello orario di protezione della salute di 200microgrammi/m³. Non vi sono scostamenti significativi negli ultimi tre anni. Le concentrazioni di NO₂ negli anni appaiono in linea con quanto rilevato dalle stazioni di pianura in area omogenea come Alessandria e Pavia: i dati mostrano andamenti tipici del contesto urbano con picchi di NO₂ in concomitanza con le ore di punta del traffico, al mattino e alla sera, che confermano come la stazione di Tortona risenta direttamente del traffico veicolare. L'andamento mediato sui giorni della settimana mostra concentrazioni simili da lunedì a venerdì, mentre sabato e domenica mostrano livelli più bassi. Il biossido di azoto, come gli altri contaminanti dell'aria, presenta anche una grande variabilità stagionale legata agli effetti meteorologici: nella stagione invernale 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) favoriscono l'accumulo di inquinanti al suolo; 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).

Considerando lo storico dei dati a partire dal 2003, si conferma per Tortona il superamento del limite annuale di 40microgrammi/m³, con un valore medio sullo storico che si attesta a 41 microgrammi/m³ con 8 anni di superamento del limite su 12. I valori medi annui di NO₂ sembrano diminuire negli anni, ma se si confronta i dati di inquinanti con quelli di piovosità, si rileva che lo scostamento è, all'interno della serie storica considerata, essenzialmente legato all'aumento delle piogge dell'ultimo quinquennio rispetto al precedente. Permane dunque una situazione di criticità per NO₂.

- Le **polveri fini PM10** sono costituite da particelle solide o liquide il cui diametro sia inferiore a 10micron. 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. Le combustioni per il riscaldamento negli edifici costituisce la fonte primaria più importante di emissioni totali di PM10.
- I livelli di **polveri fini PM10** nel 2014 e 2015 a Tortona evidenziano valori attorno al limite annuale: la media annua si attesta rispettivamente a 36 e 41 microgrammi/m³ a fronte di un limite di 40microgrammi/m³. I giorni di superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ sono stati 86 nel 2014 e 80 nel 2015 (dati aggiornati al 30/11/15), ancora lontani dall'obiettivo dei 35 giorni all'anno fissati per legge. I periodi più critici permangono quelli invernali, periodo in cui le condizioni atmosferiche (inversione termica, scarsa avvezione, basse temperature e irraggiamento) favoriscono l'accumulo degli inquinanti al suolo, le cui concentrazioni sono circa il doppio di quelle estive. Alla diminuzione dei livelli nel 2014, ancor più che nel 2013, hanno senz'altro contribuito le abbondanti piogge (si ricorda che il 2014 ha superato il 2013 come anno più piovoso degli ultimi 12 anni, primo anche come numero di giorni di pioggia). Considerando gli andamenti negli anni delle concentrazioni di polveri presso la stazione di Tortona, il livello medio della serie storica si attesta ancora a livelli di poco superiori al limite annuale di 40microgrammi/m³. Si continua a registrare un ampio superamento dei 35 giorni consentiti di superamento del limite giornaliero di 50microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 volte l'anno. In generale, anche su lungo periodo, l'effetto climatico ha un'influenza non trascurabile sull'inquinamento. Le precipitazioni, in particolare, sono il meccanismo di rimozione più efficace delle polveri atmosferiche, pertanto la diminuzione effettivamente osservata di polveri ed NOx a Tortona nell'ultimo decennio è in gran parte dovuta all'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 particolarmente significativi.
- Per quanto riguarda infine **idrocarburi policiclici aromatici (IPA)**, in particolare il benzo(a)pirene, cancerogeno accertato, ed i **metalli** (piombo, cadmio, arsenico, nichel) che si trovano all'interno delle polveri PM10, si evidenziano anche per il 2014 valori ampiamente inferiori ai parametri di legge. I dati di concentrazione di tali sostanze, rilevati a Tortona dal 2005, mostrano un trend in forte diminuzione negli anni in linea con quanto rilevato nelle altre stazioni urbane piemontesi per effetto dei miglioramenti tecnologici apportanti sui carburanti e sulle emissioni degli autoveicoli.
- In conclusione i dati di inquinamento atmosferico registrati a Tortona delineano una condizione di cattiva qualità dell'aria del tutto simile ai dati registrati nelle stazioni di confronto di pianura padana. Permangono criticità per le polveri PM10, dove si ha il superamento del limite annuale ed il netto superamento del limite giornaliero, per il biossido di azoto, dove si riscontra nella maggior parte degli anni il superamento del limite annuale e per l'ozono estivo che presenta livelli superiori ai limiti di legge su gran parte del territorio piemontese. Si riscontrano invece valori ampiamente inferiori ai parametri di legge per idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli (piombo, cadmio, arsenico, nichel) che si trovano all'interno del particolatoPM10.
- Si ricorda 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 1 dei cancerogeni. Il particolato atmosferico, valutato separatamente, è stato anch'esso classificato come cancerogeno per l'uomo (gruppo 1). 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 è 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 (includendo, 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 e 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 ^o gennaio 2010
	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
O₃	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 ^o gennaio 2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	1.0	31 dicembre 2012
Arsenico	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	6.0	31 dicembre 2012
Cadmio	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	5.0	31 dicembre 2012
Piombo	Valore limite: media sull'anno	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.5	1 ^o gennaio 2010
Nichel	Valore obiettivo: media sull'anno	ng/m^3	20.0	31 dicembre 2012

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).

L'inquinamento atmosferico continua dunque ad avere un impatto significativo sulla salute dei cittadini europei, in particolare nelle aree urbane. Questo ha anche effetti economici rilevanti aumentando le spese mediche, riducendo la produttività lavorativa e limitando la crescita delle coltivazioni. Gli Inquinanti più problematici in termini di danno per la salute umana sono il particolato fine e ultrafine, l'ozono a livello del suolo ed il biossido di azoto. Inoltre il Benzo(a)Pirene - cancerogeno della famiglia degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) - provoca effetti nocivi per la salute.

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

Se ne elencano di seguito i principali:

INDUSTRIA

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

TRASPORTI

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

AGRICOLTURA

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

RISCALDAMENTO

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

PIANIFICAZIONE URBANA

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

RIFIUTI

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

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

INQUINAMENTO ATMOSFERICO E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Nel 2014, la temperatura media terrestre è stata 0,69°C al di sopra della media mondiale del XX° secol o. Gli scienziati concordano sul fatto che il riscaldamento sia dovuto ai gas serra atmosferici emessi principalmente per effetto della combustione di combustibili fossili di origine antropica. Questo riscaldamento a sua volta provoca cambiamenti climatici. Dall'inizio della rivoluzione industriale, la quantità di gas serra presenti in atmosfera è costantemente in aumento. I gas serra come l'anidride carbonica (CO₂) e metano vengono rilasciati naturalmente o come risultato di attività umane legate essenzialmente all'utilizzo di combustibili fossili. La deforestazione in tutto il mondo amplifica questo fenomeno riducendo gli alberi che rimuovono CO₂ dall'atmosfera. L'agricoltura e lo smaltimento in discarica dei rifiuti, inoltre, giocano un ruolo importante nel rilascio di metano. La combustione di combustibili fossili comporta anche il rilascio in atmosfera di inquinanti atmosferici, come gli ossidi di azoto, biossido di zolfo e particolato. Alcuni di questi inquinanti giocano anch'essi un ruolo nel riscaldamento globale a causa della loro persistenza in atmosfera e dell'effetto non localizzato delle concentrazioni. Ciò significa che accordi globali ed azioni locali per ridurre le emissioni sono elementi fondamentali nel prevenire la continua accelerazione del cambiamento climatico e ridurre al contempo l'inquinamento atmosferico.

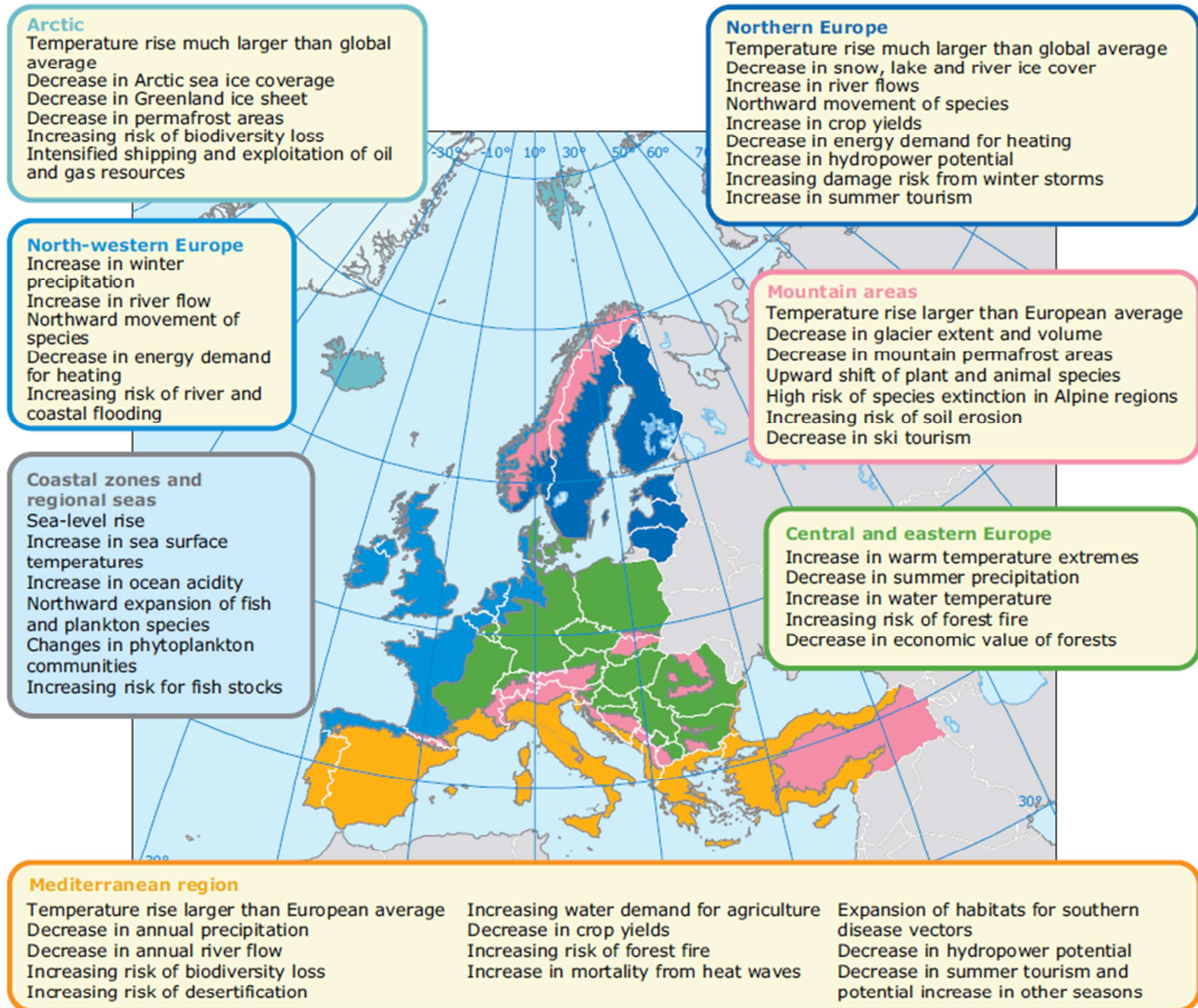
In assenza di un'inversione nel trend delle emissioni di gas-serra, l'aumento delle temperature globali si tradurrà con elevata probabilità, nei prossimi decenni, in una modifica delle condizioni meteorologiche in Europa: maggiore frequenza e intensità di eventi estremi, dalle alluvioni improvvise a periodi siccitosi, aumento della temperatura con il verificarsi di ondate di calore sempre più violente ed innalzamento del livello del mare. In tutti i continenti le città sono estremamente vulnerabili a questi fenomeni, d'altra parte, le città sono anche causa dei cambiamenti climatici, dal momento che le attività a livello urbano sono la principale fonte di emissioni di gas-serra. Nel 2006, infatti, le aree urbane erano responsabili di una quota compresa tra il 67% e il 76% dei consumi energetici e del 71-76% delle emissioni di CO₂ legate all'energia. Affinchè gli sforzi globali per affrontare il cambiamento climatico abbiano successo, sarà necessario integrare i bisogni delle città e le loro capacità di gestione ambientale. Molte città stanno già prendendo l'iniziativa per affrontare i cambiamenti climatici sia rispetto alla **mitigazione**, che agisce sulle cause dei cambiamenti climatici, sia rispetto all'**adattamento**, che agisce invece sulle conseguenze, con l'obiettivo di ridurre la vulnerabilità dei sistemi ambientali e socio-economici rispetto agli effetti negativi dei cambiamenti del clima.

Le città rivestono un ruolo cruciale al fine di gestire ciò che è inevitabile ed evitare ciò che non può essere gestito. Città ben pianificate possono essere estremamente efficienti nell'uso delle risorse e raggiungere obiettivi di minori emissioni di gas-serra pro-capite. Come centri di eccellenza e di innovazione, possono infatti investire per riconvertire verso modelli più ecologici settori strategici quali i trasporti, gli edifici e la gestione dei rifiuti, creando posti di lavoro e sostenendo la crescita economica a lungo termine. Inoltre, quali principali responsabili delle decisioni che riguardano i flussi di beni e servizi, le città possono essere leader nella creazione di domanda di prodotti eco-compatibili e nella promozione del consumo sostenibile.

Un esempio a cui guardare è il Comune di Bologna che ha definito il proprio Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici attraverso il progetto BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City). Bologna ha individuato alcuni focus su cui elaborare strategie di azione:

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

Past and projected impacts of climate change in European regions



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

FONTI

http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm

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

http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/strategia_adattamentoCC.pdf

http://www.comune.bologna.it/sites/default/files/documenti/Allegato_Strategia%20di%20adattamento%20locale.pdf