

STRUTTURA COMPLESSA

Dipartimento Territoriale di Alessandria e Asti

STRUTTURA SEMPLICE - Produzione

STAZIONI FISSE DELLA RETE REGIONALE

DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

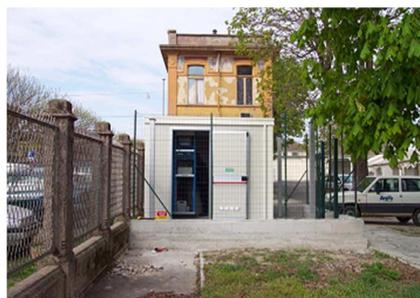
RELAZIONE SULLA QUALITA' DELL'ARIA

ANNO 2014



COMUNE DI

CASALE MONFERRATO



PRATICA N° 904/2015

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

RISULTATO ATTESO C1.02

Validazione dati	Funzione: Coll. sanitario	Data:	firmato in originale
	Nome: P.I. V. Ameglio, P.I. G. Mensi	11/08/15	
Redazione	Funzione: Coll. tecnico professionale	Data:	firmato in originale
	Nome: Dott.ssa Laura Erbetta	11/08/15	
Verifica e Approvazione	Funzione: Responsabile S.S. 07.02	Data:	firmato in originale
	Nome: Dott.ssa Donatella Bianchi	11/08/15	

Arpa Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

Dipartimento Territoriale di Alessandria e Asti

Spalto Marengo, 33 – 15121 Alessandria – tel. 0131 276200 – fax 0131276231
 Email: dip.alessandria@arpa.piemonte.it PEC: dip.alessandria@pec.arpa.piemonte.it

INDICE

	pag.
1. Introduzione.....	3
1.1 Inquadramento del contesto territoriale ai sensi della zonizzazione regionale	3
1.2 Stazione di monitoraggio.....	6
2. Condizioni meteo climatiche.....	7
2.1 Considerazioni generali.....	7
2.2 Dati generali sulla regione Piemonte – anno 2014.....	7
2.3 Dati registrati dalla stazione meteo di Casale M.to	10
3. Esiti del monitoraggio.....	12
3.1 Sintesi dei risultati	12
3.2 Biossido di azoto NO ₂	13
3.3 Polveri PM ₁₀	16
3.4 Benzene e toluene	21
3.5 Dati primo semestre 2015.....	23
4. Conclusioni.....	25

ALLEGATI INFORMATIVI

- ❖ IL QUADRO NORMATIVO
 - ❖ AZIONI PER RIDURRE L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO - EEA Report 5/2014
-

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i dati di inquinamento atmosferico monitorato dalla stazione fissa installata a Casale M.to in p.za Castello (biossido di azoto, polveri PM10, idrocarburi aromatici) registrati con media oraria, giornaliera e annuale lungo l'intero anno solare 2014 insieme agli andamenti di lungo periodo dal 2003 al 2014. A titolo comparativo si riportano per i vari inquinanti anche i livelli registrati nel 2014 nelle stazioni di Alessandria, Novara e Vercelli collocate in area omogenea di pianura. Si riportano infine i principali parametri meteorologici sull'anno 2014 (pioggia, pressione, ventosità, temperature e radiazione) rilevati dalla stazione meteorologica regionale di Casale M.to c/o Istituto di pioppicoltura.

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 Casale M.to risulta inserita, ai sensi delle leggi vigenti, tra le stazioni di interesse nazionale.

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 dalla stazione cittadina 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, 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.

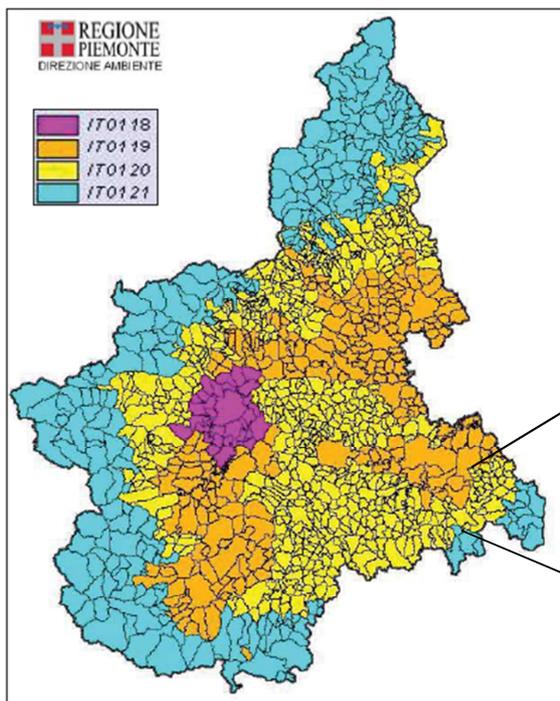
Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

- 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, NOx, 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

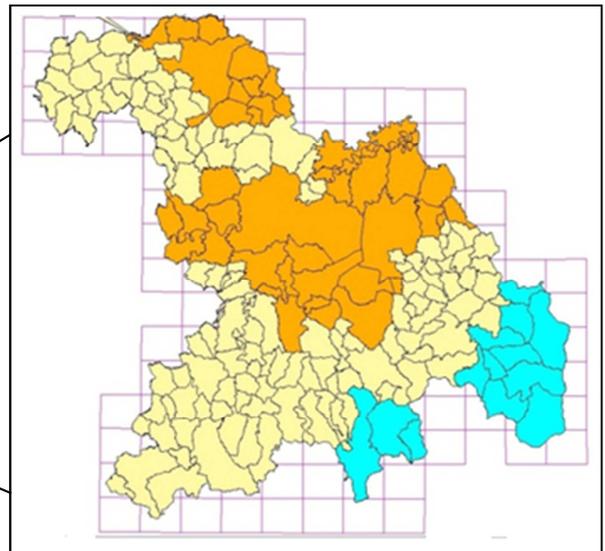


Figura 26 – Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione

Sulla scorta della nuova zonizzazione regionale, il Comune di Casale M.to risulta inserito in area di pianura omogenea dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria alle provincie di Vercelli e di Novara 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.

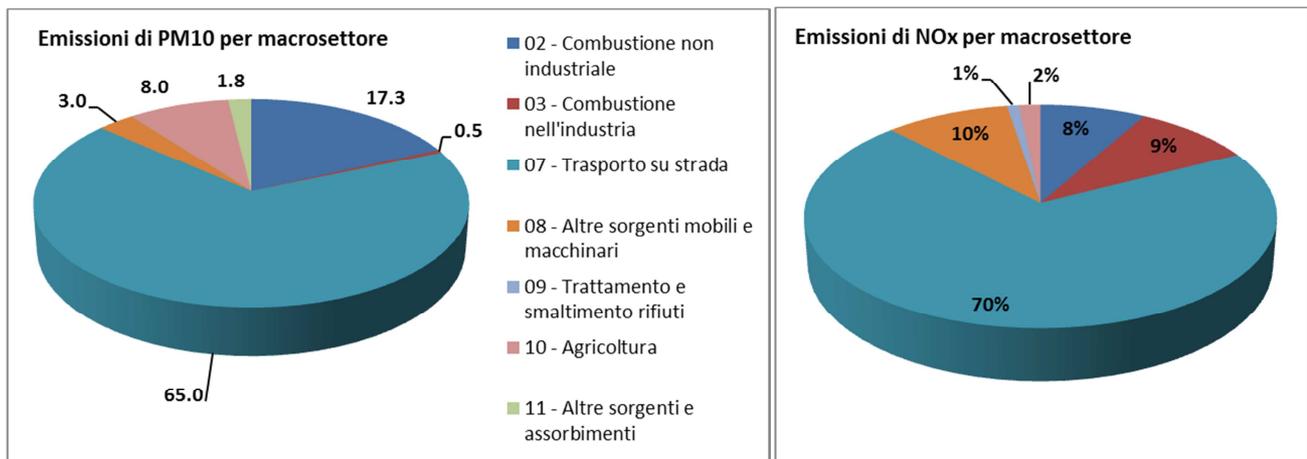
Le criticità sono stimate sulla base dell'inventario regionale delle fonti emissive di cui si riportano di seguito alcuni dati. La tabella riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Casale M.to espressi in tonnellate/anno e suddivisi per fonti di emissione.

Contributi emissivi suddivisi per fonti/tipologia di emissione			
Emissioni di gas serra (tonnellate/anno)	CH ₄	CO ₂	N ₂ O
		1.4kt	203kt
Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale	9.5%	6.3%	4%

Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno)

MACROSETTORE	NH3	NMVOC	NO2	SO2	PM10	PM2.5
Produzione energia e trasformazione combustibili	0.2877	32.33	50.71	15.84	17.34	16.74
Combustione non industriale		2.27	57.78	7.03	0.46	0.42
Combustione nell'industria		39.40				
Processi produttivi		200.57				
Uso di solventi	7.6475	90.94	439.01	2.74	65.02	29.64
Trasporto su strada	0.0137	8.19	60.09	0.17	2.99	2.99
Sorgenti mobili e macchinari		0.94	5.65	0.08	0.03	0.03
Agricoltura	85.9099	256.67	10.32	1.38	8.05	7.44
Altre Sorgenti e assorbimenti		92.77			1.83	1.83
CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE	3.03%	3.02%	4.75%	3.31%	4.06%	3.42%

Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2008



Dai dati forniti dall'inventario regionale delle emissioni 2008, nel Comune di Casale M.to il settore dei trasporti risulta avere il maggior impatto sulla qualità dell'aria, con contributi significativi delle attività produttive, del riscaldamento, delle combustioni 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.

I dati della presente relazione si riferiscono ai livelli di inquinanti monitorati registrati con media oraria, giornaliera e annuale dal 01/01/2014 al 31/12/2014 ed alle serie storiche registrate dalla stazione negli anni. A titolo comparativo si riportano per i vari inquinanti anche i livelli registrati nel 2014 nelle stazioni di monitoraggio del traffico urbano di Alessandria, Novara e Vercelli, come riferimento in area omogenea. Si riportano infine i principali parametri meteorologici sull'anno 2014 (pioggia, pressione, ventosità, temperature e radiazione) rilevati presso la stazione meteorologica regionale sita a Casale M.to c/o Istituto di pioppicoltura.

1.2 STAZIONI DI MONITORAGGIO

I dati di qualità dell'aria analizzata nella presente relazione sono stati acquisiti dalla stazione fissa di monitoraggio di Casale – p.za Castello, 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 Casale M.to

Codice 6039-801 Stazione di rilevanza nazionale

Codice CEE AL_6039_CASALEMONFCASTELLO

Indirizzo Casale Monferrato

Via XX Settembre c/o Mercato Pavia (Castello)

UTM_X: 456488

UTM_Y: 4998419

Altitudine: 118m

ID ZONA: urbana

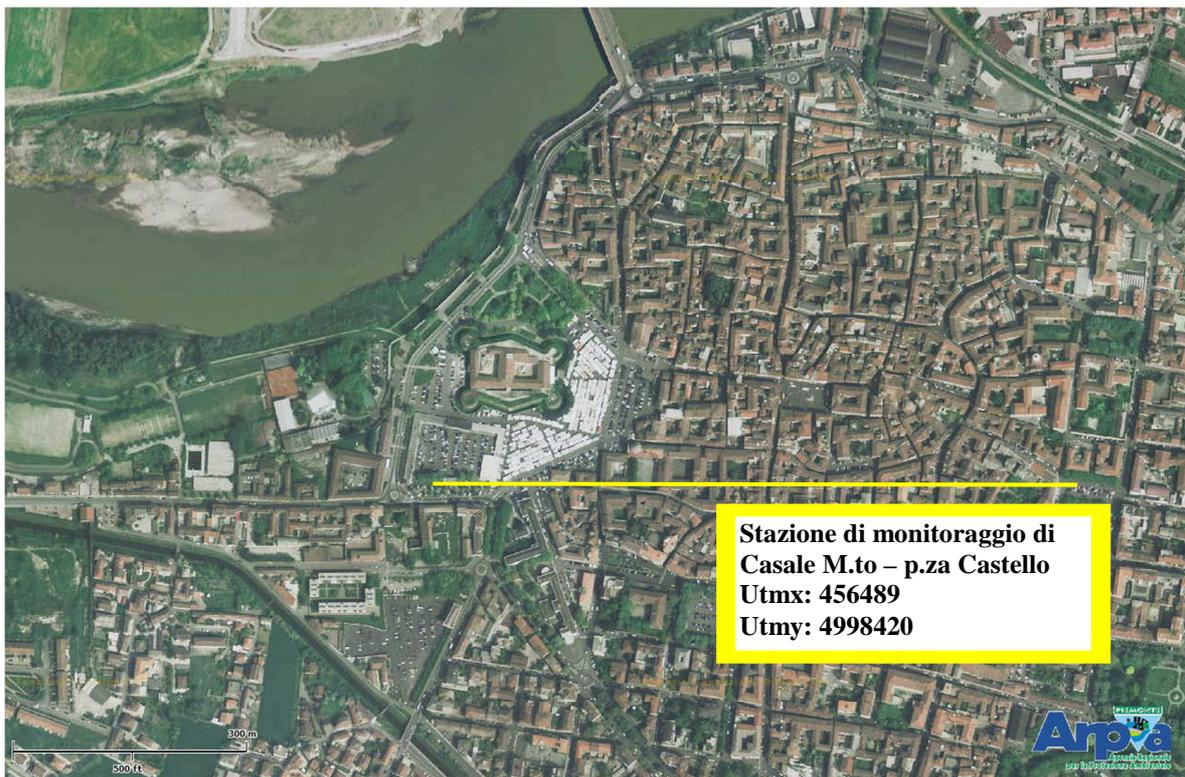
ID STAZIONE: background

CARATTERISTICHE ZONA: residenziale, commerciale

Data inizio attività: 13-03-2003



Parametri misurati	Strumento	Metodo di misura	Tempo di media
Ossidi di azoto (NO - NO ₂)	API 200A	Chemiluminescenza	1 ora
Polveri PM10	MP101M	Sorgente beta	1 ora
BTEX	AIR TOXIC GC866	Gasromatografia	1 ora



Ubicazione stazione di monitoraggio

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, nel caso 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 meteoroclimatici 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.

Tendenzialmente temperature più calde in inverno tendono ad un maggior avvezione in atmosfera con conseguente diluizione degli inquinanti mentre temperature elevate in estate, abbinata 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 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 (v. 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.

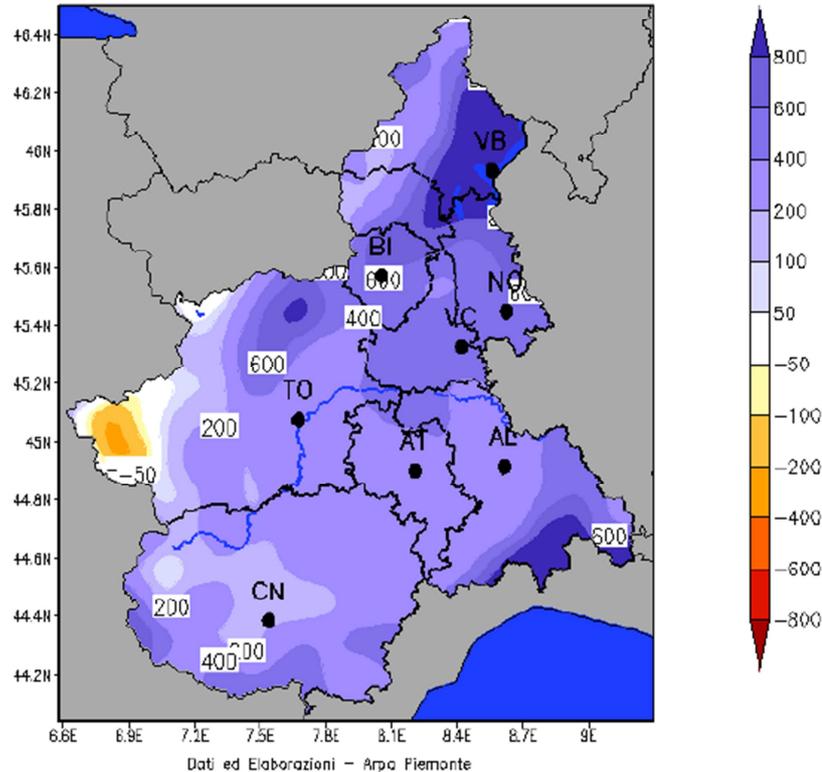
PRECIPITAZIONI

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)

2.3 DATI REGISTRATI NEL 2014 DALLA STAZIONE METEO DI CASALE MONFERRATO

STAZIONE METEO CASALE MONFERRATO SITA PRESSO ISTITUTO DI PIOPPICULTURA

UTMX: 461092

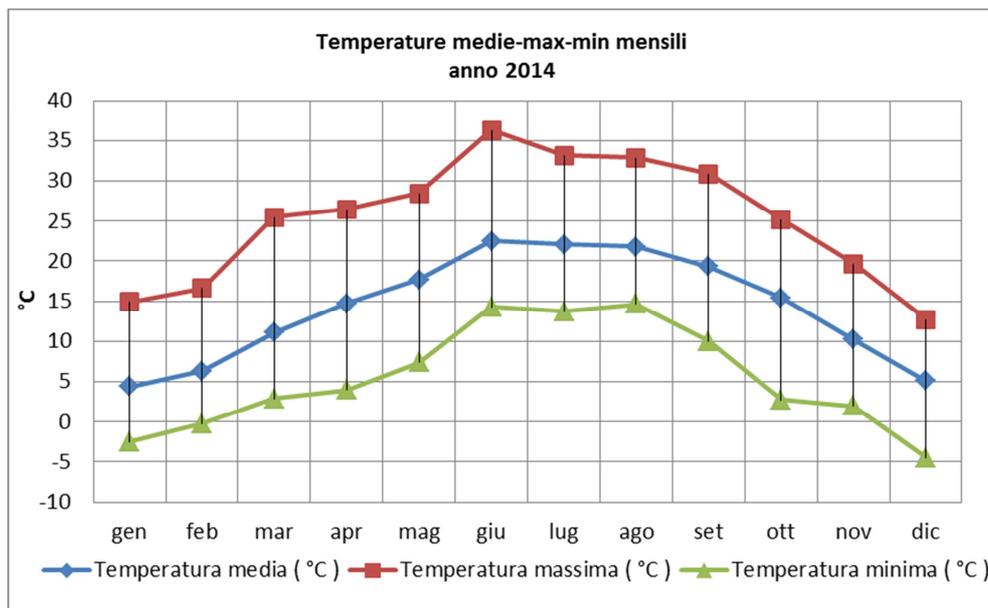
UTMY: 4997958

PARAMETRI:

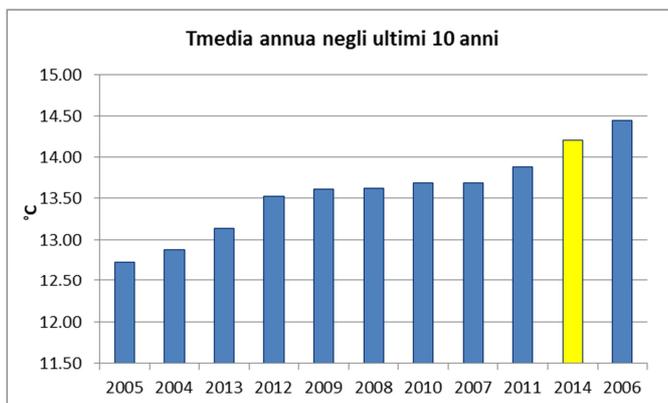
- PIOGGIA
- TEMPERATURA
- VEL VENTO
- DIR VENTO
- RADIAZIONE SOLARE



TEMPERATURA – PRECIPITAZIONI

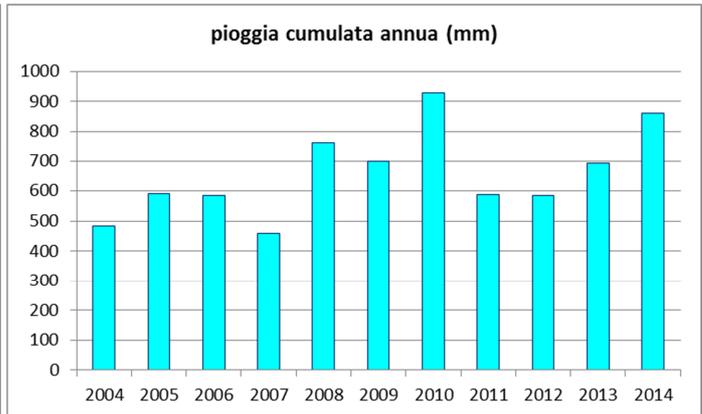
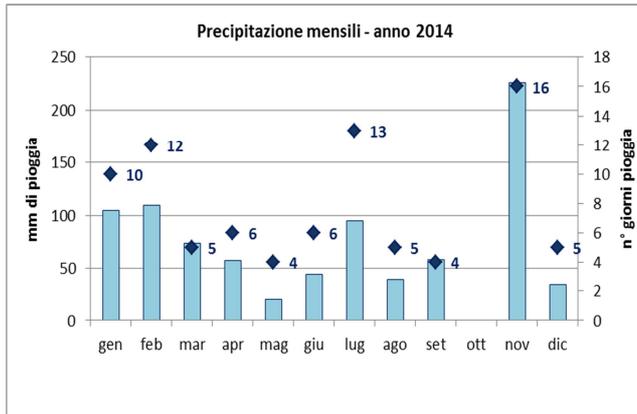


Nel 2014 la temperatura media annuale a Casale M.to è stata di 14.2°C, ben 1.2°C in più del 2013. L'anno è stato caratterizzato da mesi inverno, primavera e autunno particolarmente caldi (max orarie di 26°C a marzo/aprile e di 31°C a settembre) e da mesi di luglio e agosto decisamente più freddi della norma.



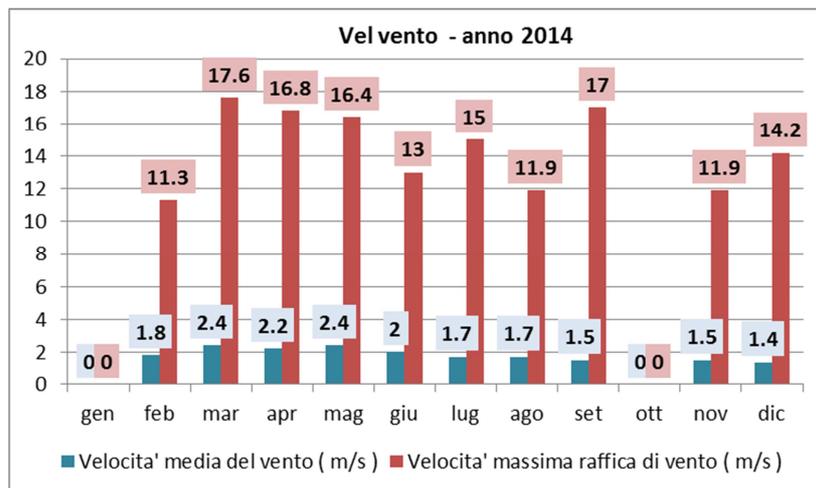
L'andamento delle temperature medie ANNUE dal 2004 ad oggi mostra come nel 2014 le temperature siano state le seconde più alte dopo il 2006, mentre le temperature medie di luglio sono state le più basse del decennio.

Le precipitazioni evidenziano una grande piovosità nell'ultimo anno, con valori ben al di sopra della media. Nel 2014 in particolare si segnala un grande apporto di pioggia nel mese di novembre che ha fatto registrare quasi 230mm in 16 giorni.



VENTO

Il valore medio annuo 2014 della velocità del vento a Casale M.to, secondo quanto evidenziato dalla stazione meteo-idro-anemometrica regionale, è di 1.9m/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 in primavera. L'area geografica di Casale M.to, presenta una rosa dei venti bimodale con asse prevalente NNW-SSE, con prevalenza di venti da NNW.

3. ESITI DEL MONITORAGGIO

3.1 SINTESI DEI RISULTATI

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI - ULTIMI 3 ANNI

Stazione di monitoraggio: Casale M.to – p.za Castello	2012	2013	2014
NO₂ (µg/m³)			
Media dei massimi giornalieri	64	52	55
Media dei valori orari	35	32	30
Percentuale ore valide	95%	89%	94%
N°di superamenti livello orario protezione della salute (200)	1	0	0
PM₁₀ (µg/m³)			
Massima media giornaliera	115	91	111
Media delle medie giornaliere	33*	26	27
Percentuale giorni validi	85%	98%	96%
N°di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	41*	40	39
Data del 35° superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	22-ott	15-dic	14-dic
Benzene (µg/m³)			
Media dei massimi giornalieri	1.9	1.8	1.0
Media dei valori orari	1.0	0.9	0.6
Percentuale ore valide	92%	95%	80%

* I DATI DI POLVERI PM10 DEL 2012 SONO PARZIALI IN QUANTO È STATO SOSTITUITO A FINE ANNO LO STRUMENTO DI MISURA.

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
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
PM10 - Basso Volume	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
PM10 - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48

3.2 BIOSSIDO DI AZOTO NO₂

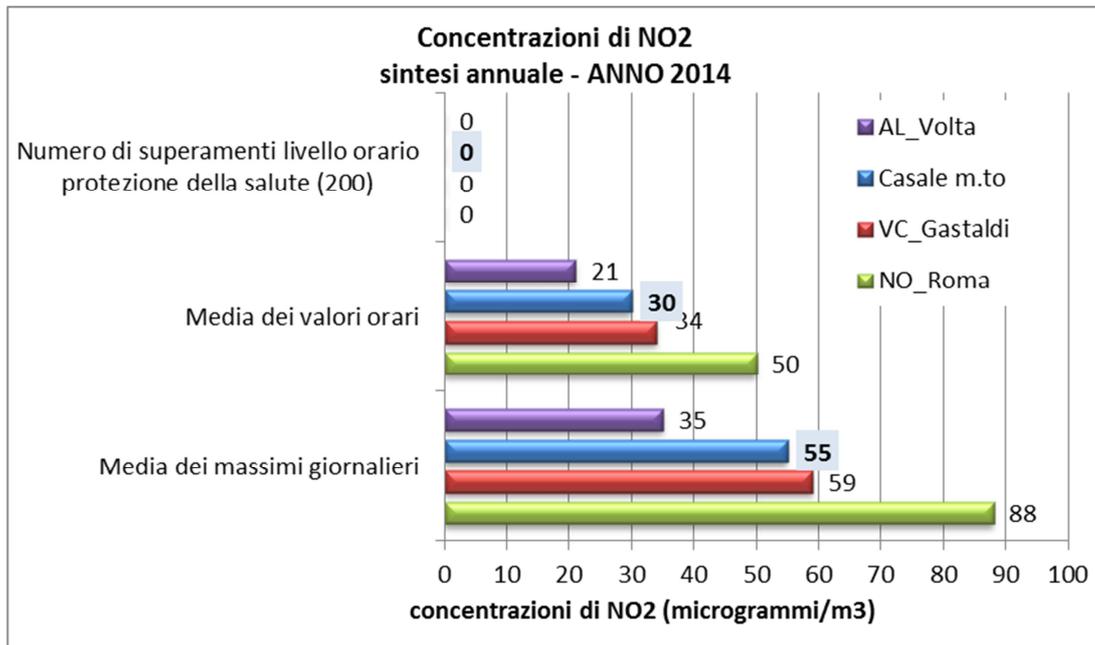
Gli ossidi di azoto (N₂O, NO, NO₂ ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico) quando viene utilizzata aria come comburente e quando i combustibili contengono azoto come nel caso delle biomasse. Il biossido di azoto (NO₂) è da ritenersi 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/m ³ (293°K e 101,3 kPa) misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell’aria su almeno 100 km ² oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi.			

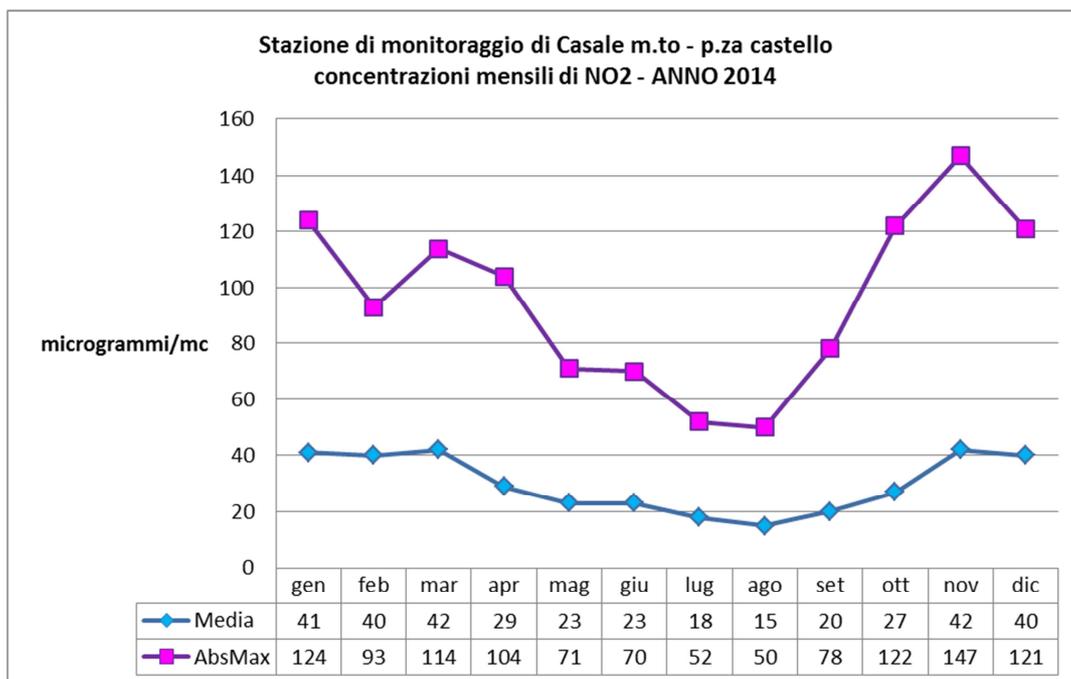
(1) La direttiva 2008/50/CE ha introdotto la possibilità di proroga dei limiti di cinque anni (1 gennaio 2015) a condizione di aver predisposto un piano per la qualità dell’aria che dimostri di come i valori limite siano conseguiti entro il nuovo termine.

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

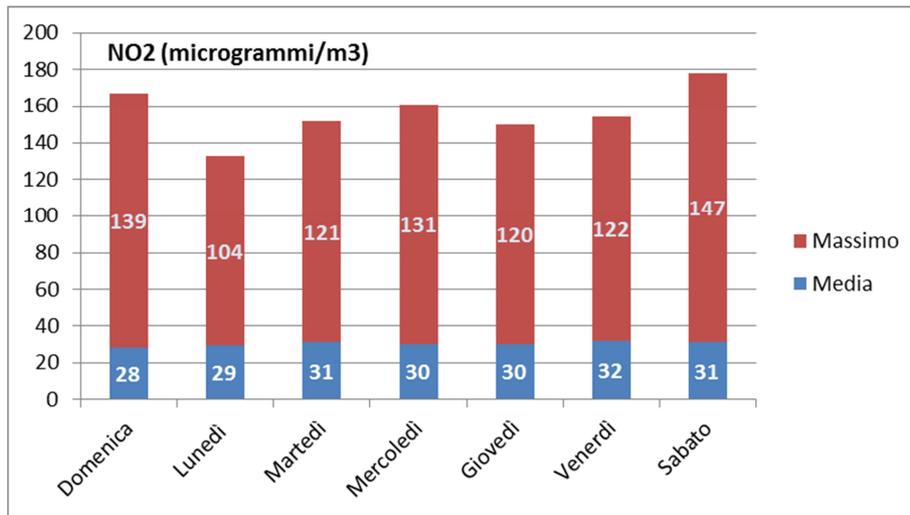
Per via dell’importanza di tale inquinante sia per i suoi effetti diretti sia come precursore di inquinanti secondari quali polveri fini e ozono, il monitoraggio è effettuato in molte stazioni della provincia sia urbane che rurali. Le medie giornaliere e mensili registrate nel 2014 indicano per Casale M.to il pieno rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m³ senza superamenti del livello orario di protezione della salute di 200microgrammi/m³. Le concentrazioni di NO₂ appaiono simili a quanto rilevato dalle altre stazioni di pianura in area omogenea utilizzate come confronto.



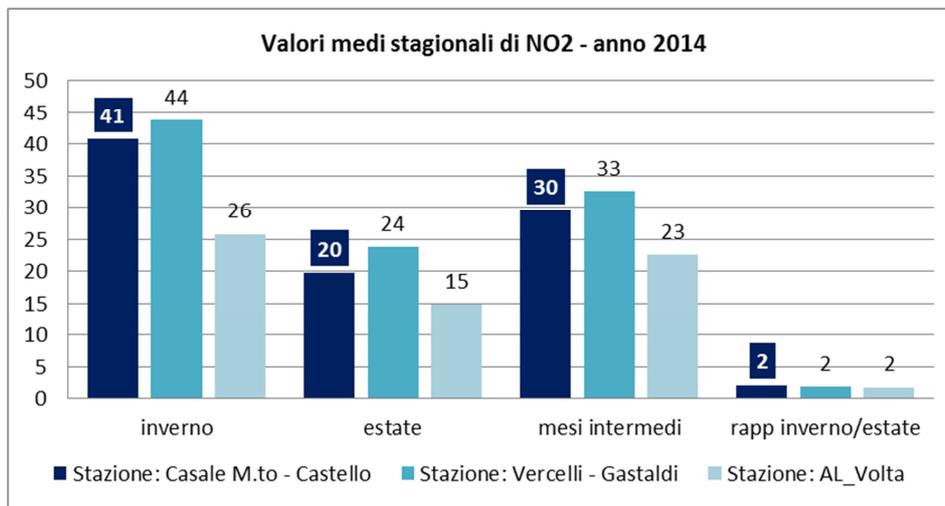
I livelli medi annui di NO₂ sono stati pari a 30µg/m³ (limite annuo pari a 40microgrammi/m³) senza superamenti del livello orario di protezione della salute di 200µg/m³. Il grafico seguente riporta i dati di inquinamento da biossido di azoto mese per mese relativamente al 2014, evidenziando i valori medi mensili ed i massimi assoluti registrati ogni mese. Il grafico evidenzia 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. 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).



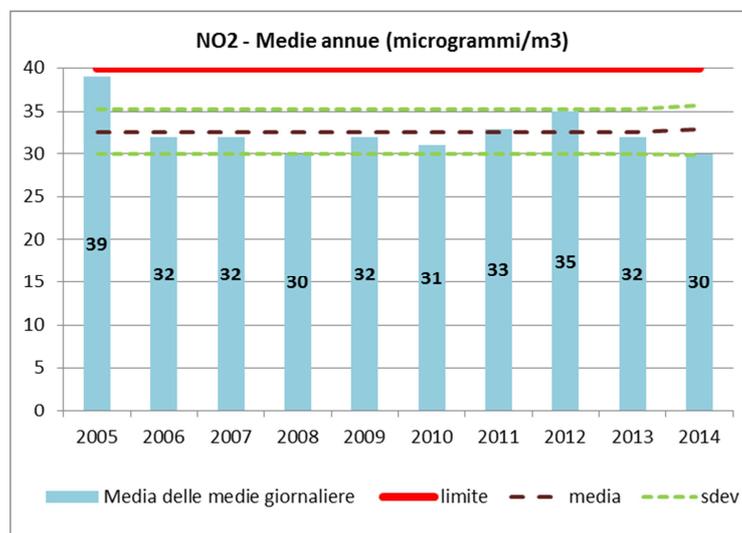
I dati medi e massimi di NO₂ sui giorni della settimana evidenziano un incremento dei livelli medi il venerdì rispetto agli altri giorni della settimana con massimi più elevati il fine settimana.



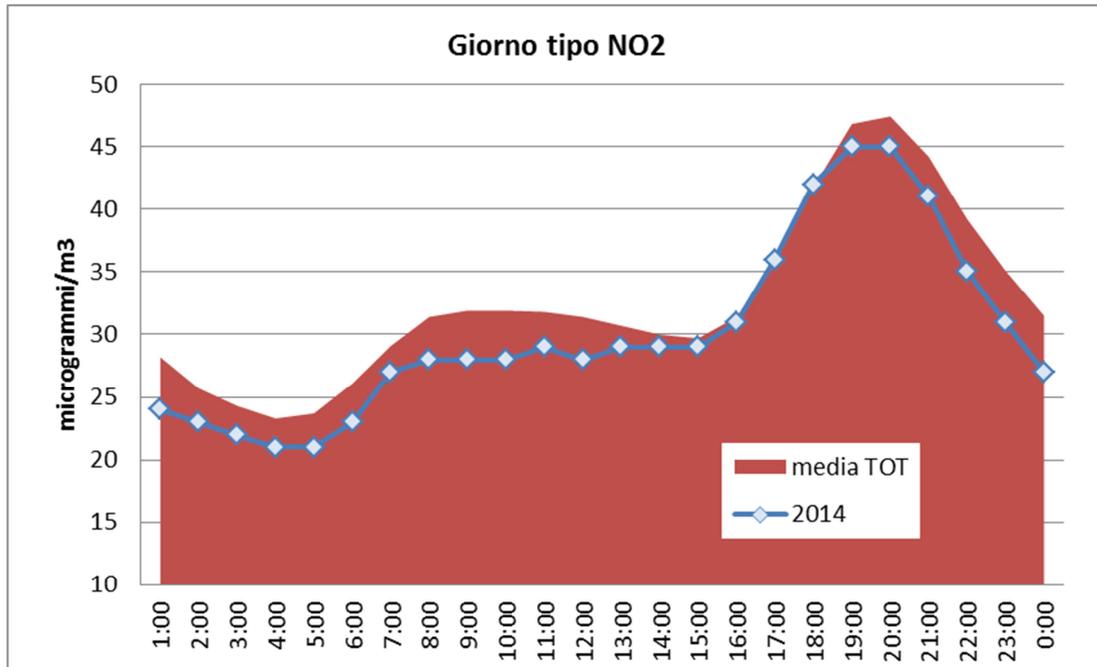
Gli andamenti delle medie sulle varie stagioni mostrano per Casale concentrazioni simili alle due stazioni di confronto con livelli invernali che sono circa il doppio di quelli estivi.



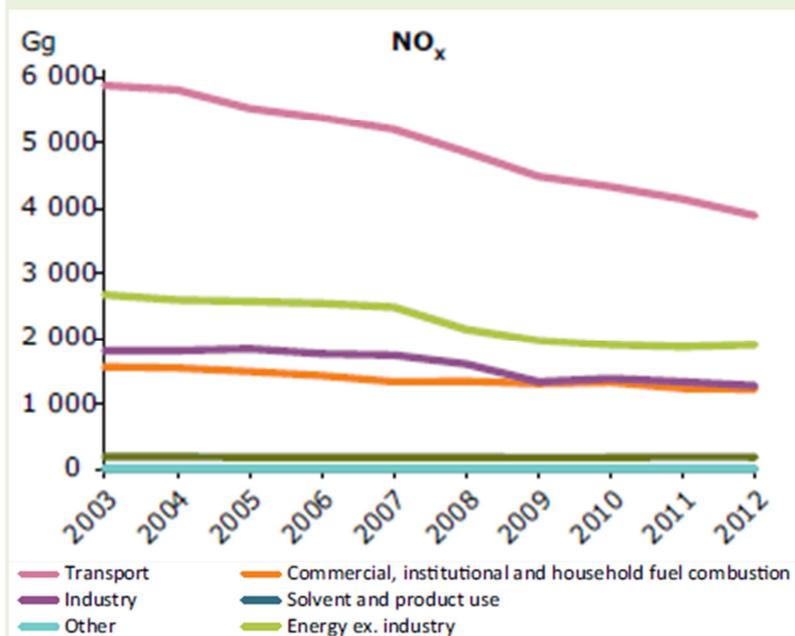
Casale M.to dispone di uno storico piuttosto lungo di dati che permette di estrapolare dei trend di lungo periodo. Esaminando le medie annue di NO₂ dal 2005 al 2014 si nota un assestamento dei livelli attorno a 30-35microgrammi/m³ con oscillazioni essenzialmente legate alle condizioni climatiche dell'anno .



Anche gli andamenti del giorno tipo del 2014 rispetto alla media storica di tutti gli anni mostra variazioni contenute.



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.



3.3 POLVERI PM10

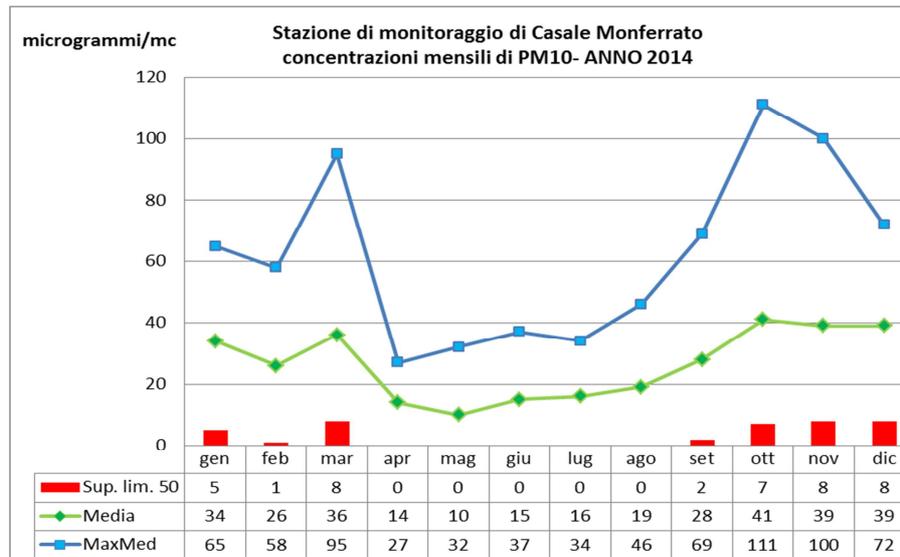
Le polveri fini PM10 e PM2.5 sono costituite da particelle solide o liquide il cui diametro sia inferiore rispettivamente a 10 e 2.5 micron. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte il materiale organico e inorganico da fonti naturali (pollini e frammenti di piante, erosione 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, dal traffico (usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni e delle frizioni, emissioni di scarico degli autoveicoli), dal riscaldamento, dalle attività agricole, dall'incenerimento dei rifiuti 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: PM10 - Beta
(microgrammi / metro cubo)

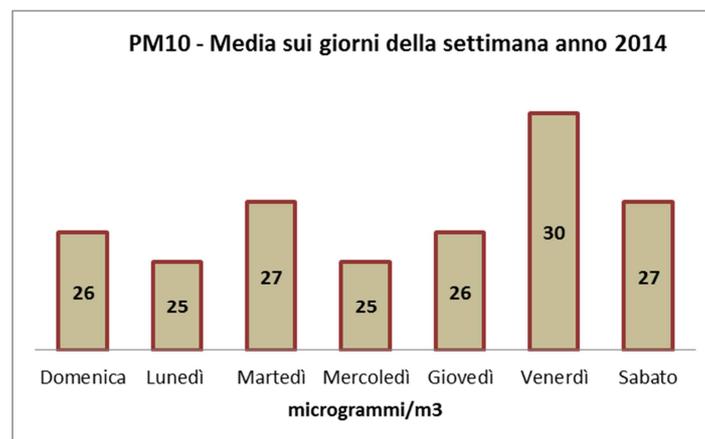
Giorni validi:	350
Percentuale giorni validi:	96%
Media delle medie mensili (a):	26
<u>Media delle medie giornaliere (b):</u>	27
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	39
Data del 35simo superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	14-dic

Mese	Giorni validi %	Media (a)	MaxMed (b)	Sup. lim. 50
Gennaio	100%	34	65	5
Febbraio	100%	26	58	1
Marzo	97%	36	95	8
Aprile	87%	14	27	0
Maggio	100%	10	32	0
Giugno	93%	15	37	0
Luglio	87%	16	34	0
Agosto	100%	19	46	0
Settembre	93%	28	69	2
Ottobre	100%	41	111	7
Novembre	100%	39	100	8
Dicembre	94%	39	72	8
<u>Totale</u>	96%	26	111	39

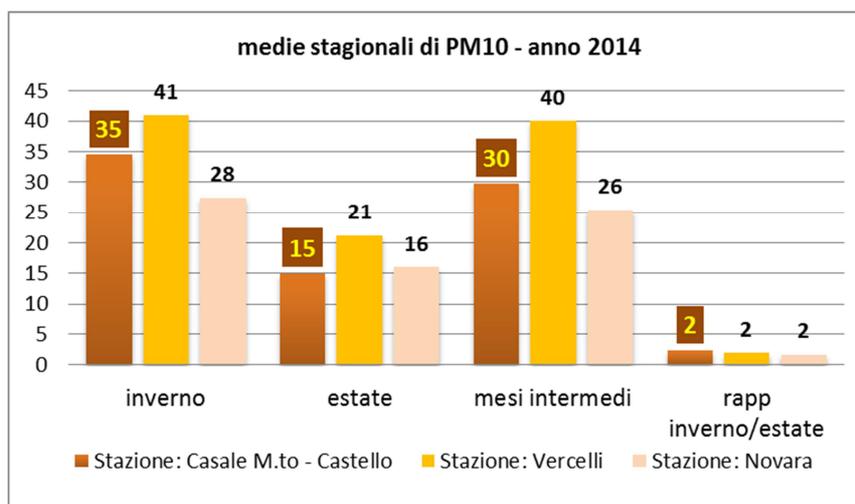
I dati di polveri fini PM10 registrati nel 2014 mostrano per Casale M.to concentrazioni medie annue di 27microgrammi/m³, con il pieno rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m³, mentre si registra, anche se di poco, il superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ da non superare più di 35 giorni l'anno. L'andamento delle medie e dei massimi mensili evidenzia la variabilità stagionale dell'inquinamento da polveri che, come tutti gli altri inquinanti, tranne l'ozono, è molto più elevata nei mesi invernali (di un fattore 2-3), in modo particolare da novembre a febbraio per effetto delle ridotte capacità di diluizione dei bassi strati dell'atmosfera. I mesi del 2014 dove non si riscontrano superamenti vanno da aprile ad agosto. I mesi invernali mostrano invece superamenti del limite giornaliero con livelli medi superiori al limite annuale di 40microgrammi/m³ nei mesi di ottobre, novembre e dicembre.



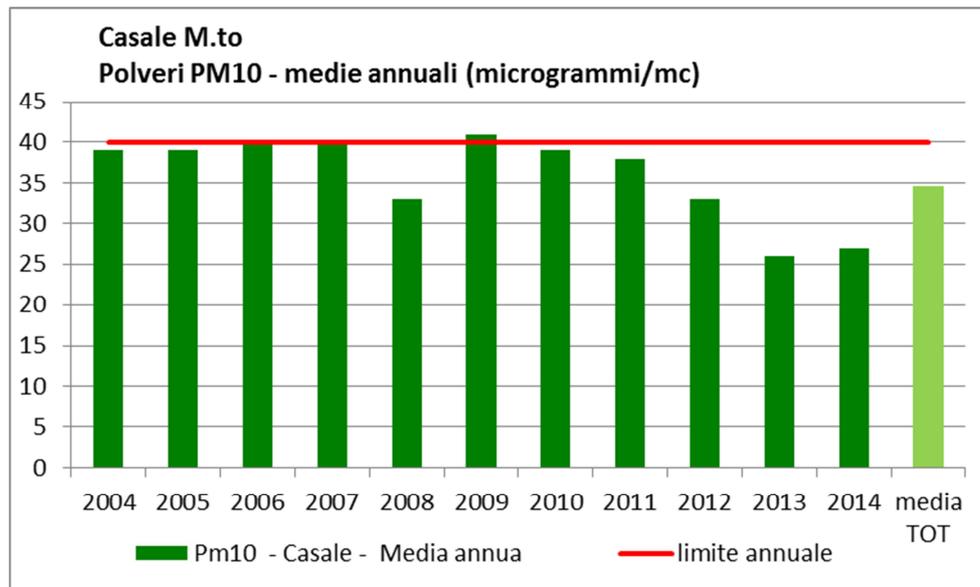
I valori medi e massimi sui giorni della settimana mostrano, in analogia con gli ossidi di azoto, concentrazioni più elevate il venerdì.



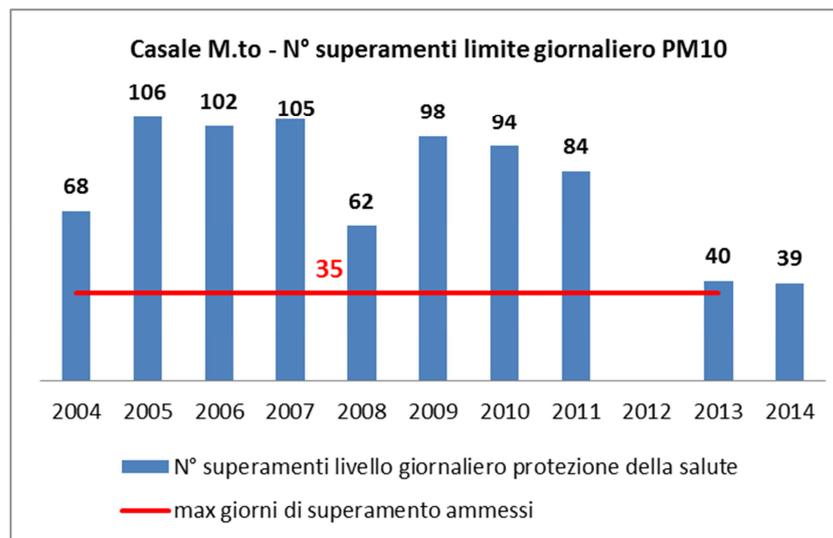
I livelli stagionali confrontati con le altre stazioni omogenee mostrano l'effetto delle condizioni atmosferiche che determinano concentrazioni invernali ovunque molto più elevate di quelle estive, circa il doppio, dovuto allo scarsissimo rimescolamento nei bassi strati atmosferici del periodo invernale legato alle basse temperature, alla scarsa radiazione solare e al fenomeno dell'inversione termica.



Considerando gli andamenti negli anni delle concentrazioni di polveri presso la stazione di Casale – p.za Castello, sembra delinearsi una diminuzione negli anni in parte per effetto delle condizioni meteorologiche che hanno visto aumentare le piogge negli ultimi anni, 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: gli anni dal 2008 in poi hanno fatto registrare diverse annate con piovosità al di sopra della media, in modo particolare il 2008, 2013 e 2014.

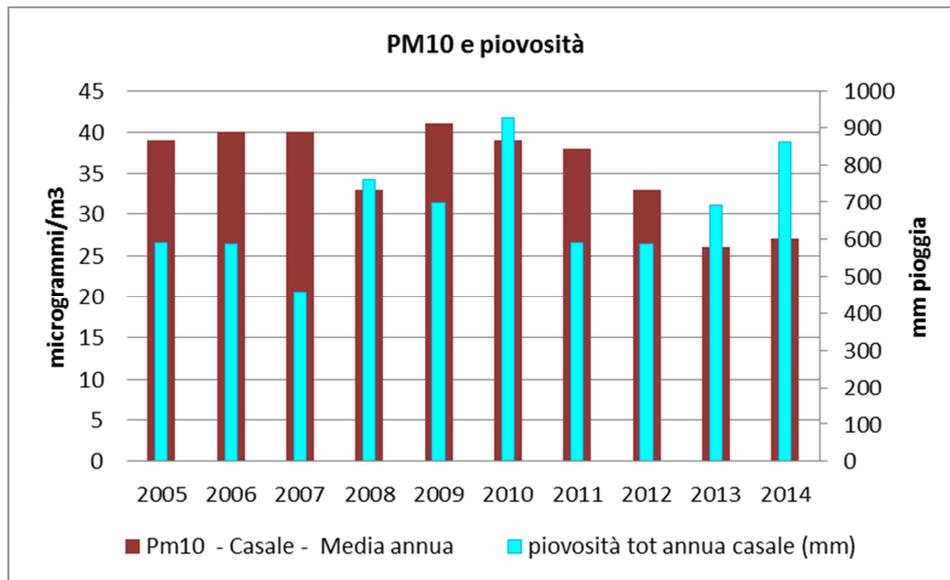


I livelli medi annui si attestano su valori ampiamente al di sotto dei limiti di legge dal 2010 in poi, mentre permangono eccessivi superamenti, anche se in forte riduzione, del limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ da non superarsi per più di 35 giorni l'anno. E' noto infatti che per il rispetto del limite giornaliero, molto più stringente di quello annuale, occorre che le medie annue si attestino attorno a 25microgrammi/m³.

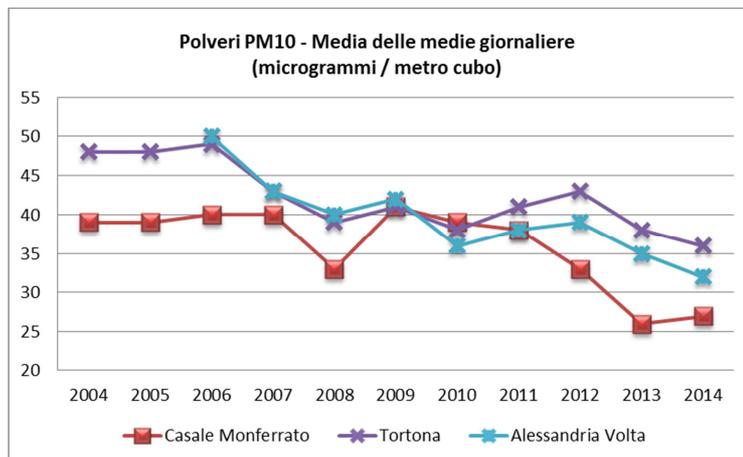


In generale, anche su lungo periodo, l'effetto climatico ha un'influenza non trascurabile sull'inquinamento. Le precipitazioni, in particolare, sono il meccanismo di rimozione più efficace delle polveri atmosferiche, dunque il dato di piovosità annuale influenza notevolmente l'andamento delle medie annuali di polveri. Negli ultimi anni si è registrato un incremento della piovosità rispetto agli anni precedenti. Mentre il 2006 e il 2007 sono stati particolarmente siccitosi con livelli di polveri più elevati, dal 2008 si registra un aumento della piovosità con il 2008, il 2013 ed il 2014 decisamente più piovosi.

della media. 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 degli ultimi 10 anni mostrano a livello di bacino padano, qualche segnale di diminuzione che, vista la breve serie storica, andrà confermato negli anni a venire.



Gli andamenti sono comunque simili negli anni a quelli delle altre stazioni provinciali anche se su livelli più bassi rispetto ad Alessandria e Tortona.

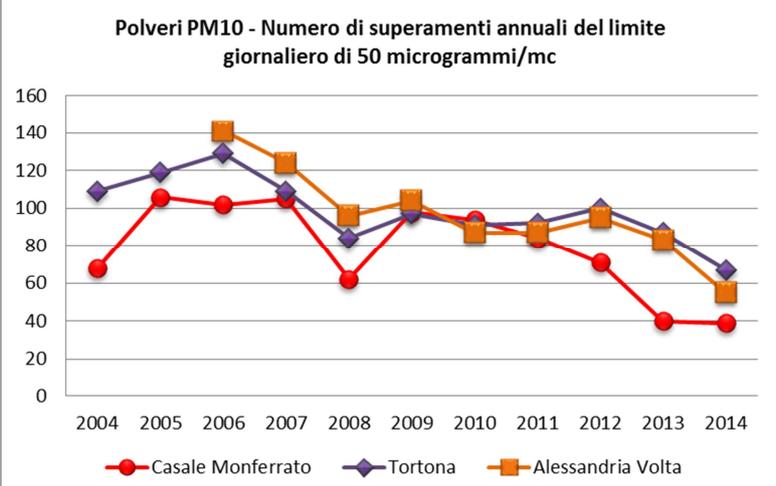


Negli ultimi 10 anni in media le concentrazioni di fondo urbano di PM10 sono rimaste stabili mentre quelle dovute al traffico si sono leggermente ridotte. Il 21% della popolazione UE vive in aree in cui si ha il superamento del valore limite giornaliero per il PM10. Studi epidemiologici attribuiscono 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 ($10\mu\text{g}/\text{m}^3$). 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 N°5/2014



3.4 BENZENE E TOLUENE

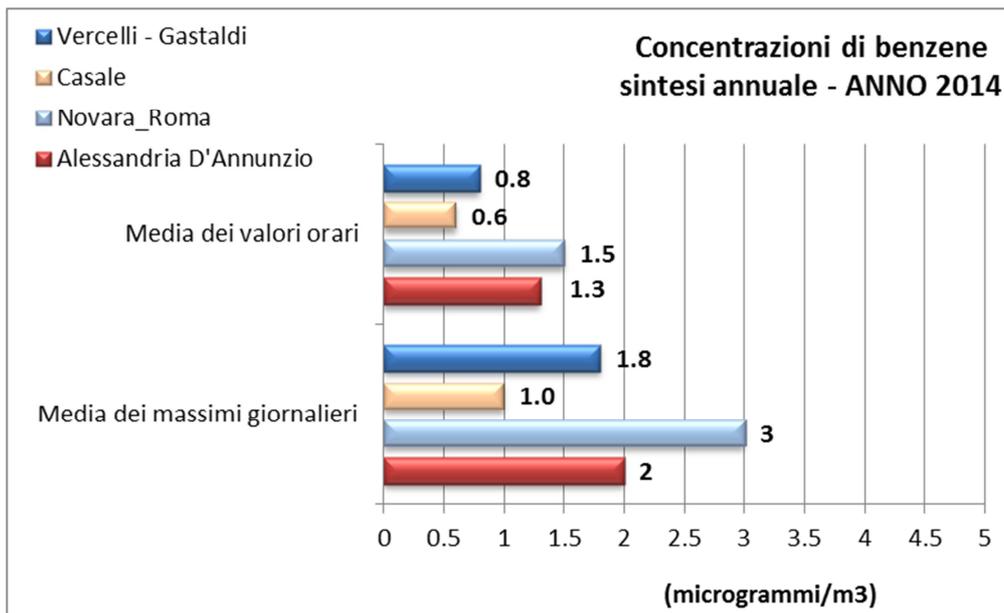
Il benzene è un additivo alla benzina ed in Europa si stima che circa l'80% delle emissioni di benzene siano attribuibili al traffico veicolare. Altre fonti di benzene possono essere il riscaldamento domestico a legna, la raffinazione del petrolio e la distribuzione e lo stoccaggio della benzina. Il 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).

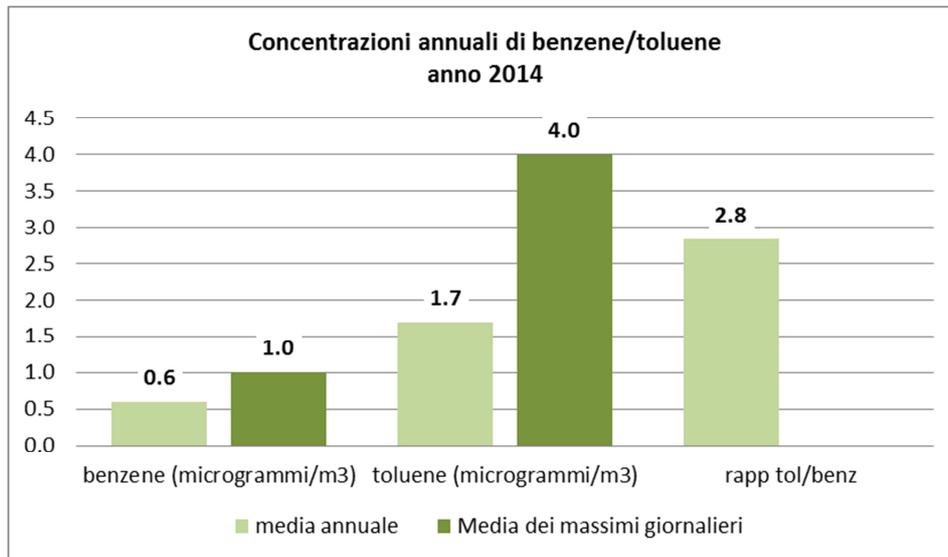
VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA			
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101,3 kPa)	Margine di tolleranza	Data dalla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	5 µg/m ³	100% del valore limite all'entrata in vigore della Direttiva 2000/69/CE (13/12/2000). 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”)

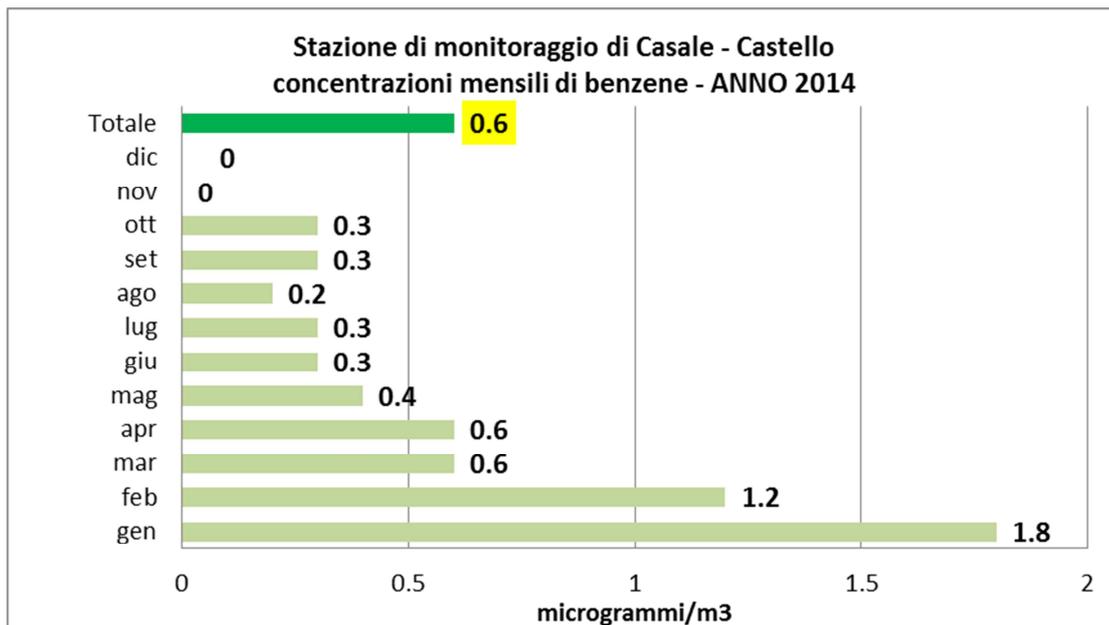
A partire dal 1996 i livelli in atmosfera di questo inquinante sono notevolmente diminuiti a seguito dell'introduzione, dal luglio 1998, del limite dell'1% del tenore di benzene nelle benzine e grazie al miglioramento delle performance emissive degli autoveicoli. Si evidenzia una notevole differenza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

Il toluene, gli xileni e l'etilbenzene sono gli altri composti della famiglia degli idrocarburi aromatici che vengono misurati ma non sono soggetti a limite perché considerati meno tossici del benzene. Il composto presente in concentrazioni maggior è il toluene, mentre l'etilbenzene e gli xileni presentano livelli prossimi a zero. Le concentrazioni di benzene registrate a Casale nel 2014 e presso le altre stazioni da traffico in area omogena, mostrano livelli ampiamente inferiori al limite di legge di 5microgrammi/m³ come media sull'anno. Le concentrazioni registrate a Casale appaiono simili a quanto rilevato dalle altre stazioni di pianura in area omogenea utilizzate come confronto. Si riportano anche i valori di toluene, non soggetto a limiti in quanto meno tossico del benzene, ma il cui rapporto con il benzene è indicativo del tipo di sorgenti di provenienza. In aree urbane il rapporto dei due inquinanti è di un fattore 3/4.



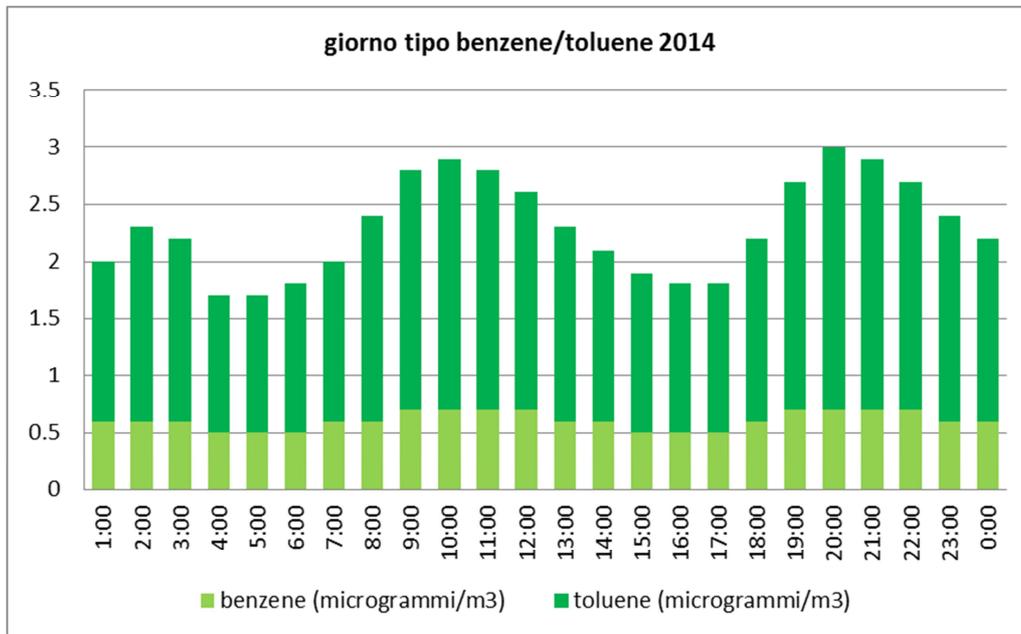


A partire dal 1996 i livelli in atmosfera di benzene sono notevolmente diminuiti a seguito dell'introduzione, dal luglio 1998, del limite dell'1% del tenore di benzene nelle benzine e grazie al miglioramento delle performance emissive degli autoveicoli. Si evidenzia una notevole differenza stagionale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

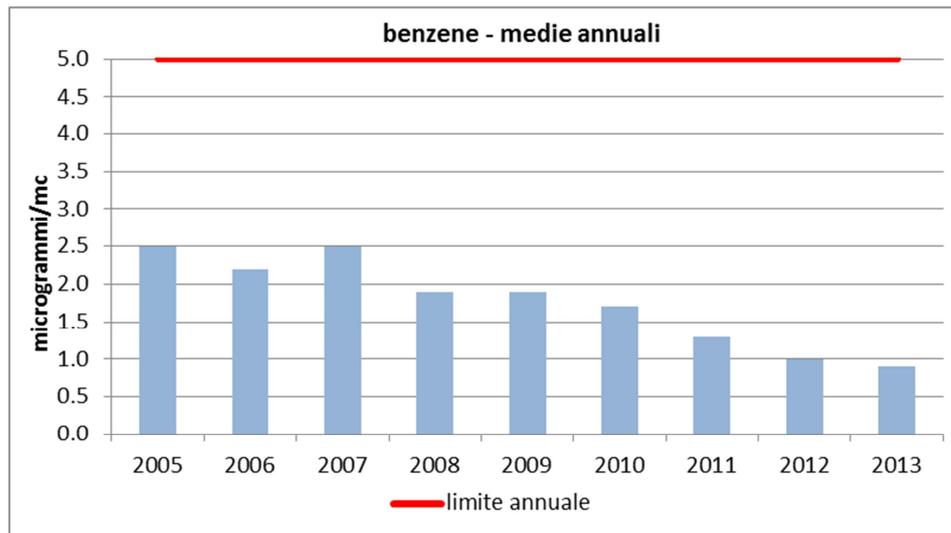


Si segnala l'assenza di dati nei mesi di novembre e dicembre 2014 per anomalie strumentali, ciò a contribuito a dare una media annua inferiore agli anni passati.

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 del picco di traffico e dell'inversione termica con schiacciamento degli inquinanti al suolo.



L'andamento negli anni mostra livelli che permangono sempre ampiamente al di sotto il limite di legge (5 microgrammi/m³ come media sull'anno) ed in tendenziale diminuzione.



3.5 DATI PRIMO SEMESTRE 2015

Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria di Arpa Piemonte
Stazione: Casale M.to Castello - Dati del periodo 01/01/2015 - 30/06/2015

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

Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	76
Media delle medie giornaliere (b):	27
Media dei valori orari	27

RELAZIONE TECNICA

Massima media oraria	162
Ore valide	4065
Percentuale ore valide	94%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0

Parametro: Benzene

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	0.2
Massima media giornaliera	3.7
Media delle medie giornaliere (b):	1.0
Media dei valori orari	1.0
Massima media oraria	18.7
Ore valide	3993
Percentuale ore valide	92%

Parametro: PM10 - Beta

(microgrammi / metro cubo)

Minima media giornaliera	3
Massima media giornaliera	108
Media delle medie giornaliere (b):	31
Giorni validi	181
Percentuale giorni validi	100%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (MAX 50)	32

Valori di range							
Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Biossido di Azoto (NO ₂)	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
PM10 - Beta	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
PM10 - Beta	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48

I dati parziali del I° semestre 2015 si mostrano in linea con gli anni precedenti con valori rispettivamente buoni e moderatamente buoni per le medie annuali di NO₂ e polveri PM10. Si delinea un probabile superamento del limite giornaliero sulle polveri PM10, mentre il benzene si attesta su valori bassi e in linea con gli scorsi anni.

4. CONCLUSIONI

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

- La nuova zonizzazione regionale della qualità dell'aria (D.G.R. 29/12/14, n.41-855) inserisce Casale M.to in area di pianura omogenea dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria alle provincie di Vercelli e di Novara ed all'area lombarda confinante. Per tali 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.
- I dati di misura forniti dalla stazione di p.za Castello forniscono in generale un quadro meno critico rispetto alle stime regionali con il rispetto dei limiti di legge negli anni recenti per i livelli medi annui di NO₂ e polveri PM10. Permane il superamento del limite giornaliero sulle polveri PM10 di 50 microgrammi/m³ da non superare più di 35 giorni l'anno.
- I dati di concentrazione di **biossido di azoto NO₂** registrati nel 2014 confermano il rispetto dei limiti di legge come medie annuali che si mantengono al di sotto dei 40microgrammi/m³ consentiti. Le medie giornaliere e mensili registrate nel 2014 indicano per Casale M.to livelli di poco inferiori rispetto a quanto rilevato dalle altre stazioni di pianura in area omogenea utilizzate come confronto (Novara, Vercelli, Alessandria). I livelli medi annui di NO₂ sono stati pari a 30µg/m³ (limite annuo pari a 40microgrammi/m³) senza superamenti del livello orario di protezione della salute di 200 microgrammi/m³. Considerando lo storico dei dati non si riscontrano particolari variazioni negli anni recenti: le medie annue sono rimaste dal 2006 al 2014 pressoché invariate attorno a 30-35microgrammi/m³, con sostanziale rispetto dei limiti di legge. Si configura dunque una condizione migliore rispetto a quanto registrato a Vercelli, Novara ed Alessandria dove si riscontrano ancora superamenti dei limiti per tale inquinante. I livelli di biossido di azoto vanno mantenuti sotto controllo poiché tale inquinante non è solo tossico di per sé ed irritante per le mucose ma soprattutto innesca la formazione sia in estate che in inverno di altri inquinanti producendo fenomeni di acidificazione, aumento di polveri fini e produzione di ozono estivo.
- I dati di **PM10** rilevati a Casale nel 2014 sono, come nel 2013, ampiamente inferiori ai limiti di legge: la media annua si attesta a 27 microgrammi/m³ a fronte di un limite di 40microgrammi/m³, in netta diminuzione rispetto agli anni precedenti. I giorni di superamento del limite giornaliero di 50 microgrammi/m³ da non superare più di 35 giorni l'anno, sono stati 39, di poco superiori al consentito. Le concentrazioni di PM10 sono fortemente influenzate dalla stagionalità e sono molto più elevate nei mesi invernali (di un fattore 2-3), in modo particolare da novembre a febbraio per effetto delle ridotte capacità di diluizione dei bassi strati dell'atmosfera. I mesi dove non si riscontrano superamenti vanno da aprile a settembre. Alla diminuzione dei livelli nel 2014, come già nel 2013, hanno senz'altro contribuito le abbondanti piogge (il 2014 è stato nuovamente un anno fortemente piovoso); Casale comunque conferma livelli di inquinamento da polveri leggermente più bassi rispetto alle altre stazioni in area omogenea (Vercelli, Novara, Alessandria). Considerando gli andamenti negli anni delle concentrazioni di polveri presso la stazione di Casale – p.za Castello, sembra delinearsi una diminuzione in parte per effetto delle condizioni meteorologiche che hanno visto aumentare le piogge negli ultimi anni, in parte legata ad un leggero miglioramento generale della qualità dell'aria nel bacino padano. Gli andamenti sui giorni della settimana mostrano un maggior impatto del traffico il venerdì e sabato, in analogia con quanto registrato per NO₂.
- Le concentrazioni di **benzene**, tipico inquinante legato al traffico veicolare emesso dai motori a benzina e cancerogeno accertato, nel 2014 mostrano livelli ampiamente inferiori al limite di legge di 5microgrammi/m³ come media sull'anno. L'andamento negli anni mostra a Casale livelli sempre ampiamente al di sotto dei limiti di legge.
- In conclusione, i dati di inquinamento atmosferico registrati a Casale M.to delineano una condizione non del tutto soddisfacente ma comunque migliore rispetto alle stime regionali ed ai dati registrati nelle stazioni di confronto in area omogenea di pianura di Alessandria, Novara e Vercelli. Non si

riscontrano superamenti dei limiti di legge per benzene e ossidi di azoto mentre permangono criticità per le polveri PM10, dove si ha il rispetto del limite annuale ma il superamento del limite giornaliero. Si possono presumere criticità anche per l'ozono estivo, anche se non monitorato nella stazione casalese, poiché tale inquinante, strettamente legato alla presenza di NO₂ e composti organici volatili, presenta livelli critici su gran parte del territorio piemontese.

- 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 pacchetto Europeo "Clean Air Policy"

Il nuovo pacchetto "Clean Air Policy" proposto a livello europeo nel 2013 prevede alcuni aggiornamenti della normativa vigente che controlla le emissioni nocive da industrie, traffico, impianti energetici e agricoltura, con l'obiettivo di ridurre il loro impatto sulla salute umana e sull'ambiente.

Il pacchetto prevede diverse azioni tra cui:

- Un nuovo programma "Clean air for Europe", con misure atte a garantire il conseguimento degli obiettivi di legge già esistenti nel breve termine e nuovi obiettivi di qualità dell'aria entro il 2030. Il pacchetto include anche misure di sostegno per ridurre l'inquinamento atmosferico, con particolare attenzione al miglioramento della qualità dell'aria nelle città, per sostenere la ricerca, l'innovazione e la promozione della cooperazione internazionale.
- Una direttiva NEC riveduta contenente limiti più stringenti di emissione per i principali inquinanti, incluso il black carbon (BC) anche nell'ottica di contribuire a mitigare i cambiamenti climatici.
- Una proposta di una nuova direttiva per ridurre l'inquinamento da impianti di combustione di medie dimensioni comprese tra 1 e 50 MWth,

Se pienamente attuato entro il 2030 si stima che il nuovo pacchetto potrà produrre i seguenti risultati:

- evitare 58 000 morti premature;
- salvare 123 000 km² di ecosistemi da inquinamento da azoto;
- salvare 56 000 km² di aree protette Natura 2000 da inquinamento da azoto;
- salvare 19 000 km² di ecosistemi forestali di acidificazione.

Tutto questo si tradurrà in un risparmio stimato tra 40 e 140 miliardi di euro in termini di riduzione dei costi legati ai danni alla salute e potrà fornire ulteriori 3 miliardi di euro in benefici diretti legati al miglioramento della produzione agricola e della produttività economica in generale.

EEA Report N°5/2014

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 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).

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

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 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

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-2014>