

**STRUTTURA COMPLESSA  
DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST**

**Struttura Semplice Produzione – Nucleo Operativo Qualità dell’Aria**

## **COMUNE DI VINCHIO**

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

### **RELAZIONE SULLA QUALITA’ DELL’ARIA ANNO 2016**

**RISULTATO ATTESO B3.01  
PRATICA N°G07\_2017\_0019**

<b>Redazione</b>	<b>Funzione: Collaboratore tecnico</b>	<b>Data: 29/03/2017</b>	* Cristina Otta
<b>Verifica</b>	<b>Funzione: Responsabile S.S. Produzione</b>  <b>Nome: Dott.ssa Donatella BIANCHI</b>	Firmato digitalmente	
<b>Visto</b>	<b>Funzione: Responsabile Dipartimento</b>  <b>Nome: Dott. Alberto Maffiotti</b>	Firmato digitalmente	

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

**Arpa Piemonte**

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

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina:</b> 2/29
		Data stampa: 19/11/18
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	

**ARPA Piemonte Dipartimento Territoriale Sud Est – Responsabile Alberto Maffiotti**

**Testi ed elaborazioni a cura di:**

Cristina Otta, Elena Scagliotti

**Per l'analisi dell'evoluzione nel tempo delle concentrazioni (trend) ha collaborato:**

Stefano Buratto

**Le determinazioni analitiche dei metalli e degli IPA sono state realizzate da:**

Laboratorio del Dipartimento Provinciale ARPA Torino – Sede di Grugliasco

**Le analisi meteorologiche relative alla regione Piemonte, i dati della rete meteorologica regionale e il coordinamento della Rete Regionale della Qualità dell'aria e del Sistema regionale di monitoraggio meteorologico sono a cura della:**

Struttura Complessa Sistemi Previsionali

## **RELAZIONE TECNICA**

### **INDICE**

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE AI SENSI DELLA ZONIZZAZIONE REGIONALE.....	5
1.2 SOURCE APPORTIONMENT MODELLISTICO (FONTE ARPA-PIEMONTE DIPARTIMENTO TEMATICO “SISTEMI PREVISIONALI” -SS “QUALITÀ DELL’ARIA”).....	6
1.3 STAZIONE DI MONITORAGGIO .....	8
<b>2. CONDIZIONI METEOCLIMATICHE .....</b>	<b>9</b>
2.1 CONSIDERAZIONI GENERALI.....	9
2.2 DATI REGISTRATI NEL 2016 DALLA STAZIONE METEO DI MONTALDO SCARAMPI.....	9
2.2.1 Andamento della temperatura dell’aria nel 2016 .....	9
2.2.2 Andamento delle precipitazioni nel 2016 .....	10
2.2.3 Andamento del vento nel 2016 .....	11
<b>3. ESITI DEL MONITORAGGIO .....</b>	<b>12</b>
3.1 SINTESI DEI RISULTATI.....	12
3.2 BIOSSIDO DI AZOTO .....	13
3.3 MATERIALE PARTICOLATO PM10 .....	16
3.4 MATERIALE PARTICOLATO PM2.5 .....	19
3.5 OZONO .....	21
3.6 IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI-BENZO(A)PIRENE.....	23
3.7 METALLI PESANTI .....	24
<b>4. CONCLUSIONI .....</b>	<b>25</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>27</b>
IL QUADRO NORMATIVO .....	27
TABELLA 1 – INQUINANTI E LIMITI INDIVIDUATI DAL D.LGS. 155/2010 PER LA SALUTA UMANA.....	28
DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI UTILIZZATE .....	29

## **RELAZIONE TECNICA**

### **1. INTRODUZIONE**

---

Il monitoraggio degli inquinanti nell'aria ambiente è individuato, a livello comunitario, come strumento di conoscenza e "sorveglianza" della qualità dell'aria, al fine della prevenzione dell'inquinamento atmosferico a tutela della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso. Esso risulta indispensabile strumento conoscitivo utile all'individuazione degli interventi prioritariamente necessari per il risanamento, nonché quale mezzo per monitorare gli effetti delle eventuali azioni di miglioramento intraprese dalle amministrazioni.

Il controllo dell'inquinamento atmosferico nel territorio regionale è effettuato attraverso la rete di monitoraggio regionale per la qualità dell'aria, rispondente ai criteri del D. Lgs. 155/2010, e costituita da 66 stazioni di misurazione. La collocazione territoriale delle stazioni di misura e la tipologia di parametri monitorati in ognuna di esse discende dai criteri indicati dal suddetto decreto legislativo, in recepimento alla direttiva europea 2008/50/CE, finalizzati ad ottenere informazioni sufficienti e rilevanti, ma non ridondanti, tali da garantire la rappresentatività dei dati rilevati in ordine alle diverse condizioni di qualità dell'aria riscontrabili sull'intero territorio monitorato.

I dati della presente relazione si riferiscono alle concentrazioni di inquinanti monitorati dalla stazione fissa di fondo rurale installata a Vinchio (ossidi di azoto, monossido di carbonio, polveri PM10, ozono, btx) registrati con media oraria, giornaliera e annuale lungo l'intero anno solare 2016 insieme agli andamenti di lungo periodo dal 2009 al 2016. Si riportano inoltre i principali parametri meteorologici sull'anno 2016 (precipitazioni, pressione atmosferica, direzione e velocità del vento, temperatura dell'aria e radiazione solare globale) rilevati dalla stazione meteorologica di ARPA Piemonte ubicata a Montaldo Scarampi (AT).

Il monitoraggio così realizzato, integrato con l'inventario delle emissioni in atmosfera (IREA Piemonte), tecniche modellistiche, laboratori mobili e altri campionatori per campagne specifiche, fornisce la base di dati per effettuare la valutazione della qualità dell'aria, così come previsto dalla normativa vigente. La redazione annuale del Rapporto sulla qualità dell'aria costituisce l'occasione per la presentazione sintetica delle misure ottenute, con particolare riferimento agli indicatori proposti dalla normativa.

Tutte le informazioni relative al monitoraggio della qualità dell'aria sono aggiornate quotidianamente e messe a disposizione del pubblico sul sito web dell'Agenzia <http://www.arpa.piemonte.it>

Per completezza di informazione si invita a consultare sul sito di ARPA Piemonte le previsioni per le successive 72 ore di inquinamento da polveri (da novembre a marzo) e da ozono (da maggio a settembre) pubblicati giornalmente per tutti i comuni della regione alla pagina dei bollettini:

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

oppure tramite il Geoportale di ARPA Piemonte

[http://webgis.arpa.piemonte.it/previsionipm10\\_webapp/](http://webgis.arpa.piemonte.it/previsionipm10_webapp/)

È inoltre possibile consultare i dati di inquinamento in tempo reale rilevati da tutte le stazioni di monitoraggio della rete regionale, insieme alle stime modellistiche di inquinamento su tutti i Comuni della Regione per i giorni passati sul sito ad accesso libero:

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

oppure le medesime informazioni con possibilità di elaborazioni e reportistica al portale regionale ARIA WEB con accesso tramite credenziali:

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina:</b> 5/29 Data stampa: 19/11/18
	<b>RELAZIONE TECNICA</b>	Vinchio_Relazione2016

<https://secure.regione.piemonte.it/ambiente/aria/rilev/ariaweb/>

## 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 NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, nonché sugli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono. Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

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

Il processo di classificazione ha tenuto conto delle Valutazioni annuali della qualità dell'aria nella Regione Piemonte elaborate ai fini del reporting verso la Commissione Europea, nonché dei dati elaborati nell'ambito dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA Piemonte) – consultabili al sito <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/> - che indicano l'apporto dei diversi settori sulle emissioni dei principali inquinanti e dai quali è possibile determinare il carico emissivo per ciascun inquinante, compresi quelli critici quali: PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> 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.

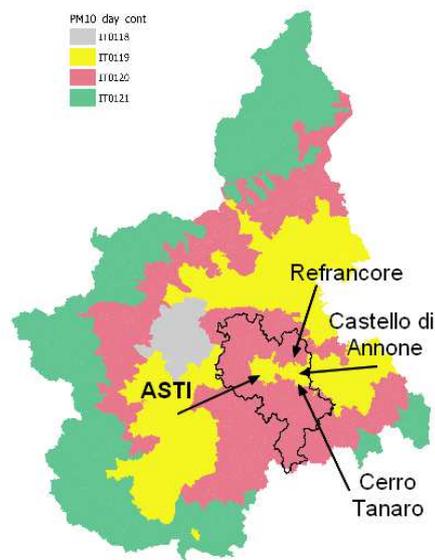


Figura 1: Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione dettaglio Provincia di Asti

Sulla scorta della zonizzazione regionale, che classifica Vinchio in area di COLLINA, e delle ultime stime modellistiche annuali effettuate da ARPA Piemonte, si individuano per Vinchio alcuni potenziali superamenti dei limi di legge relativamente agli inquinanti più critici: polveri PM10 e PM2.5, ossidi di azoto e Benzo(a)pirene.

## 1.2 Source Apportionment modellistico (Fonte Arpa-Piemonte dipartimento Tematico “Sistemi Previsionali” -SS “Qualità dell’aria”)

Arpa Piemonte, nell’ambito delle proprie attività istituzionali di supporto alla pianificazione regionale, in particolare per quanto riguarda il nuovo Piano Regionale di Qualità dell’aria, ha sviluppato il Source Apportionment modellistico, cioè lo studio, attraverso modelli di chimica e trasporto della dispersione in atmosfera degli inquinanti provenienti da specifiche sorgenti emmissive. Tale studio è stato svolto anche grazie alle attività sviluppate nell’ambito di un progetto del Programma di Cooperazione Transfrontaliera ALCOTRA 2007-2013 (Progetto SH’AIR).

I risultati ottenuti, sia in termini di contributi da parte delle diverse sorgenti antropiche/naturali (**Source Apportionment settoriale**), sia in termini di apporti esogeni ad opera del trasporto dalle regioni confinanti (**Source Apportionment geografico**), hanno interessato 106 stazioni di monitoraggio della qualità dell’aria italiane e francesi; relativamente alla Provincia di Asti, sono state considerate la stazione fissa di Asti-D’Acquisto e la stazione di Vinchio San Michele.

Nei grafici a torta seguenti 1 e 2, relativi sia al periodo invernale che a quello estivo, vengono specificati i vari contributi percentuali alla concentrazione di PM10, da parte dei diversi insiemi di sorgenti considerati (combustioni a legna, industria, agricoltura, trasporto stradale, altre sorgenti). Nelle stazioni osservate emerge che nel **periodo invernale** la responsabilità maggiore dell’inquinamento da particolato è attribuibile alla **combustione a legna**, con una percentuale che raggiunge il **51 %** a Vinchio. Nel **periodo estivo** invece, la sorgente più rilevante risulta essere il **traffico stradale**, con una percentuale pari al **51%** nel sito di Vinchio.

### PM<sub>10</sub> – SA episodio invernale sulla PROVINCIA di ASTI

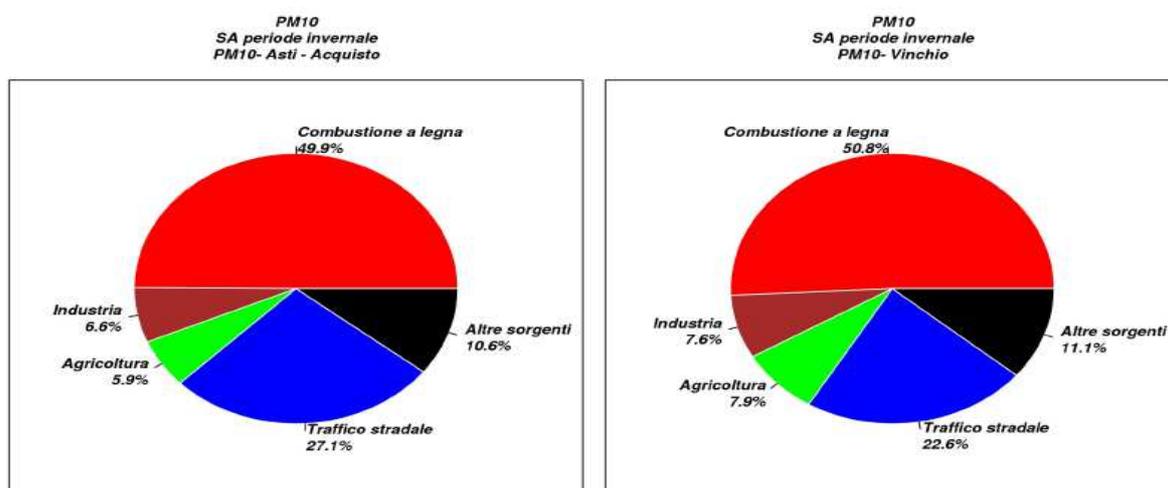


Grafico 1-PM10-Source Apportionment settoriale-inverno

## PM<sub>10</sub> – SA episodio estivo sulla PROVINCIA di ASTI

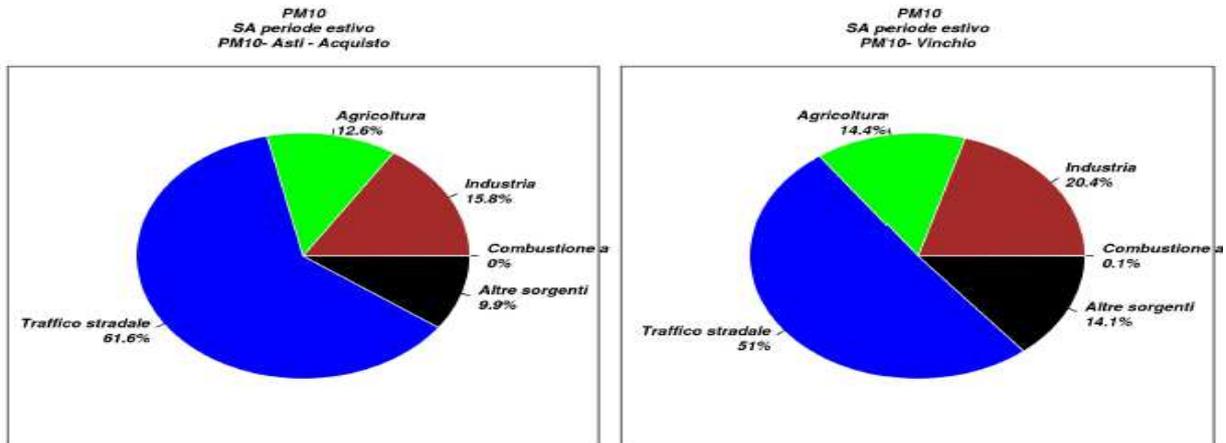


Grafico 2-PM10-Source Apportionment settoriale-estate

I risultati del **source apportionment geografico** (Grafici 3 e 4) nel periodo invernale evidenziano una predominanza delle sorgenti emittive locali (in particolare il riscaldamento) e mostrano come l'apporto esogeno di particolato da parte delle regioni confinanti risulti percentualmente limitato. Relativamente al periodo estivo, invece, il contributo alle concentrazioni di particolato da parte delle sorgenti esterne al territorio, risulta decisamente rilevante, con una percentuale pari al 58% nel territorio di Vinchio.

## PM<sub>10</sub> – SA episodio invernale sulla PROVINCIA di ASTI

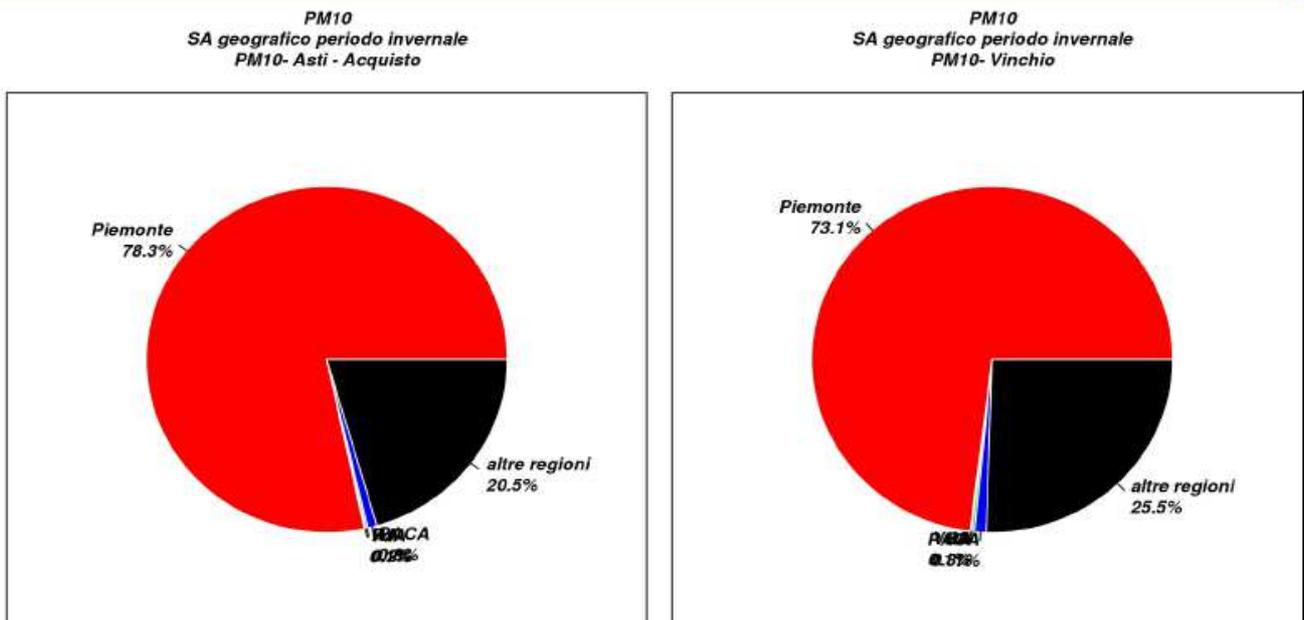


Grafico 3 -PM10-Source Apportionment geografico-inverno

## PM<sub>10</sub> – SA episodio estivo sulla PROVINCIA di ASTI

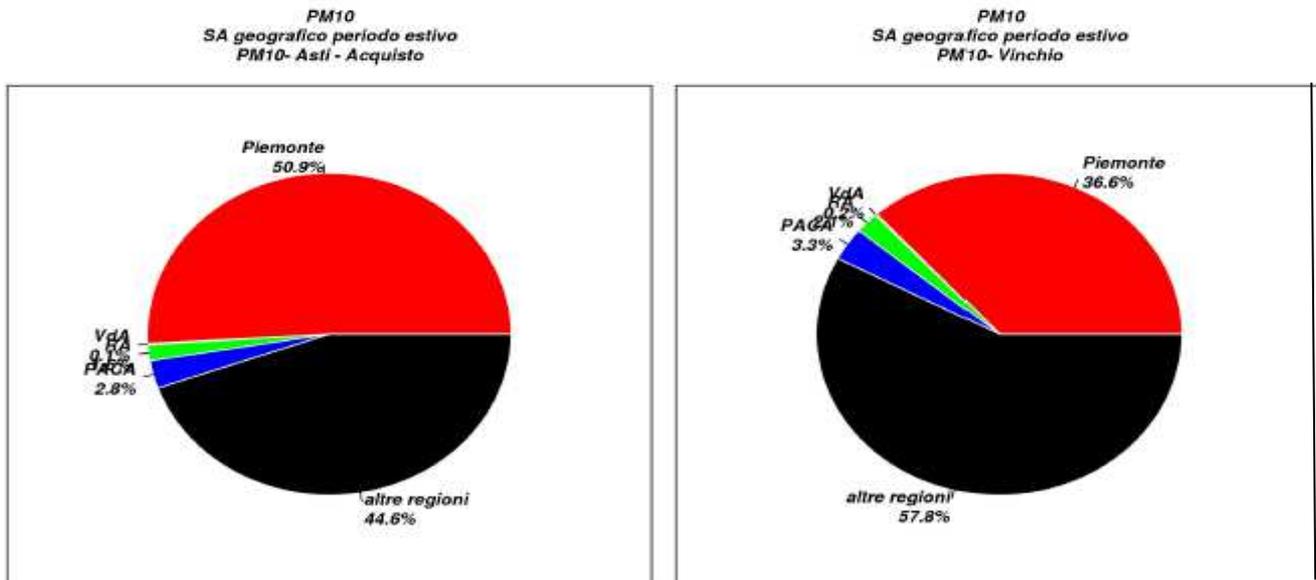


Grafico 4 PM10-Source Apportionment geografico-inverno

### 1.3 Stazione di Monitoraggio

#### Stazione di rilevamento di Vinchio San Michele

Codice:IT1948A

Località: via San Michele c/o cimitero, Vinchio (AT)

UTM\_X: 445461

UTM\_Y: 4961855

Altitudine: 250 m s.m.l.

Data inizio attività: 30/01/2009

TIPO STAZIONE: BACKGROUND

TIPO DI ZONA: RURALE

TIPO DI EMISSIONI: AGRICOLA

#### Strumentazione

PARAMETRO	STRUMENTO	METODO	TEMPO DI MEDIA	INCERTEZZA ESTESA RELATIVA*
NO/NO <sub>2</sub>	API200A	chemilumines cenza	1 ora	15.1%
O <sub>3</sub>	API400A	assorbimento UV	1 ora	5.1%
PM10-nefelometro	LSPM10	Nefelometria ortogonale	1 ora	25%max
PM10	Charlie/Sentinel PM	gravimetria	1 giorno	25%max
PM2.5	Charlie/Sentinel PM	gravimetria	1 giorno	25%max

*\*Riferita ai valori limite imposti dalla normativa (all. XI D.lgs 155/2010) e calcolata secondo le UNI EN specifiche per i vari inquinanti, tenendo conto dei contributi all'incertezza ritenuti più significativi (GdL ARPA Piemonte Incertezza di misura).*

Mensilmente sui filtri di PM10 e di PM2.5 vengono determinati metalli normati e non e IPA (idrocarburi policiclici aromatici) come da metodiche di riferimento (All. A Decreto 26 gennaio 2017).

## 2. Condizioni meteoclimatiche

### 2.1 Considerazioni generali

I livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici in un determinato sito dipendono dalla quantità e dalle modalità di emissione degli inquinanti stessi nell'area, ma anche dalle condizioni meteorologiche presenti sull'area stessa. Queste infatti, influiscono sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo degli inquinanti sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera.

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 delle polveri atmosferiche.

È pertanto importante che i livelli di concentrazione osservati siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi.

### 2.2 Dati registrati nel 2016 dalla stazione meteo di Montaldo Scarampi

I dati meteorologici utilizzati nelle elaborazioni successive sono quelli registrati dalla stazione Montaldo Scarampi di ARPA Piemonte.

Codice stazione: 103

UTM\_X: 441508

UTM\_Y: 4964453

Data inizio attività: 02/04/1988

Parametri misurati: Pioggia, temperatura, velocità e direzione del vento, radiazione solare, pressione

#### 2.2.1 Andamento della temperatura dell'aria nel 2016

Nel 2016 la temperatura media annuale a Montaldo Scarampi è stata di 13.6°C. L'anno è stato caratterizzato da mesi con temperature quasi sempre elevate, in particolare nei mesi estivi e primaverili.

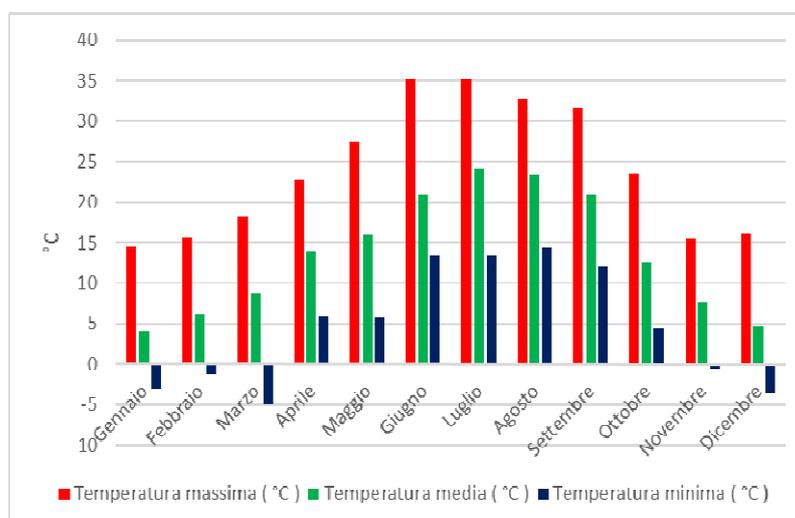


Grafico 5-Temperature minime-medie-massime mensili anno 2016 Montaldo Scarampi

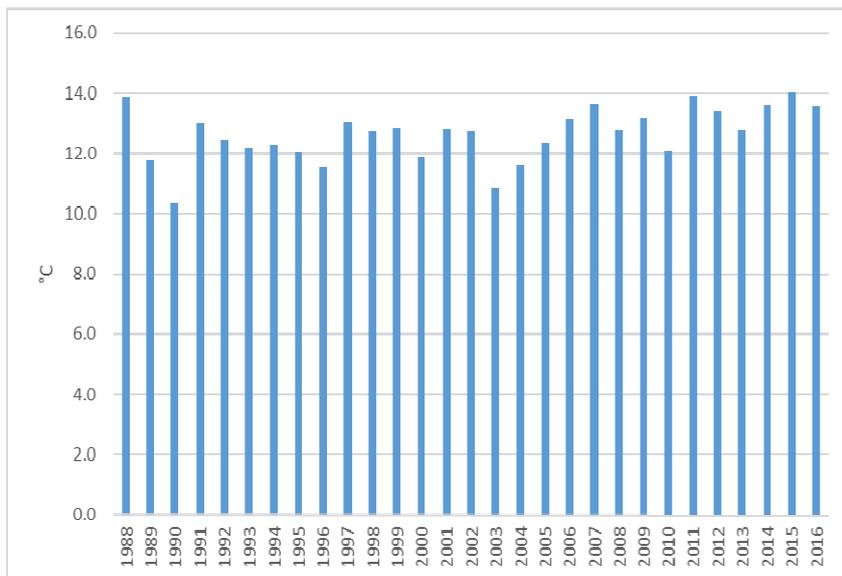


Grafico 6-Andamento temperature medie annuali periodo 1988-2016 Montaldo Scarampi

### 2.2.2 Andamento delle precipitazioni nel 2016

Nel grafico seguente sono rappresentati i mm di precipitazione cumulata mensile e i corrispondenti giorni piovosi. Come evidenziato dal grafico si segnalano i mesi di gennaio e dicembre estremamente siccitosi che hanno portato ad un significativo innalzamento delle concentrazioni di inquinanti dell'aria ambiente in particolare del materiale particolato.

La piovosità totale registrata a Montaldo Scarampi nel 2016 è stata di 592 mm, decisamente inferiore a quella del 2014 e confrontabile con quella del 2015 e del 2012.

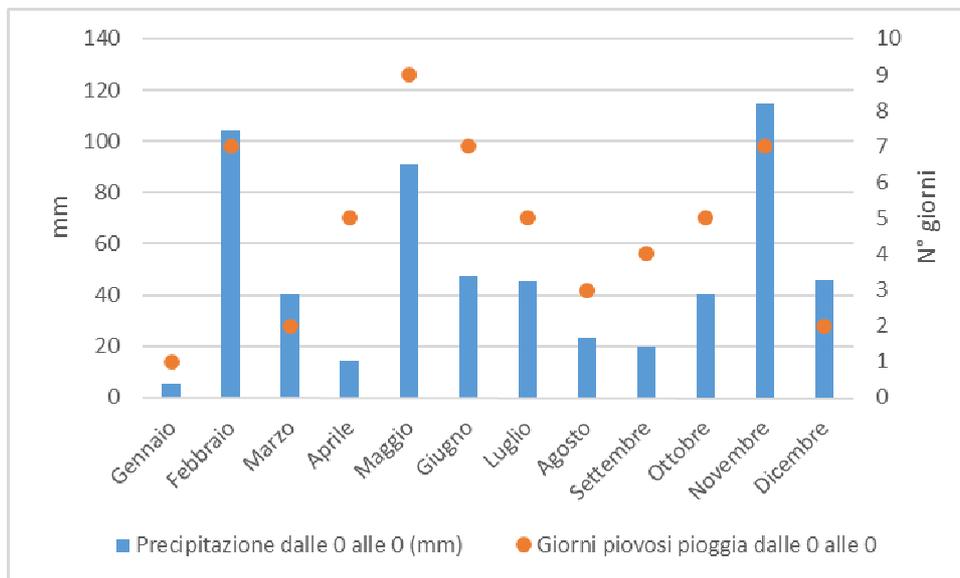


Grafico 7-Precipitazioni e giorni piovosi mensili anno 2016 Montaldo Scarampi

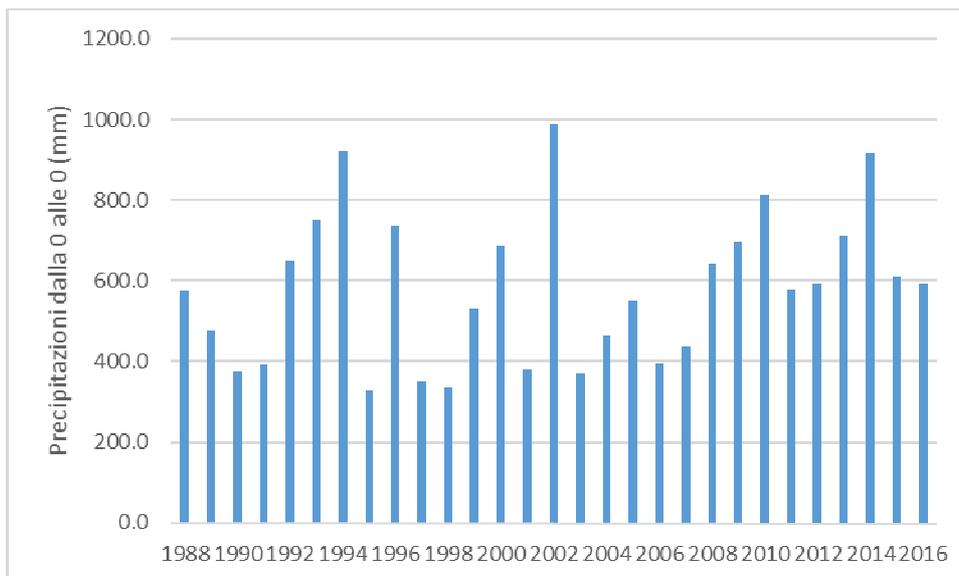


Grafico 8-Andamento mm precipitazione cumulata periodo 1988-2016 Montaldo Scarampi

### 2.2.3 Andamento del vento nel 2016

Il valore medio annuo 2016 della velocità del vento, secondo quanto misurato dalla stazione meteo-idro-anemometrica Montaldo Scarampi, è di 2.6 m/s mentre l'andamento delle medie e delle massime raffiche sui 12 mesi è si seguito riportato. Mancano i valori di gennaio e marzo.

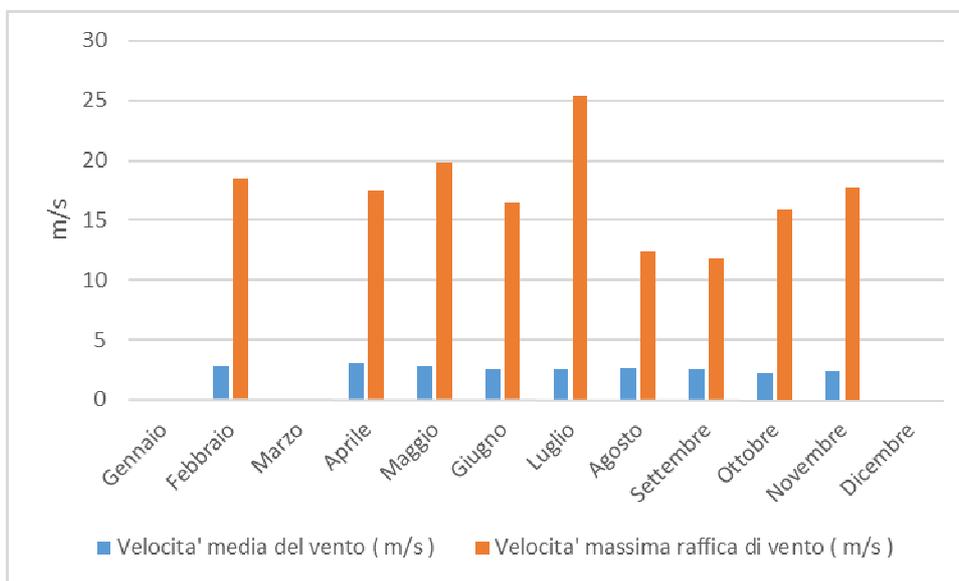


Grafico 9-Velocità media e massima raffica di vento mensili anno 2016 Montaldo Scarampi

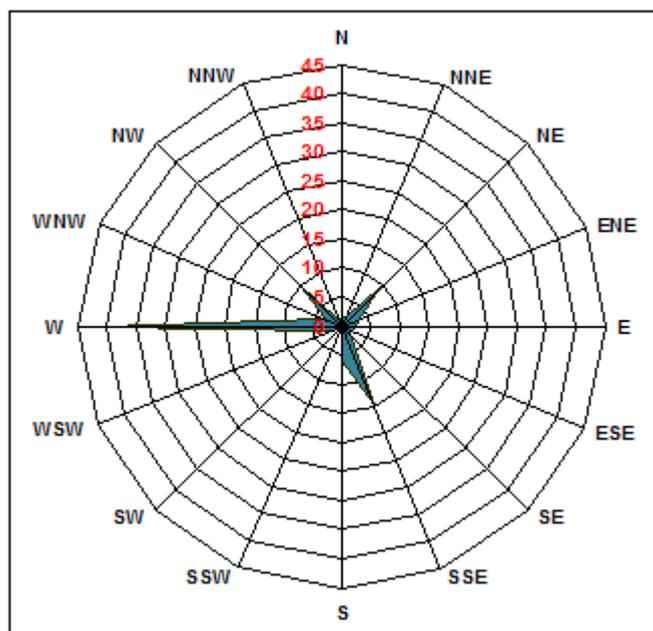


Grafico 10-Rosa del vento anno 2016-Montaldo Scarampi

L'area geografica di Montaldo Scarampi, presenta una rosa dei venti bimodale con asse prevalente a Ovest.

### 3. Esiti del monitoraggio

#### 3.1 Sintesi dei risultati

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI - ULTIMI 4 ANNI

Stazione di monitoraggio di Asti D'Acquisto (fondo urbano)	2013	2014	2015	2016
<b>NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>				
Media dei valori orari	15	14	17	14
Media dei massimi giornalieri	25	21	26	22
Percentuale ore valide	96 %	97 %	100 %	97 %
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0	0	0	0
<b>Ozono(µg/m<sup>3</sup>)</b>				
Media dei valori orari	66	60	62	67
Minimo medie 8 ore	4	3	3	2
Media delle medie 8 ore	66	60	62	67
Massimo medie 8 ore	187	191	168	190
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)	62	32	50	85

**RELAZIONE TECNICA**

Numero di superamenti livello informazione (180)	21	19	0	32
Percentuale ore valide	94 %	96 %	93 %	93%
<b>PM10 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>				
Media delle medie giornaliere	29	27	30	26
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	47	40	50	38
Percentuale giorni validi	98 %	98 %	100 %	98%
Data del 35 simo superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	8 nov	24 nov	29 nov	11 dic
<b>PM2.5 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>				
Media delle medie giornaliere	20	19	21	19
Percentuali ore valide	98 %	96 %	97 %	96%

**Valori di range**

Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	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
Ozono (O <sub>3</sub> )	oraria	microgrammi / metro cubo	<90	90-180	180-210	210-240	>240
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 ore	microgrammi / metro cubo	<60	60-120	120-180	180-240	>240

### 3.2 Biossido di Azoto

Gli ossidi di azoto (N<sub>2</sub>O, NO, NO<sub>2</sub> ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico) quando viene utilizzata aria come comburente e quando i combustibili contengono azoto come nel caso delle biomasse. Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla formazione di sostanze inquinanti, complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico". Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è dovuto, nelle città, ai fumi di scarico degli autoveicoli, in particolare i veicoli diesel che emettono una miscela di NO<sub>x</sub> in cui la frazione di NO<sub>2</sub> può arrivare al 70%. Le emissioni dirette di NO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> sono riportati in tabella.

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 <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> 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 <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	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 <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	19 luglio 2001
SOGLIA DI ALLARME PER IL BISSIDO DI AZOTO		
400 µg/m <sup>3</sup> (293°K e 101,3 kPa) misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell'aria su almeno 100 km <sup>2</sup> oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi.		

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 concentrazioni medie annue di biossido di azoto rilevate nella stazione di Vinchio e nelle stazioni di fondo rurale di area omogenea considerate nel 2016 sono riportate nel grafico sottostante dove, evidenziato con la linea rossa, è rappresentato il limite normativo di 40 µg/m<sup>3</sup>. La media annuale del 2016 mostra il pieno rispetto di tale limite sia per la stazione di fondo rurale di Vinchio sia per le altre considerate.

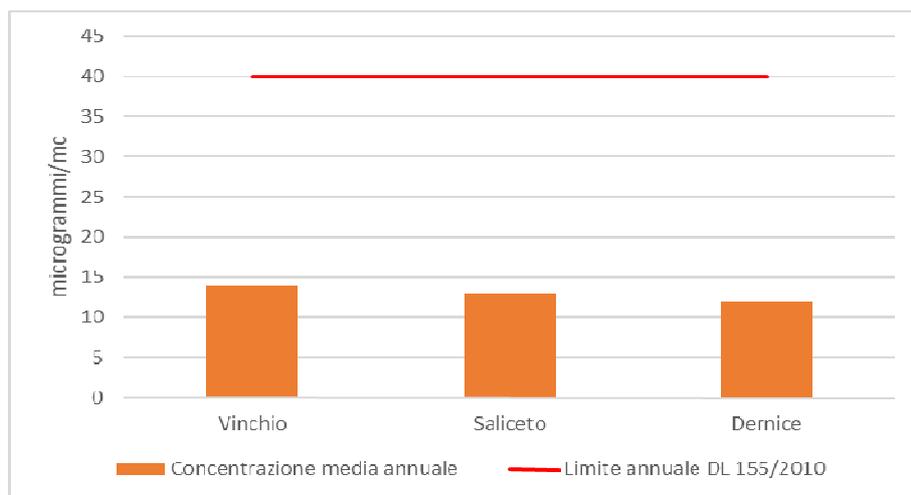


Grafico11-NO2 concentrazione media annua-2016

Il limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup>, per il quale la normativa ammette 18 superamenti per anno, è stato ampiamente rispettato nel 2016. Nel grafico seguente sono rappresentate le massime concentrazioni medie orarie rilevate nel 2016 nella stazione di Vinchio e in quelle di confronto.

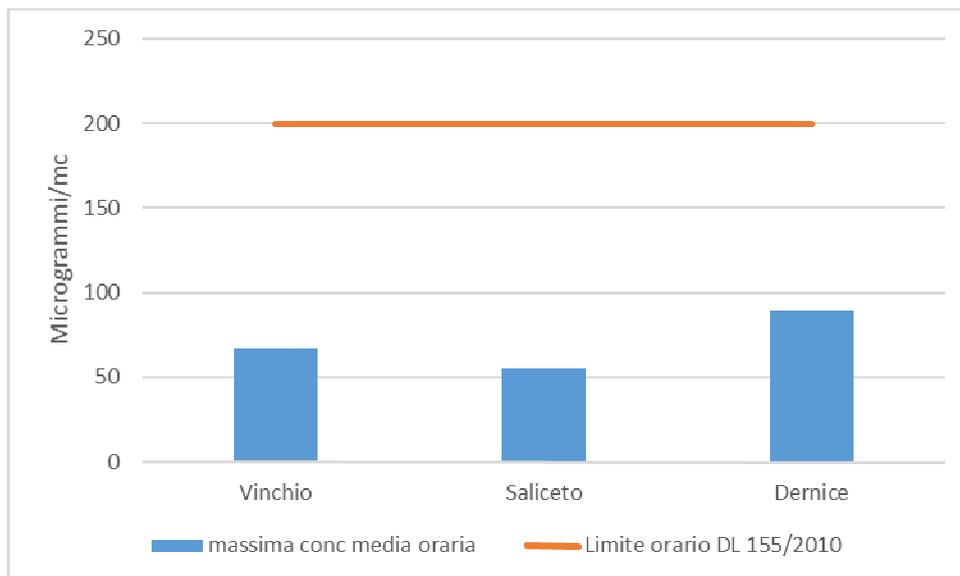


Grafico 12-NO2 massima concentrazione media oraria-2016

**Analisi dell'evoluzione nel tempo delle concentrazioni**

La distribuzione delle concentrazioni di NO2 rilevate dal 2009 al 2016 presso la stazione di Vinchio è rappresentata nel box plot di figura 1, dove apparentemente non sembra essere presente alcun tipo di andamento (crescente o decrescente); i valori delle mediane dei vari box (linea centrale "scatola") sono infatti molto simili tra loro, ad eccezione di quelle del 2010 e del 2015. Complessivamente i valori più elevati nell'anno risultano tutti inferiori al limite imposto dalla normativa di 40 µg/m<sup>3</sup>.

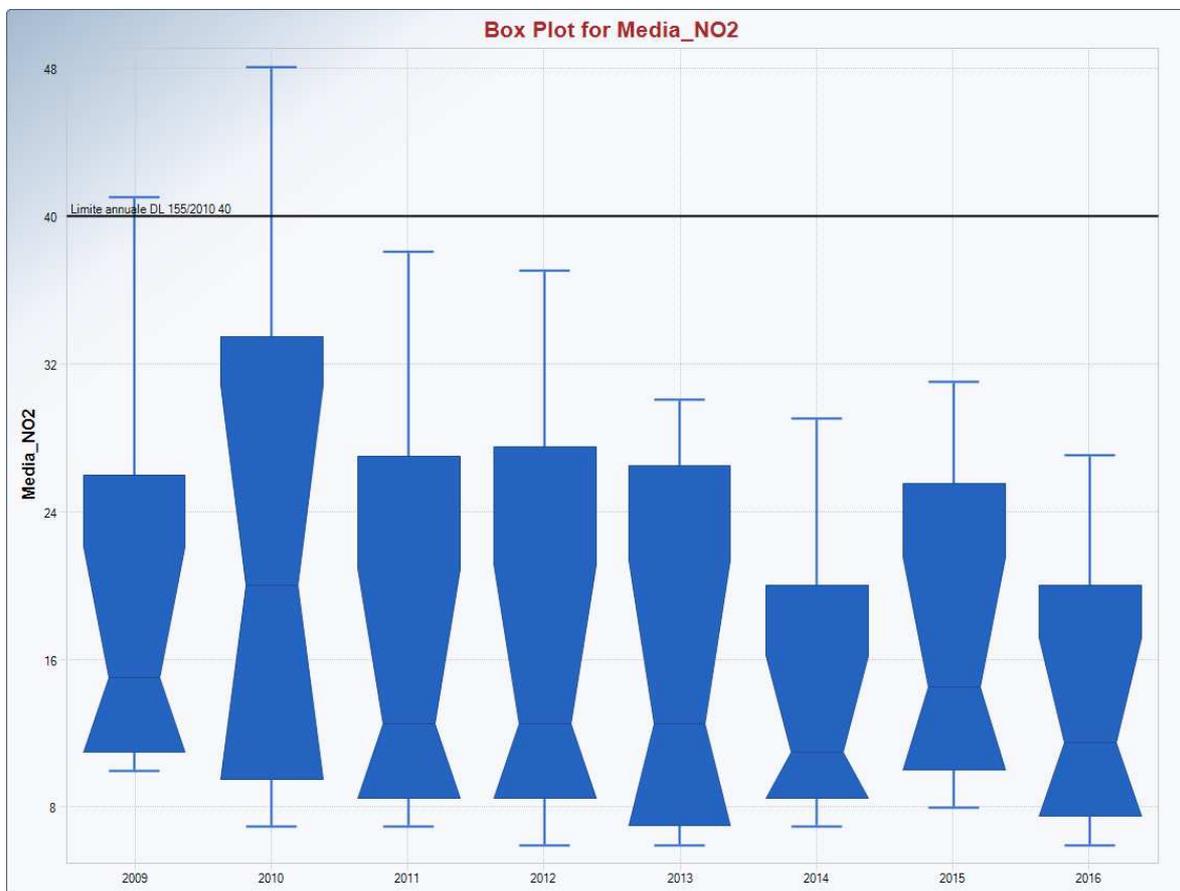


Figura 13-NO2-Box-plot medie mensili 2009-2016

La valutazione della presenza di evoluzioni significative sulla serie storica considerata è stata valutata applicando il test di Kendall corretto per la stagionalità<sup>1</sup>, così come indicato nella Linea Guida ISPRA “Analisi dei trend dei principali inquinanti atmosferici in Italia 2003-2014”, attraverso l'utilizzo delle funzionalità del modulo “TREND” (Version 0.2.0 del 14/05/2016), implementata nel pacchetto software R. Le elaborazioni sono state effettuate direttamente sui dataset delle medie mensili (valida se calcolata con almeno il 50% dei dati del mese), sono stati esclusi gli anni con disponibilità di dati validati inferiore al 75%. Relativamente alla stazione la serie storica analizzata comprende i dati dal 1 febbraio 2009 al 31 dicembre 2016.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'analisi di trend. Il parametro fondamentale derivante dal test è il sens's slope (in tabella identificato con il termine coefficiente angolare-slope) che permette di esprimere in termini quantitativi la tendenza di fondo, decrescente o crescente, ed è espresso in concentrazione di inquinante su base annua. È stato individuato un trend decrescente statisticamente significativo (p-value<0.001)

Stazione	Tipo stazione	N° osservazioni	TREND	Coeff. angolare o pendenza (slope)
Vinchio	FR	95	Decrescente (p-value<0.001)	-0.8286 µg/m <sup>3</sup> y

NO2-Risultati dell'analisi del trend con il test di Kendall corretto per la stagionalità

### 3.3 Materiale particolato PM10

Le polveri fini PM10 sono costituite da particelle solide o liquide il cui diametro sia inferiore a 10 micron. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte il materiale organico e inorganico da fonti naturali (pollini e frammenti di piante, erosione del suolo, spray marino) ed il materiale solido e liquido prodotto dalle attività umane. Nelle aree urbane il materiale particolato di origine antropica può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dal traffico (usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni e delle frizioni, emissioni di scarico degli autoveicoli), dal riscaldamento, dalle attività agricole e dalla produzione di energia elettrica. Le polveri fini e ultrafini si formano in atmosfera (particolato secondario) anche da numerosi precursori tra cui ossidi di azoto, idrocarburi, inquinanti emessi dal settore agricolo e zootecnico, uso di solventi, etc. I principali gas precursori (ammoniaca, ossidi di zolfo e di azoto) reagiscono in atmosfera per formare sali di ammonio: questi composti formano nuove particelle nell'aria o condensano su quelle preesistenti e formare i cosiddetti aerosol inorganici secondari (SIA). Altre sostanze organiche emesse in forma gassosa (VOC) reagiscono chimicamente formando aerosol organici secondari (SOA).

PM10 - VALORE LIMITE DI 24 ORE		
Periodo di mediazione	Valore limite (condizioni di campionamento)	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> PM10 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 raggiunto
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> PM10	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 raggiunto
Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup> PM2,5	1 gennaio 2015

TABELLA 15: D.Lgs. 13/8/2010 n. 155, valori limite per il PM10 e il PM2,5

<sup>1</sup> Il test di Mann-Kendall venne rielaborato da Hirsch et al. nel 1982 per tener conto degli effetti dovuti alla stagionalità; quest'ultimo test è, difatti, noto come Seasonal Kendall Test o test di Kendall corretto per la stagionalità [19]. Hirsch, R.M., and Slack, L.R. “A nonparametric trend test for seasonal data with serial dependence”. Water Resources Research, 1984, (20), 727-732.

Nei grafici seguenti si confrontano sia i valori medi annui sia il numero di superamenti del limite giornaliero imposto dalla normativa vigente, registrati nel 2016 presso la stazione di Vinchio e nelle stazioni di fondo rurale e di collina prese a confronto.

Il livello medio annuale nel 2016 per la stazione di Vinchio risulta essere uguale a 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  evidenziando il rispetto del limite annuale imposto dalla normativa pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , tuttavia il confronto con le stazioni di Dernice e Saliceto mostra concentrazioni sensibilmente più elevate per Vinchio, come peraltro già evidenziato negli anni precedenti.

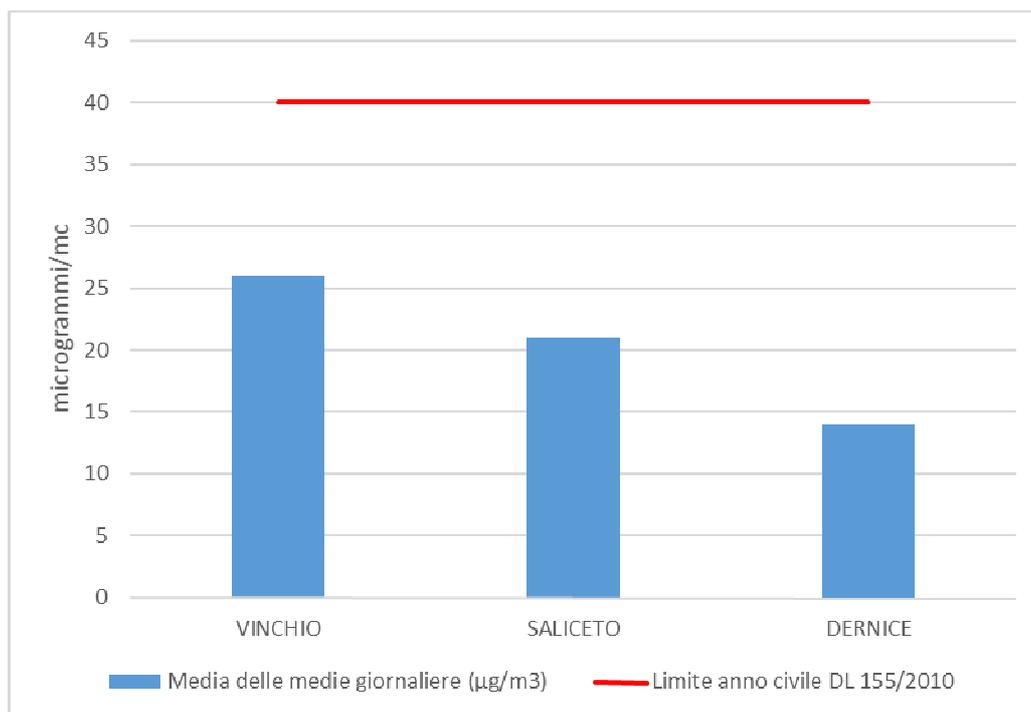


Grafico 14-PM10 Concentrazione media annua-2016

Non è invece rispettato il limite del numero di superamenti del valore massimo giornaliero; il confronto con le altre stazioni conferma la presenza di criticità nel sito già evidenziata negli anni precedenti.

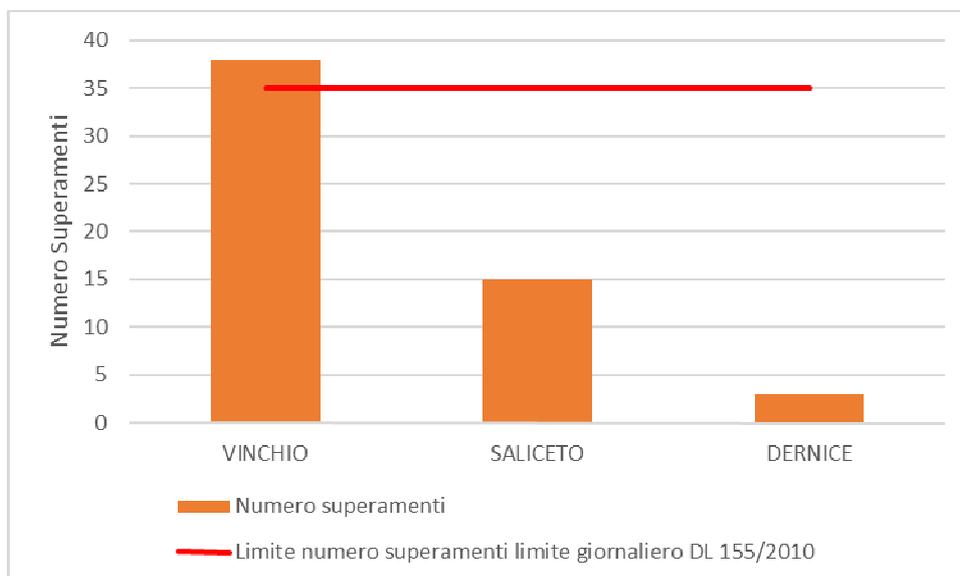


Grafico 15-PM10 Numero superamenti limite giornaliero-2016

### Analisi dell'evoluzione nel tempo delle concentrazioni

Analogamente al NO<sub>2</sub>, la distribuzione delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevate dal 2009 al 2016 presso la stazione di Vinchio, è rappresentata nel box plot di figura 1, dove per il 2016 sembra essere presente un "miglioramento" rispetto al 2015. Il valore del 25° percentile e della mediana risultano infatti decisamente inferiori a quelli del 2015. Complessivamente i valori più elevati nell'anno sono diminuiti anch'essi negli ultimi 5 anni rispetto agli anni precedenti 2009-2010-2011.

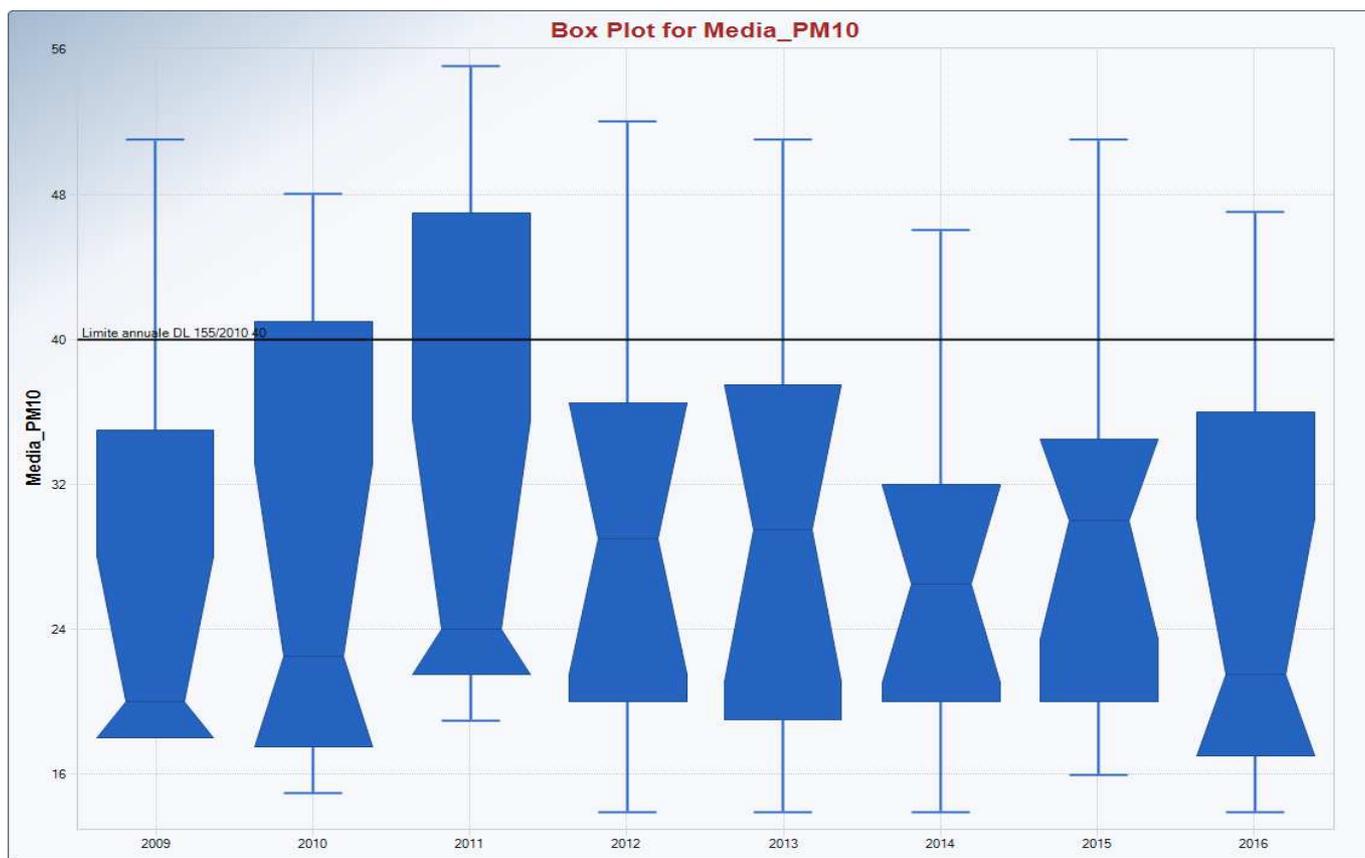


Figura 16-PM10-Box-plot medie mensili 2009-2016

Il test di Kendall corretto per la stagionalità<sup>2</sup> è stato applicato sulla serie storica che comprende i dati dal 1 febbraio 2009 al 31 dicembre 2016.

Nella tabella seguente vengono riportati i risultati dell'analisi di trend per la stazione considerata.

Il parametro fondamentale derivante dal test è il sens's slope (in tabella identificato con il termine coefficiente angolare-slope) che permette di esprimere in termini quantitativi la tendenza di fondo, decrescente o crescente, ed è espresso in concentrazione di inquinante su base annua.

Il trend è risultato non significativo (p-value=0.38)

Stazione	Tipo	N°	TREND
----------	------	----	-------

<sup>2</sup> Il test di Mann-Kendall venne rielaborato da Hirsch et al. nel 1982 per tener conto degli effetti dovuti alla stagionalità; quest'ultimo test è, difatti, noto come Seasonal Kendall Test o test di Kendall corretto per la stagionalità [19]. Hirsch, R.M., and Slack, L.R. "A nonparametric trend test for seasonal data with serial dependence". Water Resources Research, 1984, (20), 727-732.

	stazione	osservazioni	
Vinchio	FR	95	<b>Non significativo</b> (p-value=0.38)

PM10-Risultati dell'analisi del trend con il test di Kendall corretto per la stagionalità

Nel grafico seguente, raffigurante le concentrazioni medie mensili di materiale particolato PM10 misurate a Vinchio e i mm di precipitazione cumulata registrati nella stazione di Montaldo Scarampi, è ben visibile l'azione di abbattimento delle polveri provocata dalla pioggia. A eventi di pioggia di media entità corrisponde infatti una diminuzione delle concentrazioni di PM10; la quasi totale assenza di precipitazioni nel mese di gennaio 2016 è stata sicuramente determinante nell'innalzamento delle concentrazioni misurate in tale mese che è risultato uno dei mesi con il maggior numero di superamenti del limite giornaliero. Occorre tuttavia precisare che, oltre ad essere diversa l'efficacia dell'azione che precipitazioni hanno sui livelli di inquinamento a seconda della loro distribuzione nell'arco dell'anno, il numero di giorni con precipitazione non possono da soli esaurire la spiegazione dei meccanismi che determinano i livelli di concentrazione del PM10.

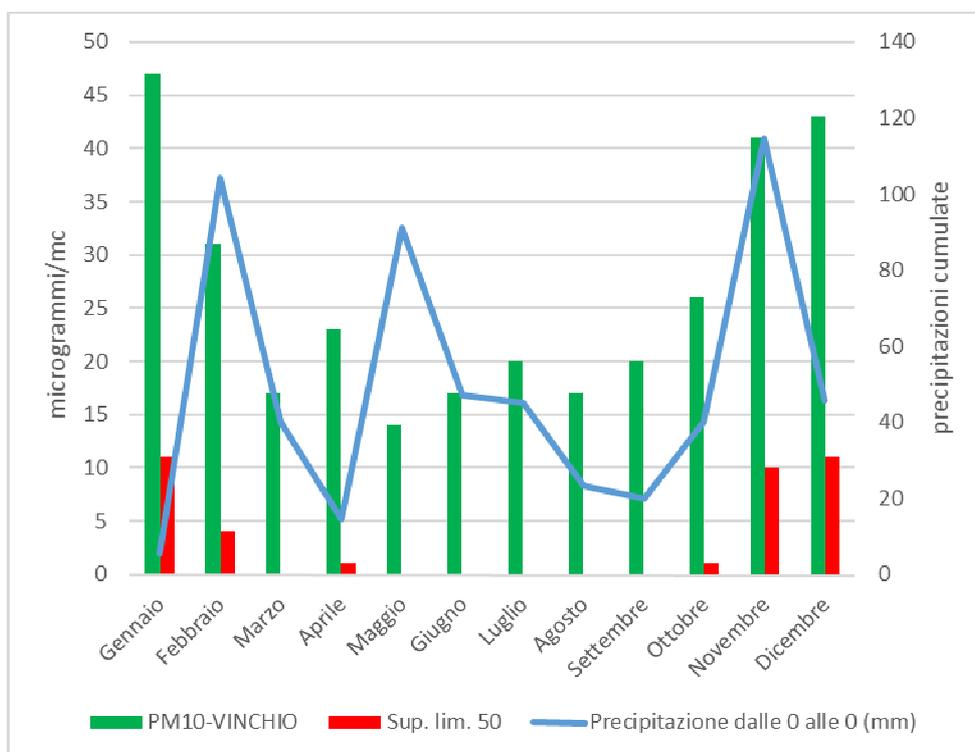


Grafico 17-PM10 Numero superamenti limite giornaliero, concentrazioni medie e mm precipitazione cumulata mensile-2016

### 3.3 Materiale particolato PM2.5

Nella stazione di Vinchio viene determinata, oltre al materiale particolato PM10, anche la frazione di particolato con diametro inferiore a 2.5 µm, definita PM2.5 o frazione fine.

Nel grafico n 18 seguente sono rappresentate le concentrazioni annue di PM2.5 e PM10 registrate a Vinchio negli ultimi 8 anni (2009-2016). La media annua misurata nel 2016 risulta pari a 19 µg/m<sup>3</sup>m e il limite annuo imposto dalla normativa di 25 µg/m<sup>3</sup> per il PM2.5 viene quindi rispettato analogamente agli anni precedenti.

**RELAZIONE TECNICA**

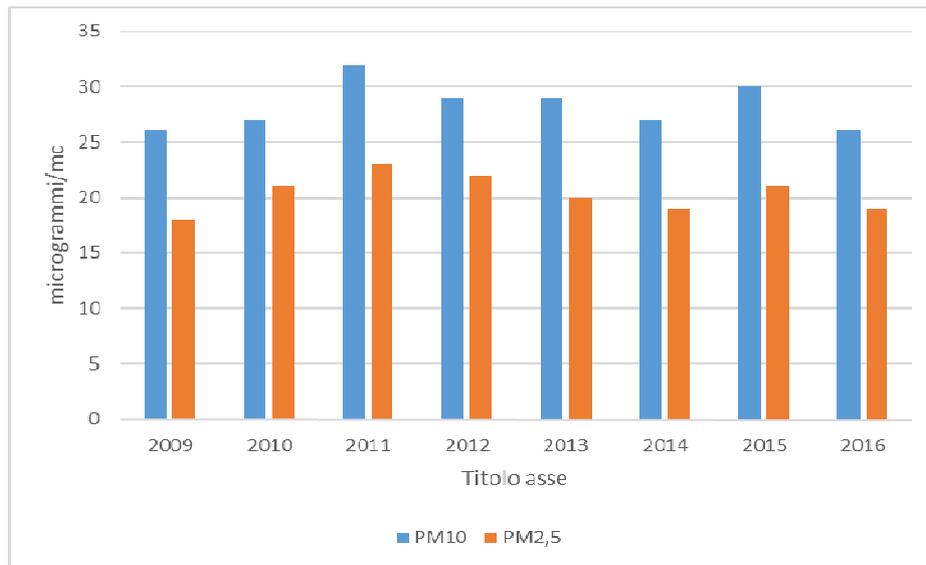


Grafico 18-PM10-PM2.5 Concentrazioni medie annue 2009-2016

L'andamento stagionale caratteristico dell'inquinante è evidenziato nel grafico 19. Le concentrazioni massime vengono raggiunte nei mesi invernali, così come per il PM10, ma la differenza percentuale tra le due frazioni varia a seconda dei mesi considerati; in questa stazione, la frazione fine incide maggiormente nei mesi freddi, mentre nei mesi estivi è % meno alta rispetto al PM10. Tale fenomeno è attribuibile al fatto che la componente secondaria del particolato si concentra maggiormente nella frazione fine ed è maggiore nel periodo invernale rispetto a quello estivo. La formazione secondaria di particolato, pur essendo favorita dall'irraggiamento solare, è maggiore nei mesi freddi a causa della maggiore concentrazione al suolo degli inquinanti precursori favorita sia dalle condizioni di stabilità atmosferica, sia dal contributo invernale degli impianti di riscaldamento. (Tale comportamento è tipico delle stazioni di fondo e opposto in quelle di quota).<sup>3</sup>

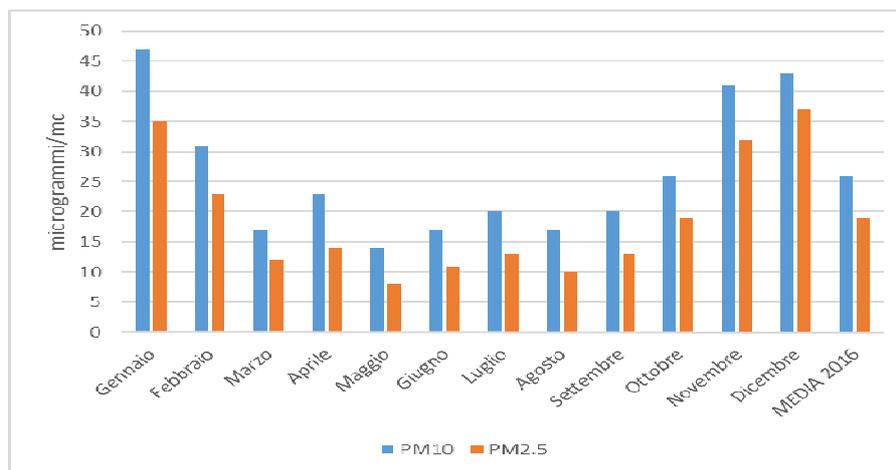


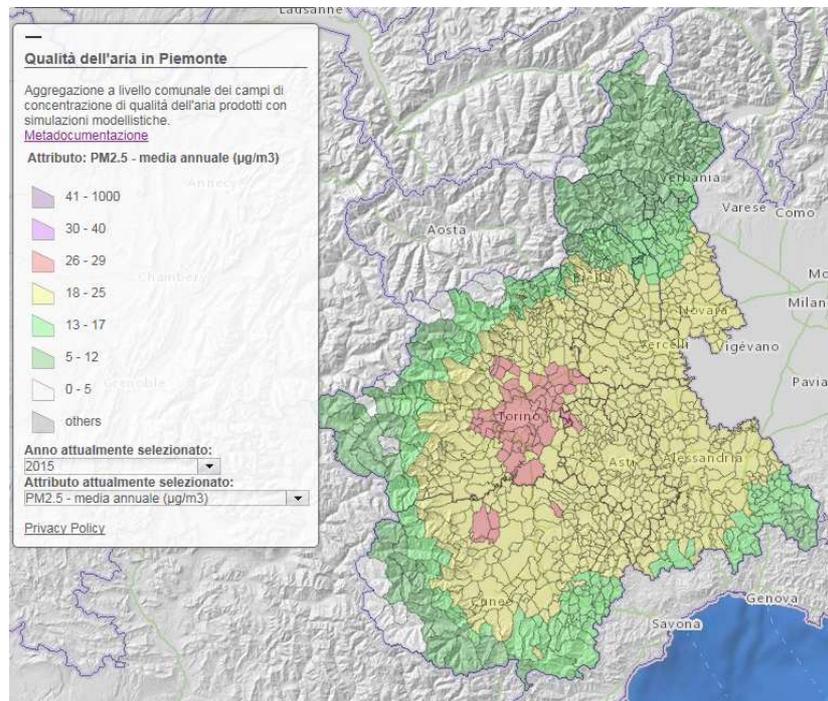
Grafico 19-PM10-PM2.5 Concentrazioni medie mensili ed annuali -2016

Per quanto riguarda il PM2.5, la valutazione regionale della qualità dell'aria per l'anno 2015<sup>4</sup>, evidenzia una situazione di inquinamento omogeneo con concentrazioni medie più elevate nella zona della Provincia di Torino dove è massimo l'accumulo di inquinanti.

<sup>3</sup> Uno sguardo all'aria 2015-ARPA Piemonte

<sup>4</sup> ARPA Piemonte – Struttura Sistemi Previsionali

La carta di seguito riportata indica i valori stimati medi annui di PM2.5 sul territorio regionale ([http://webgis.arpa.piemonte.it/aria\\_modellistica\\_webapp/index-anni.html](http://webgis.arpa.piemonte.it/aria_modellistica_webapp/index-anni.html)).



Mappa 1-PM2.5 Concentrazioni stimate medie anno 2015

### 3.4 Ozono

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

#### TABELLA RIASSUNTIVA DEI LIMITI VIGENTI PER L'OZONO

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

L'ozono è soggetto a vari limiti sia per la popolazione che per la salute della vegetazione, essendo un composto estremamente aggressivo, ossidante ed irritante sia per le piante che per l'apparato respiratorio dell'uomo. I limiti di riferimento principali sono il limite di protezione della salute riferito a medie su 8ore che non devono superare i 120 microgrammi/m<sup>3</sup> e la soglia di informazione riferita a media su 1ora che non deve superare i 180 microgrammi/m<sup>3</sup>.

Nel grafico seguente è illustrato l'andamento del numero di superamenti del livello di informazione di 180 µg/m<sup>3</sup> misurati dal 2011 al 2016 nelle stazioni di Vinchio, Saliceto e Dernice, dove viene effettuata la determinazione dell'inquinante. Nel corso del 2016 si sono registrati 32 superamenti della soglia di informazione e nessun superamento della soglia di allarme nel sito di Vinchio.

**RELAZIONE TECNICA**

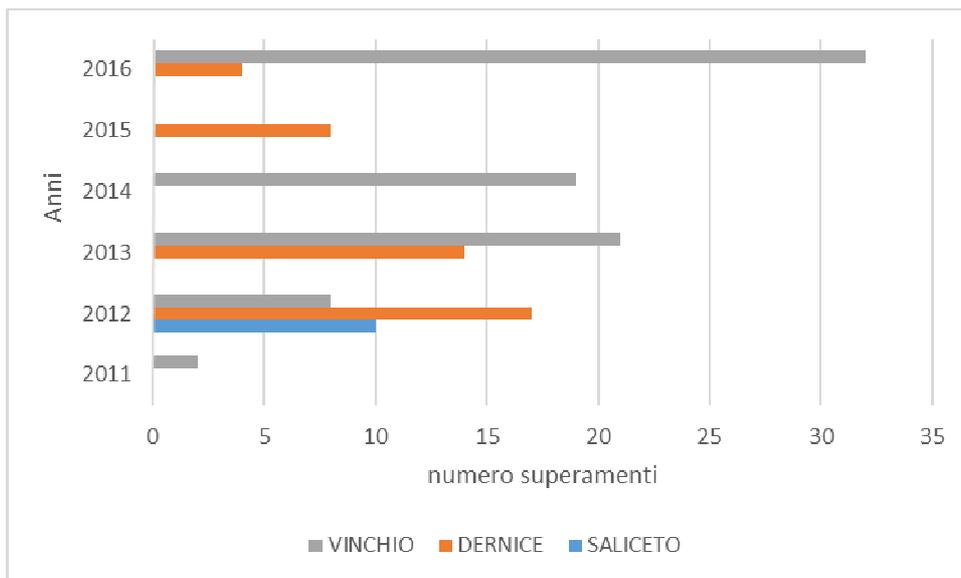


Grafico 20-Ozono-Numero superamenti livello di informazione 2011-2016

Il grafico sottostante mostra il numero di superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , misurati nella stazione di fondo rurale di Vinchio e nelle altre stazioni di collina in area omogenea di Alessandria e Cuneo negli ultimi 5 anni. Mediando i dati registrati nell'ultimo triennio (2014-2015-2016) si osserva il non raggiungimento dell'obiettivo imposto dalla normativa (Il valore obiettivo di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  non deve essere superato per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni). È quindi confermata una spiccata criticità legata a questo inquinante anche nel 2016, nonostante la riduzione a livello nazionale delle emissioni di  $\text{NO}_x$  e dei composti organici non metanici (VOCNM), precursori dell'ozono.

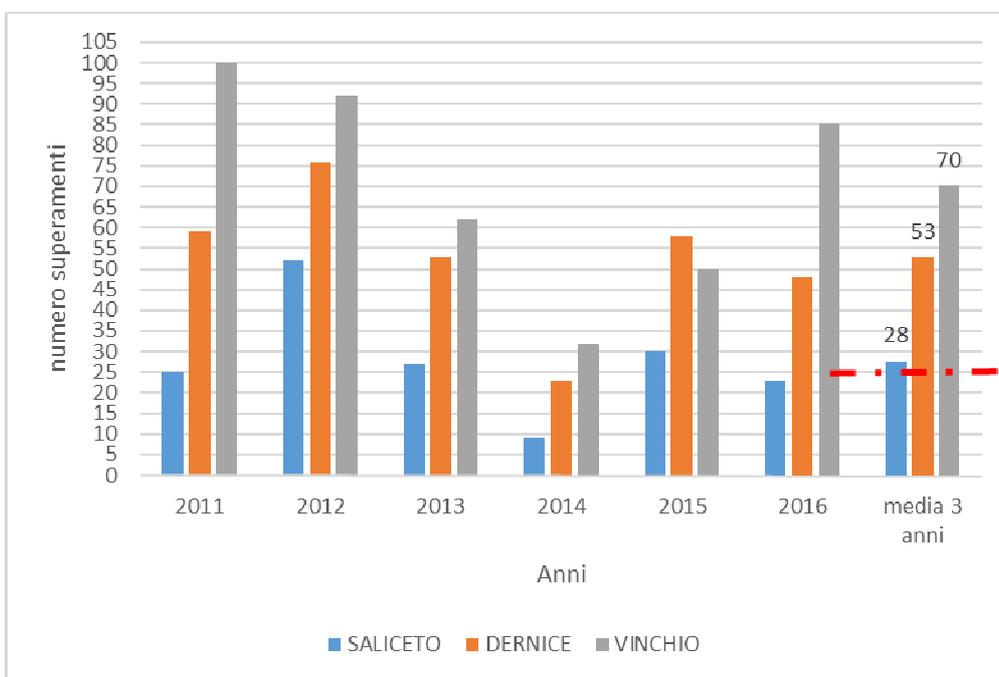


Grafico 21-Ozono-Numero superamenti valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana 2011-2016

Nel grafico considerato possiamo inoltre notare nel 2016 limitatamente alla stazione di Vinchio, un aumento considerevole del numero di superamenti del valore obiettivo rispetto all'anno precedente, nonostante l'andamento mensile della Temperatura non mostri particolari differenze tra il 2015 e il 2016 (vedi grafico n 22).

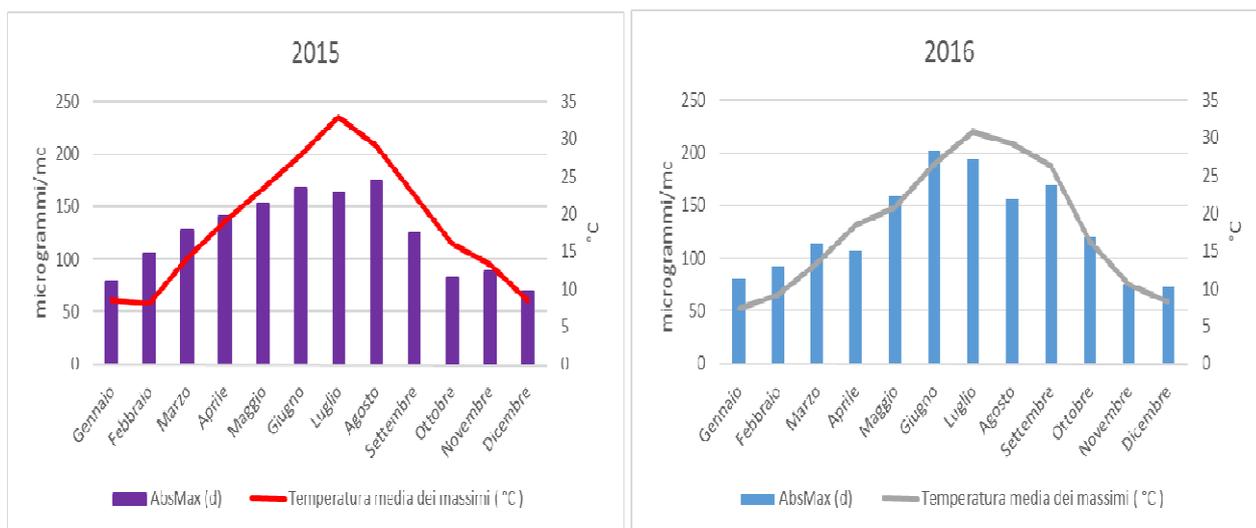


Grafico 22-Ozono-Temperatura massima e massimo valore orario mensile anni 2015-2016

### 3.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici-Benzo(a)pirene

Gli idrocarburi policiclici aromatici, noti come IPA, sono un importante gruppo di composti organici caratterizzati dalla presenza di due o più anelli aromatici condensati. Gli IPA presenti in aria ambiente si originano da tutti i processi che comportano la combustione incompleta e/o la pirolisi di materiali organici. Le principali fonti di emissione in ambito urbano sono costituite dagli autoveicoli alimentati a benzina o gasolio e dalle combustioni domestiche e industriali che utilizzano combustibili solidi o liquidi. Negli autoveicoli alimentati a benzina l'utilizzo di marmitte catalitiche riduce l'emissione di IPA dell'80-90%. A livello di ambienti confinati il fumo di sigaretta e le combustioni domestiche possono costituire un'ulteriore fonte di inquinamento da IPA. La diffusione della combustione di biomasse per il riscaldamento domestico, se da un lato ha indubbi benefici in termini di bilancio complessivo di gas serra, dall'altro va tenuta attentamente sotto controllo in quanto la quantità di IPA emessi da un impianto domestico alimentato a legna è 5 -10 volte maggiore di quella emessa da un impianto alimentato con combustibile liquido (kerosene, gasolio da riscaldamento, etc). In termini di massa gli IPA costituiscono una frazione molto piccola del particolato atmosferico rilevabile in aria ambiente (< 0,1%) ma rivestono un grande rilievo tossicologico, specialmente quelli con 5 o più anelli, e sono per la quasi totalità adsorbiti sulla frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm. In particolare il benzo(a)pirene (o 3,4-benzopirene), che è costituito da cinque anelli condensati, viene utilizzato quale indicatore di esposizione in aria per l'intera classe degli IPA.

Per quanto riguarda il benzo(a)pirene il D.L. n. 155/2010 stabilisce un valore obiettivo pari a 1.0 ng/m<sup>3</sup> come tenore totale presente nella frazione PM10 del particolato, calcolato come media su un anno civile. Di seguito si riportano i risultati delle analisi di Benzo(a)pirene effettuate sui filtri di deposizione del PM10 campionati nella stazione di Vinchio dal 2012 al 2016.

Anno	BaP media annuale Vinchio (ng/m <sup>3</sup> )
2012	0.5
2013	0.3
2014	0.3
2015	0.4
<b>2016</b>	<b>0.4</b>
<b>Valore limite DL 155/2010</b>	<b>1.0</b>

Tabella 1-Benzo(a)pirene concentrazioni medie annuali 2012-2016

Dalla tabella si evince che il valore obiettivo annuale di Benzo(a)pirene è stato rispettato nel 2016, come del resto negli anni precedenti.

Confrontando le concentrazioni degli Ipa totali determinati sui filtri di PM10 delle stazioni di fondo rurale considerate nel presente report si evidenziano differenze tra le concentrazioni misurate nei vari siti sicuramente legate alle fonti emmissive tipiche delle aree considerate.

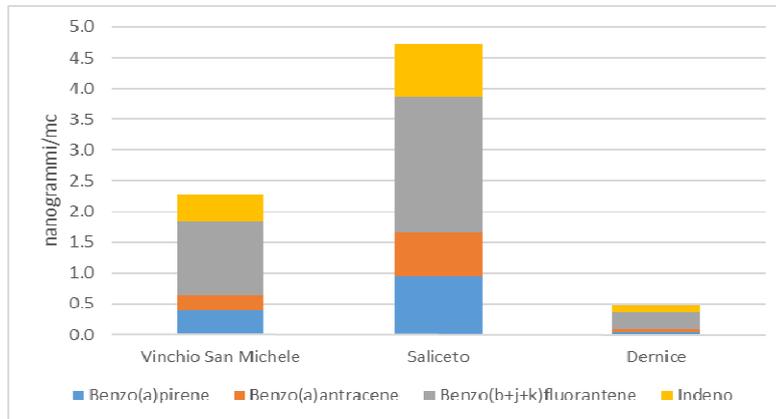


Grafico 23-IPA-Distribuzione percentuale stazioni fondo rurale VINCHIO-DORNICE-SALICETO

Oltre all'informazione relativa alla quantità totale di IPA rilevata nei vari siti, è interessante conoscere la distribuzione mensile delle concentrazioni di BaP relative a un anno solare che assume caratteristiche stagionali simili a quelle che si riscontrano sul Particolato PM10 con valori significativamente più elevati nei mesi freddi. Il periodo invernale risulta quindi quello più critico anche per l'esposizione a microinquinanti organici e inorganici. Nel grafico seguente sono confrontate le distribuzioni spaziali mensili delle concentrazioni di BaP misurate nel 2016 a Vinchio. Come possiamo notare durante i mesi caldi (da aprile ad agosto) le concentrazioni si mantengono pressoché costanti e prossime allo zero per poi aumentare nei mesi autunnali e invernali.

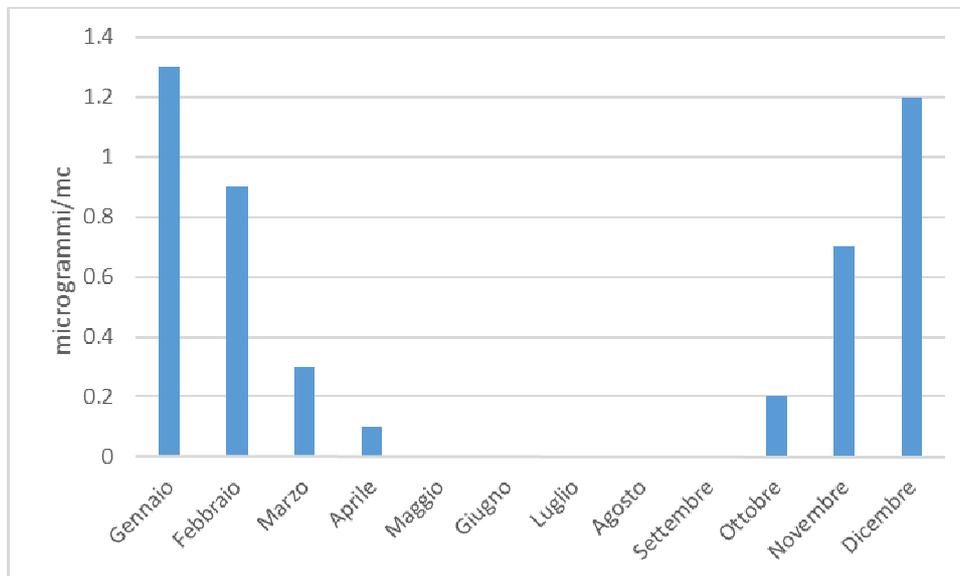


Grafico 24-Benzo(a)pirene concentrazioni medie mensili-anno 2016

### 3.6 Metalli Pesanti

I metalli pesanti costituiscono una classe di sostanze inquinanti estremamente diffusa. La loro presenza in aria può derivare a fenomeni naturali ai quali si sommano gli effetti derivanti da numerose attività antropiche. Tra i metalli quelli di maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il Nichel, il Piombo, il Cadmio e l'Arsenico. La determinazione dei metalli pesanti viene effettuata analizzando la frazione PM10 del materiale particolato.

Il confronto tra le concentrazioni medie annue di Nichel, Piombo, Cadmio e Arsenico registrate nelle stazioni di fondo rurale considerate nel 2016 è rappresentato nella tabella seguente. I valori limite imposti dalla normativa vengono ampiamente rispettati per tutti i metalli nel sito di Vinchio.

Stazione	As Valore medio annuo (ng/m <sup>3</sup> )	Cd Valore medio annuo (ng/m <sup>3</sup> )	Ni Valore medio annuo (ng/m <sup>3</sup> )	Pb Valore medio annuo (µg/m <sup>3</sup> )
Vinchio	0.7	0.1	1.2	0.004
Saliceto	0.7	0.1	1.0	0.003
Dernice	0.7	0.1	0.7	0.002
<b>Valore Limite DL 155/2010</b>	<b>6.0</b>	<b>5.0</b>	<b>20.0</b>	<b>0.5</b>

Tabella 2-METALLI NORMATI concentrazioni medie annuali 2016

Relativamente alla concentrazione annuale di metalli non normati Arpa realizzerà una relazione tecnica dettagliata nel 2017.

## 4. Conclusioni

Dall'analisi dei dati di inquinamento dell'aria a Vinchio nel 2016 e dal confronto con la serie storica relativamente ai parametri monitorati (biossido di azoto, polveri sottili PM10, polveri sottili PM2.5, metalli, ozono, IPA), si può concludere quanto segue:

- Dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria sono state evidenziate alcune criticità non riscontrate dalle altre stazioni della rete fissa presenti nell'area omogenea di collina, quali Dernice e Saliceto
- Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, i dati di polveri **PM10** a Vinchio nel 2016 fanno registrare livelli medi annuali pari a 26 microgrammi/m<sup>3</sup>.
- Considerando i giorni di superamento del limite giornaliero per **PM10** di 50 microgrammi/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 giorni l'anno, si evidenziano 38 superamenti. Il superamento del limite non si riscontra nelle stazioni utilizzate come confronto.
- Le medie annue di **NO<sub>2</sub>** registrate nel 2016 mostrano, il pieno rispetto del limite annuale di 40 microgrammi/m<sup>3</sup>.
- La media annua di polveri sottili PM2.5 risulta inferiore al limite imposto dalla normativa.
- La criticità per l'**ozono**, inquinante ubiquitario e dalla genesi complessa, rimane alta per il comune di Vinchio e per tutta l'area omogenea di pianura, con parecchi superamenti del livello di protezione della salute come media su 8 ore. Nel 2016 non si segnalano superamenti della soglia di informazione; nessun superamento della soglia di allarme. Mediando i superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana degli ultimi 3 anni (2014-2015-2016) si osserva il non raggiungimento del limite imposto dalla normativa. Per le caratteristiche territoriali di quota, di latitudine e di antropizzazione del territorio, il sito di Vinchio risulta relativamente omogeneo con il sito di Dernice ed in minor misura con quello di Saliceto.
- I dati di Benzo(a)Pirene e dei metalli analizzati rispettano ampiamente i limiti previsti dalla normativa vigente.

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina:</b> 26/29
		Data stampa: 19/11/18
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		Vinchio_Relazione2016

- L'analisi di trend relativa al PM10 e al NO2, condotta attraverso l'uso del test di Kendall corretto per la stagionalità, sulle serie storiche di dati a disposizione, ha consentito di individuare un trend significativo e decrescente per l'NO2; un trend non significativo per il PM10
- Si ricorda infine che nel 2013 lo IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) ha ufficialmente classificato l'inquinamento dell'aria esterna ("outdoor air pollution") come cancerogeno per l'uomo (Gruppo 1) alla stregua di alcuni inquinanti atmosferici specifici dell'aria come il benzene e il benzo(a)pirene già inseriti nel gruppo dei cancerogeni. Il particolato atmosferico, valutato separatamente, è stato anch'esso classificato come cancerogeno per l'uomo. La valutazione IARC ha mostrato un aumento del rischio di cancro ai polmoni con l'aumento dei livelli di esposizione al particolato e all'inquinamento atmosferico in generale.

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina:</b> 27/29
		Data stampa: 19/11/18
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		<b>Vinchio_Relazione2016</b>

## Allegati

### IL QUADRO NORMATIVO

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

Tra le finalità indicate dal decreto vi sono:

l'individuazione degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;

la valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;

la raccolta di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi

dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine;

il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e il miglioramento negli altri casi;

la garanzia di fornire al pubblico corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;

la realizzazione di una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

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

i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;

i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;

le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;

il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;

i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;

i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

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

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

L'articolo 5 disciplina l'attività di valutazione della qualità dell'aria da parte delle regioni e delle province autonome, prevedendo le modalità di utilizzo di misurazioni in siti fissi, misurazioni indicative, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva presso ciascuna zona o agglomerato. Una novità, non contenuta nella direttiva n. 2008/50/Ce, è la possibilità, anche per i soggetti privati, di effettuare il monitoraggio della qualità dell'aria, purché le misure siano sottoposte al controllo delle regioni o delle agenzie regionali quando delegate. L'intero territorio nazionale è diviso, per ciascun inquinante disciplinato dal decreto, in zone e agglomerati da classificare e da riesaminare almeno ogni 5 anni ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente, utilizzando stazioni di misurazione, misurazioni indicative o modellizzazioni a seconda dei casi. Le attività di valutazione della qualità dell'aria con riferimento ai livelli di ozono sono disciplinate nell'articolo 8. Come nella legislazione previgente, rimane l'obbligo, nel caso in cui i livelli di ozono nelle zone e negli agglomerati superino gli obiettivi di lungo termine (che rimangono gli stessi nei

	<b>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07</b> <b>Struttura Semplice Produzione SS07.02</b>	<b>Pagina:</b> 28/29
		Data stampa: 19/11/18
<b>RELAZIONE TECNICA</b>		Vinchio_Relazione2016

due decreti presi in esame) per 5 anni, di dotarsi stazioni di misurazioni fisse. Rimangono sostanzialmente identici le definizioni dei precursori dell'ozono. Una novità è introdotta al comma 6 dell'articolo 8: sono individuate, nell'ambito delle reti di misura regionali, le stazioni di misurazione di fondo in siti fissi di campionamento rurali per l'ozono. Il numero di tali stazioni, su tutto il territorio nazionale, è compreso tra sei e dodici, in funzione dell'orografia, in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso superino i valori nei 5 anni precedenti, ed è pari ad almeno tre in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso non siano superati tali limiti nel periodo preso in considerazione. L'articolo 9 disciplina le attività di pianificazione necessarie a permettere il raggiungimento dei valori limite e il perseguimento dei valori obiettivo di qualità dell'aria. Si prevede, in via innovativa, che tali piani debbano agire sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque ubicate, aventi influenza sulle aree di superamento, senza l'obbligo di estendersi all'intero territorio della zona o agglomerato, né di limitarsi a tale territorio. Si prevede anche la possibilità di adottare misure di risanamento nazionali qualora tutte le possibili misure individuabili nei piani regionali non possano assicurare il raggiungimento dei valori limite in aree di superamento influenzate, in modo determinante, da sorgenti su cui le regioni e le province autonome non hanno competenza amministrativa e legislativa. L'articolo 11 disciplina, in concreto, le modalità per l'attuazione dei piani di qualità dell'aria, indicando le attività che causano il rischio (circolazione dei veicoli a motore, impianti di trattamento dei rifiuti, impianti per i quali è richiesta l'autorizzazione ambientale integrata, determinati tipi di combustibili previsti negli allegati del Decreto, lavori di costruzione, navi all'ormeggio, attività agricole, riscaldamento domestico), i soggetti competenti ed il tipo di provvedimento da adottare. In merito al materiale particolato, il D.Lgs 155 pone degli obiettivi di riduzione dei livelli di PM<sub>2,5</sub> al 2020 (dallo zero al 20 per cento a seconda della concentrazione rilevata nel 2010), in linea con quanto stabilito dalla Direttiva 50. Le regioni e le province autonome dovranno fare in modo che siano rispettati tali limiti. Sulla base della legislazione in materia di qualità dell'aria, e sulla scorta del D.Lgs 195/2005 (recepimento della direttiva 2005/4/CE concernente l'accesso del pubblico all'informazione ambientale), si fa obbligo alle regioni e alle province autonome di adottare tutti i provvedimenti necessari per informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo attraverso radio, televisione, stampa, internet o qualsiasi altro opportuno mezzo di comunicazione. L'articolo 15 tratta delle deroghe in merito a quegli inquinanti (incluso, rispetto alla legislazione precedente, altri inquinanti, oltre al particolato) dovuti ad eventi naturali e, per quanto riguarda il PM<sub>10</sub>, a sabbatura o salatura delle strade nei periodi invernali imponendo alle 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 <sub>2</sub>	Valore limite orario: da non superare più di <b>18</b> volte per anno civile	µg/m <sup>3</sup>	<b>200</b>	1°gennaio2010
	Valore limite: media sull'anno	µg/m <sup>3</sup>	<b>40</b>	1°gennaio2010
PM <sub>10</sub>	Valore limite giornaliero: da non superare più di <b>35</b> volte per anno civile	µg/m <sup>3</sup>	<b>50</b>	Già in vigore dal 2005

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

## DEFINIZIONI e ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

**VALORE LIMITE**, livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso, che dovrà essere raggiunto entro un dato termine e che non dovrà essere superato.

**VALORE OBIETTIVO**, livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente nel suo complesso da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita

**SOGLIA DI ALLARME**, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

**SOGLIA DI INFORMAZIONE**, livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione, ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive.

**OBIETTIVO A LUNGO TERMINE**, livello da raggiungere nel lungo periodo al fine di fornire un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente.

**MEDIA MOBILE SU 8 ORE**, media calcolata sui dati orari scegliendo un intervallo di 8 ore; ogni ora l'intervallo viene aggiornato e, di conseguenza, ricalcolata la media. La media mobile su 8 ore massima giornaliera corrisponde alla media mobile su 8 ore che, nell'arco della giornata, ha assunto il valore più elevato.