

**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 2015

**RISULTATO ATTESO C1.02
PRATICA N°G07_2016_00755**

| | | | |
|------------------|--|-------------------------|----------------------------------|
| Redazione | Funzione: Collaboratore tecnico | Data: 18/04/2016 | * Cristina Otta Elena Scagliotti |
| Verifica | Funzione: Responsabile S.S. Produzione Nome: Dott.ssa Donatella BIANCHI | Firmato digitalmente | |
| Visto | Funzione: Responsabile Dipartimento Nome: Dott. Alberto Maffiotti | 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

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUZIONE | 3 |
| 1.1 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE AI SENSI DELLA ZONIZZAZIONE REGIONALE | 3 |
| 1.2 EMISSIONI SUL TERRITORIO..... | 5 |
| 1.3 STAZIONI DI MONITORAGGIO..... | 10 |
| 2. CONDIZIONI METEOCLIMATICHE..... | 10 |
| 2.1 CONSIDERAZIONI GENERALI | 10 |
| 2.2 DATI GENERALI SULLA REGIONE PIEMONTE – ANNO 2015 (FONTE ARPA PIEMONTE-SISTEMI PREVISIONALI)..... | 11 |
| 2.3 DATI REGISTRATI NEL 2015 DALLA STAZIONE METEO DI MONTALDO SCARAMPI | 13 |
| 2.3.1 <i>Andamento della temperatura dell'aria nel 2015</i> | <i>13</i> |
| 2.3.2 <i>Andamento delle precipitazioni nel 2015</i> | <i>14</i> |
| 2.3.3 <i>Andamento del vento nel 2015.....</i> | <i>15</i> |
| 3. ESITI DEL MONITORAGGIO | 16 |
| 3.1 SINTESI DEI RISULTATI | 16 |
| 3.2 BISSIDO DI AZOTO | 17 |
| 3.3 MATERIALE PARTICOLATO PM10 | 19 |
| 3.4 MATERIALE PARTICOLATO PM2.5 | 21 |
| 3.5 OZONO | 22 |
| 3.6 IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI-BENZO(A)PIRENE | 24 |
| 3.7 METALLI PESANTI..... | 25 |
| 4. CONCLUSIONI..... | 26 |
| ALLEGATI | 27 |
| 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 |
| AZIONI PER RIDURRE L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO - EEA REPORT 5/2014 | 30 |
| INQUINAMENTO ATMOSFERICO E CAMBIAMENTI CLIMATICI..... | 31 |

| | | |
|--|--|--|
|  | Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02 | Pagina: 3/33 Data stampa: 20/05/16 |
| | RELAZIONE TECNICA | Vinchio_Relazione2015 |

1. INTRODUZIONE

I dati della presente relazione si riferiscono alle concentrazioni di inquinanti monitorati dalla stazione fissa di FONDO RURALE installata a Vinchio (ossidi di azoto, polveri PM2.5, polveri PM10, ozono) registrati con media oraria, giornaliera e annuale lungo l'intero anno solare 2015 insieme agli andamenti di medi-lungo periodo dal 2009 al 2015. Sono riportati solo i dati derivanti dalle serie annuali di strumenti che hanno raggiunto un'efficienza maggiore o uguale al 90%, così come previsto da D.lgs. 155/2010. Sono inoltre analizzati i principali parametri meteorologici sull'anno 2015 (pioggia, pressione, ventosità, temperature e radiazione) rilevati dalla stazione meteorologica di ARPA Piemonte posizionata a Montaldo Scarampi.

Gli istogrammi comparativi risultanti **non saranno utilizzati per fornire indicazioni sulla direzionalità (trend) crescente o decrescente delle concentrazioni degli inquinanti nel corso degli anni**. Lo studio dei trend nel tempo degli inquinanti di qualità dell'aria sarà oggetto di studio nel corso del 2016 di ARPA Piemonte (applicazione delle Linee guida ISPRA 03/2014 "Analisi dei trend dei principali inquinanti atmosferici in Italia 2003-2012").

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/

E' 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:

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

Infine le relazioni annuali sulla qualità dell'aria in Asti sono scaricabili dal sito di ARPA Piemonte.

1.1 Inquadramento del contesto territoriale ai sensi della zonizzazione regionale

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

vegetazione relativamente all'ozono. Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

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

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

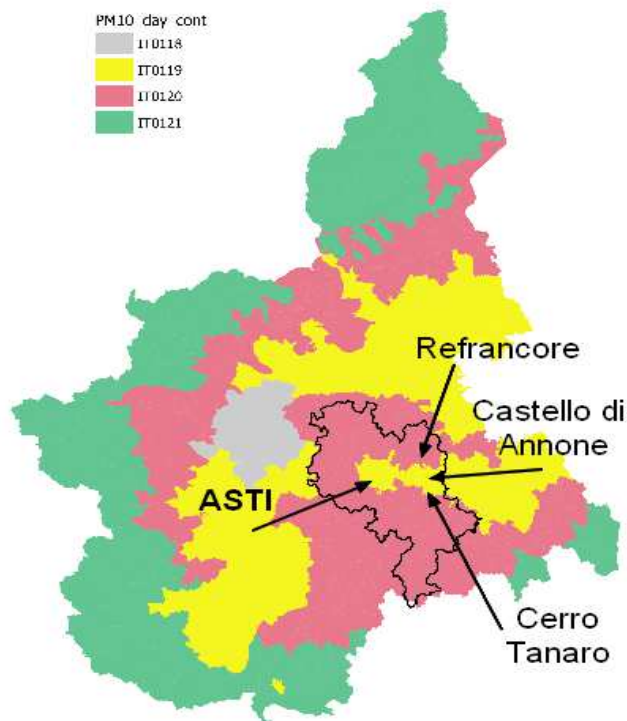


Figura 1: Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione dettaglio Provincia di Asti

| | | |
|--|--|-----------------------|
|  | Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02 | Pagina: 5/33 |
| | | Data stampa: 20/05/16 |
| RELAZIONE TECNICA | | Vinchio_Relazione2015 |

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 Emissioni sul territorio

Per la stima delle principali sorgenti emissive sul territorio comunale è stato utilizzato l'inventario regionale delle Emissioni in atmosfera (IREA <http://www.sistemapiemonte.it/fedwinemar/elenco.jsp>), aggiornato al 2010.

Nell'ambito di tale inventario la suddivisione delle sorgenti avviene per attività emissive, includendo tutte le attività considerate rilevanti per le emissioni atmosferiche.

I macrosettori individuati sono gli 11 seguenti:

- Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione e teleriscaldamento, produzione di energia (elettrica, cogenerazione e teleriscaldamento) e trasformazione di combustibili;
- Impianti di combustione non industriali (commercio, residenziale, agricoltura);
- Combustione nell'industria;
- Processi produttivi;
- Estrazione e distribuzione di combustibili fossili;
- Uso di solventi;
- Trasporto su strada;
- Altre sorgenti mobili e macchinari;
- Trattamento e smaltimento rifiuti;
- Agricoltura;
- Altre sorgenti e assorbimenti

Per ciascun macrosettore vengono riportate le quantità assolute di emissioni in atmosfera per alcuni inquinanti di qualità dell'aria, espresse in tonnellate/anno eccetto che per il biossido di carbonio e il biossido di carbonio equivalente (parametro che definisce le emissioni totali di gas serra pesate sulla base del contributo specifico di ogni inquinante) espressi in kt/anno.

La tabella sottostante riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Vinchio.

| Contributi emissivi suddivisi per fonti/tipologia di emissione | | | | | | |
|--|-----------------|-------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| Emissioni di gas serra (tonnellate/anno) | | | | CH ₄ | CO ₂ equi | N ₂ O |
| | | | | 13.8 | 3.4 Kt | 0.7 |
| Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale | | | | 0.2 % | 0.2 % | 0.3% |
| Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno) | | | | | | |
| MACROSETTORE | NH ₃ | NMVOC | NO _x | SO ₂ | PM ₁₀ | PM _{2.5} |
| 02-Combustione non industriale | 0.21 | 8.02 | 3.29 | 0.57 | 8.78 | 8.69 |
| 03-Combustione nell'industria | | 0.01 | 0.18 | 0.04 | 0.00 | 0.00 |
| 04-Processi produttivi | | 2.52 | | | | |
| 05-Estrazione e distribuzione combustibili | | 0.10 | | | | |
| 06-Uso di solventi | | 1.35 | | | | |
| 07-Trasporto su strada | 0.08 | 0.75 | 4.02 | 0.01 | 1.17 | 0.28 |

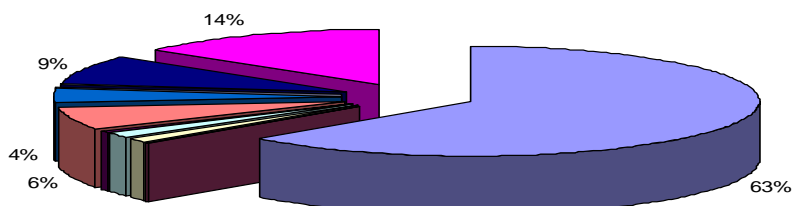
RELAZIONE TECNICA

| | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 08-Altri sorgenti mobili e macchinari | 0.00 | 0.60 | 4.47 | 0.01 | 0.22 | 0.22 |
| 09-Trattamento e smaltimento Rifiuti | | | | | | |
| 10-Agricoltura | 1.72 | 12.11 | 0.04 | | 0.02 | 0.01 |
| 11-Altre sorgenti e assorbimenti | | 33.97 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.03 |
| CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE | 0.1 % | 0.6 % | 0.3 % | 0.3 % | 0.7 % | 0.8 % |

Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2010

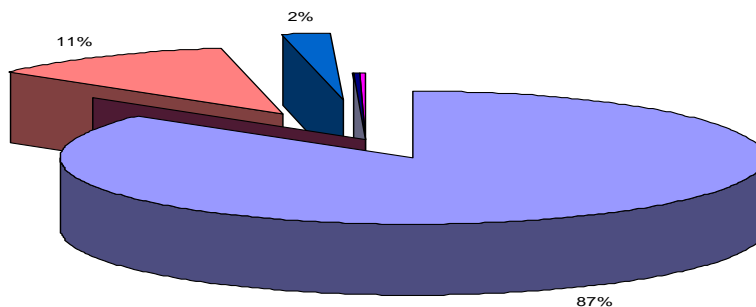
Dai dati forniti dall'inventario regionale delle emissioni 2010, nel Comune di Vinchio il settore della combustione non industriale risulta avere il maggior impatto sulla qualità dell'aria (63 %), seguito da altre sorgenti e assorbimenti (14%) e dall'agricoltura (9%).

| | |
|---------------------------------------|--|
| 02-Combustione non industriale | 03-Combustione nell'industria |
| 04-Processi produttivi | 05-Estrazione e distribuzione combustibili |
| 06-Uso di solventi | 07-Trasporto su strada |
| 08-Altri sorgenti mobili e macchinari | 09-Trattamento e smaltimento Rifiuti |
| 10-Agricoltura | 11-Altre sorgenti e assorbimenti |

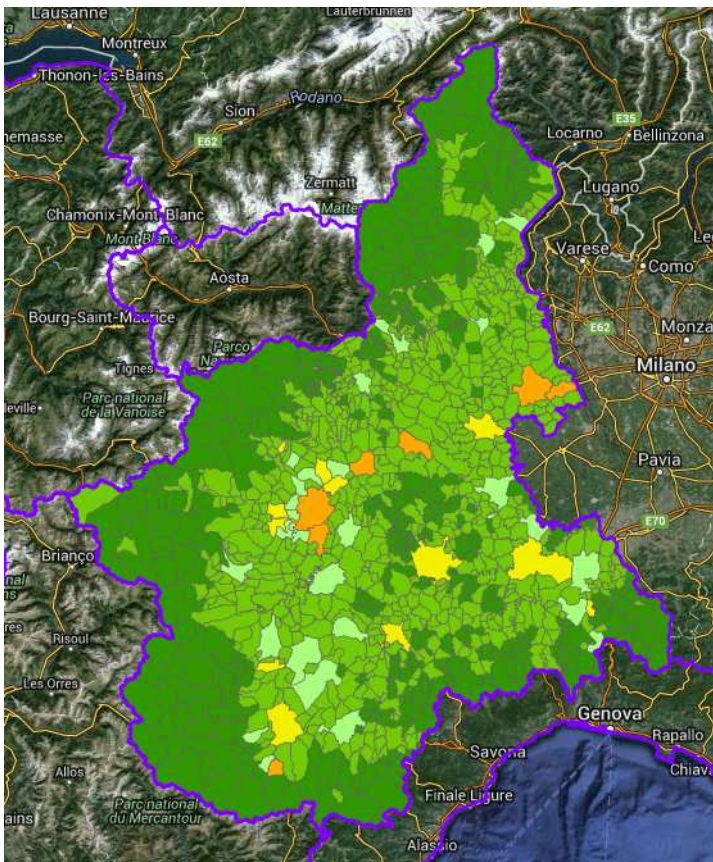


Ripartizione delle emissioni per macrosettore comune di Vinchio

Per quanto riguarda il materiale particolato PM10 il contributo maggiore risulta essere quello della combustione non industriale (87%) seguito dai trasporti su strada (11%).



Ripartizione delle emissioni dei principali inquinanti comune di Asti

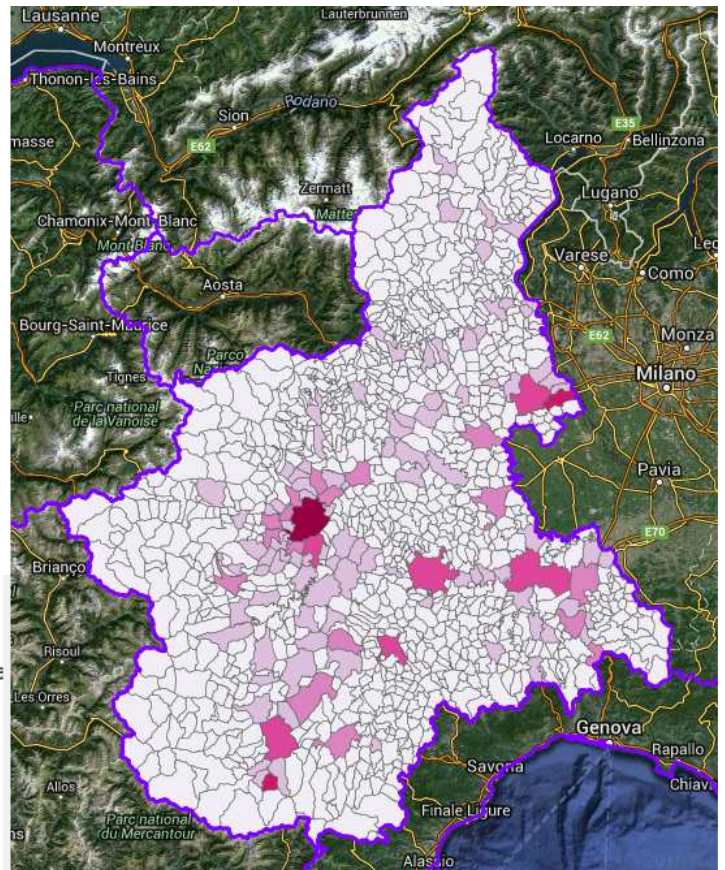
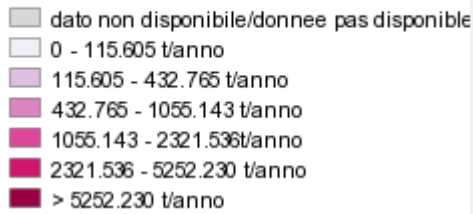


PIEMONTE-Ultimo anno inventario - CO2
 - Emissioni totali

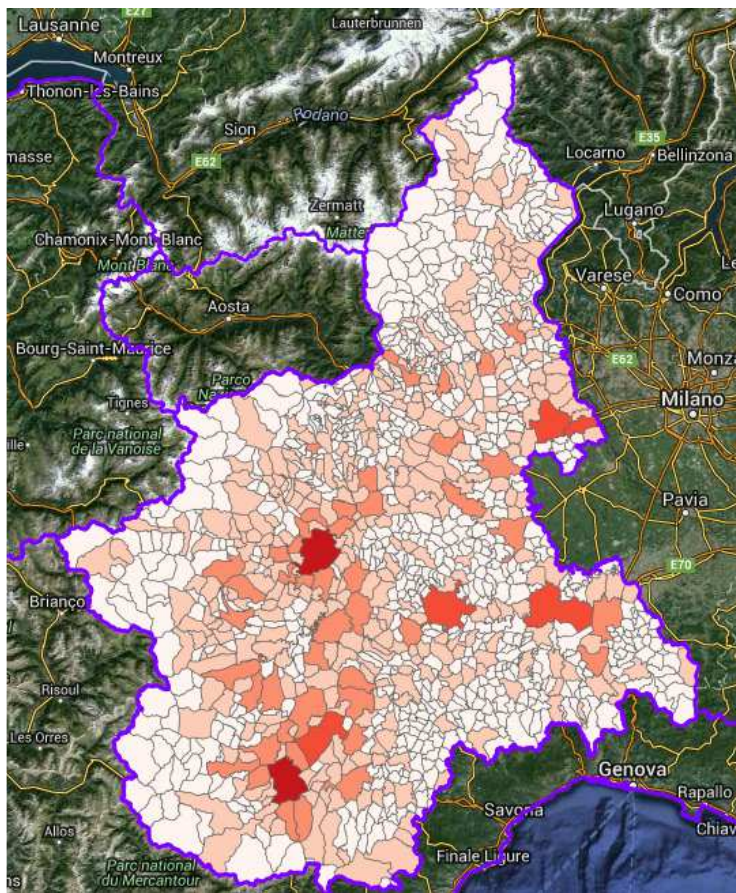
- dato non disponibile/donnee pas disponible
- < 0 kt/anno
- 0 - 92.440 kt/anno
- 92.440 - 228.122 kt/anno
- 228.122 - 720.467 kt/anno
- 720.467 - 4727.840 kt/anno
- > 4727.840 kt/anno

RELAZIONE TECNICA

PIEMONTE-Ultimo anno inventario -
 NOX - Emissioni totali

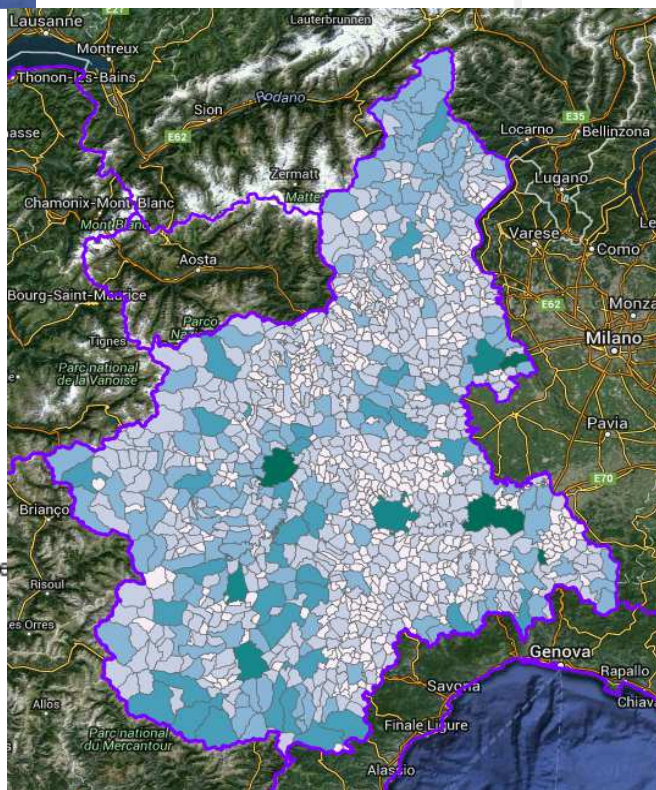


RELAZIONE TECNICA



PIEMONTE-Ultimo anno inventario -
PM10 - Emissioni totali

- dato non disponibile/donnee pas disponible
- 0 - 14.699 t/anno
- 14.699 - 48.472 t/anno
- 48.472 - 136.672 t/anno
- 136.672 - 333.666 t/anno
- 333.666 - 878.824 t/anno
- > 878.824 t/anno



PIEMONTE-Ultimo anno inventario -
NMVOC - Emissioni totali

- dato non disponibile/donnee pas disponible
- 0 - 81.301 t/anno
- 81.301 - 225.516 t/anno
- 225.516 - 471.088 t/anno
- 471.088 - 972.500 t/anno
- 972.500 - 2323.411 t/anno
- > 2323.411 t/anno

1.3 Stazioni di Monitoraggio

Il Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria è attualmente costituito da 66 stazioni, di cui 6 private, gestite da Arpa. Nel comune di Vinchio è presente la stazione denominata Vinchio-San Michele.

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 ₂ | API200A | chemiluminescenza | 1 ora | 15.1% |
| O ₃ | 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).*

Sui filtri di PM10 e di PM2.5 vengono determinati metalli e IPA (idrocarburi policiclici aromatici) come concentrazione media mensile.

2. Condizioni meteorologiche

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 della polveri atmosferiche.

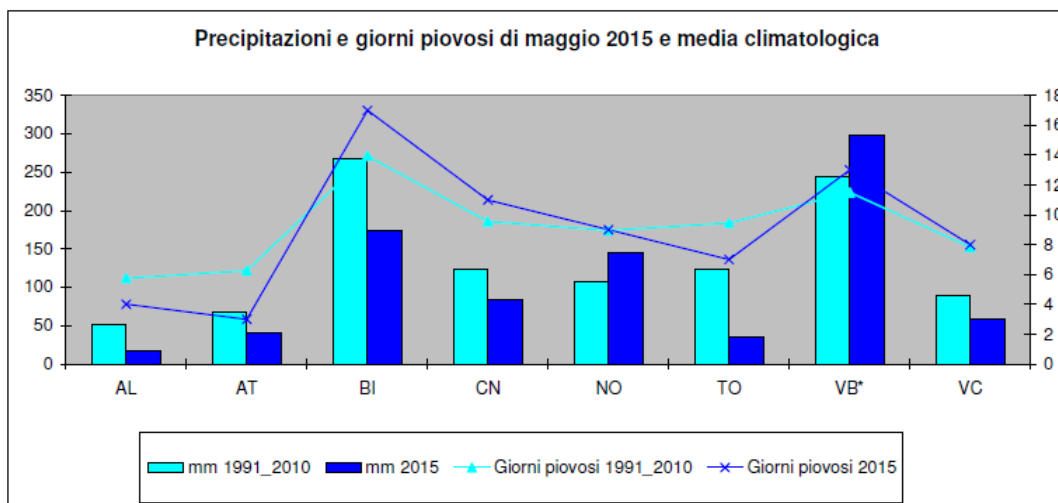
E' pertanto importante che i livelli di concentrazione osservati siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi.

2.2 Dati generali sulla regione piemonte – anno 2015 (fonte ARPA Piemonte-sistemi previsionali)

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

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

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



L'estate 2015 in Piemonte è risultata molto calda e abbastanza piovosa: con un'anomalia positiva di circa 2.4°C rispetto alla norma del periodo 1971-2000 è stata la seconda più calda nella distribuzione storica.

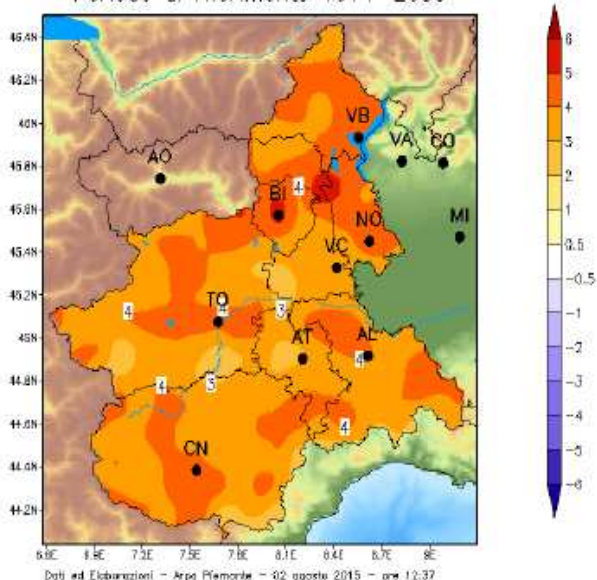
| | Anomalia (°C) | Posizione | Media in pianura (°C) |
|-------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Giugno 2015 | +2.4 | 4° più caldo | 21.4 |
| Luglio 2015 | +3.9 | 1° più caldo | 25.9 |
| Agosto 2015 | +1.0 | 12° più caldo | 22.2 |
| Estate 2015 | +2.4 | 2° più calda |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

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

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

Anomalie mensili di T media (°C) per 07 2015

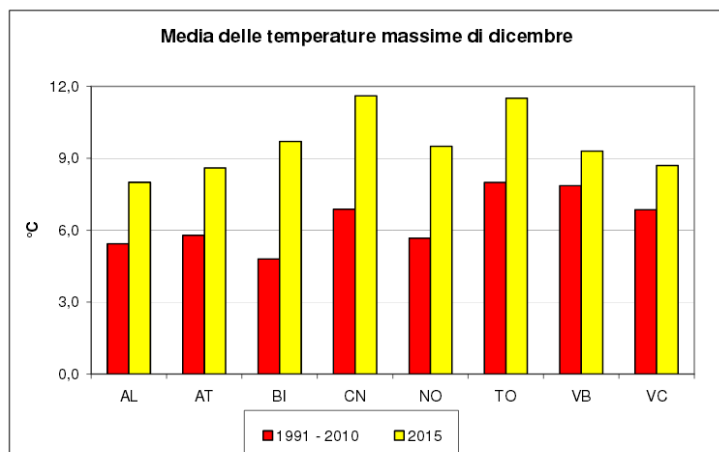
Periodo di riferimento 1971-2000



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

Il mese di Dicembre 2015 è stato caratterizzato da una marcata anomalia barica. A causa di tale situazione di accentuata stabilità atmosferica, in Piemonte Dicembre 2015 è risultato il più caldo mese di Dicembre dell'intera serie storica dal 1958 ad oggi,

con un'anomalia termica positiva di 3.6°C rispetto alla media climatica del periodo 1971-2000. Le precipitazioni sono state molto scarse, appena 3mm medi con un deficit pluviometrico di 51.2 mm (pari al 94%) nei confronti della norma climatologica del periodo 1971-2000; così è risultato il secondo mese di Dicembre più secco dal 1958 ad oggi. Le nebbie ordinarie, ossia con visibilità inferiore ad 1 km, si sono verificate in 30 giorni del mese su 31; pertanto Dicembre 2015 è risultato in assoluto il mese più nebbioso dal 2004.



2.3 Dati registrati nel 2015 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

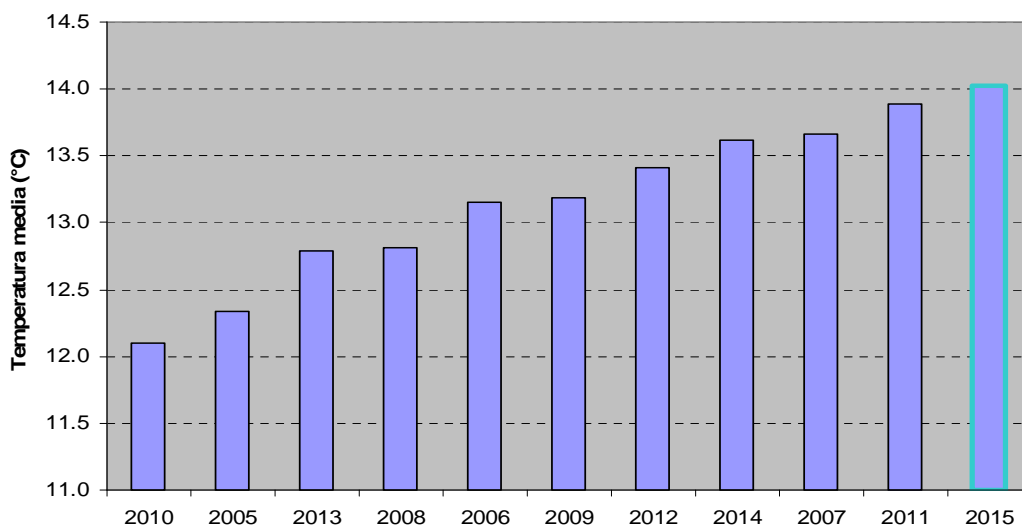
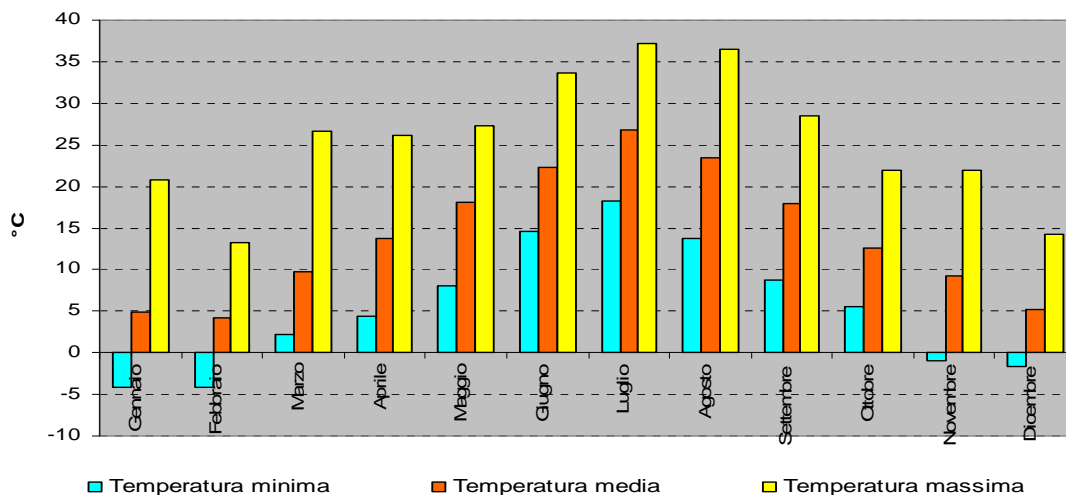
UTM_Y: 4964453

Data inizio attività: 02/04/1988

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

2.3.1 Andamento della temperatura dell'aria nel 2015

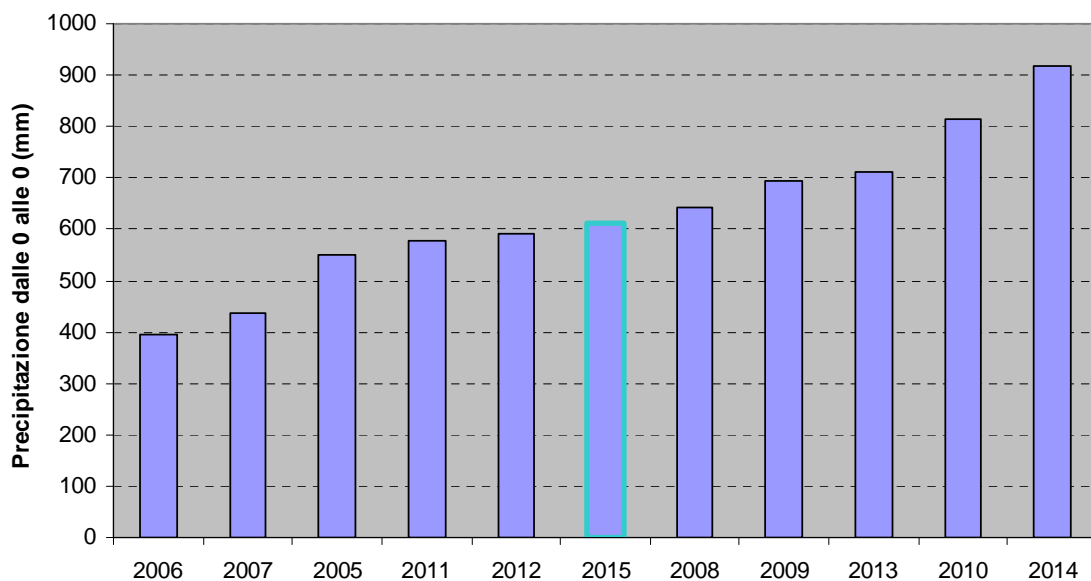
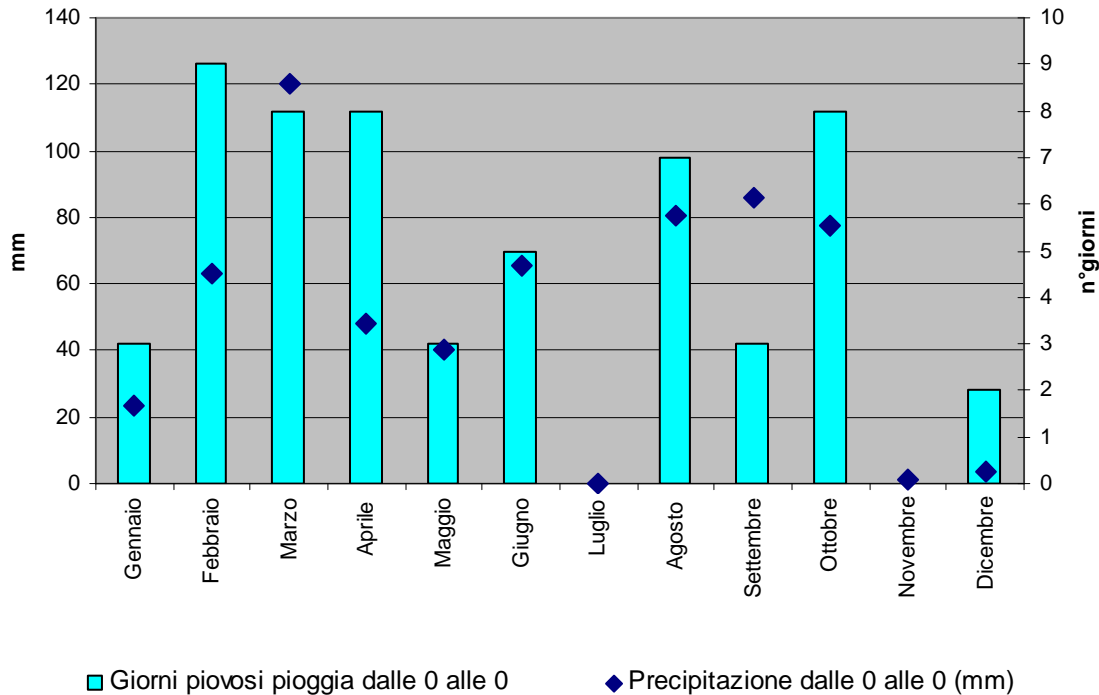
Nel 2015 la temperatura media annuale a Montaldo Scarampi è stata di 14°C, la più elevata degli ultimi 10 anni. L'anno è stato caratterizzato da mesi con temperature quasi sempre elevate, in particolare nei mesi primaverili, invernali ed il mese di luglio.



2.3.2 Andamento delle precipitazioni nel 2015

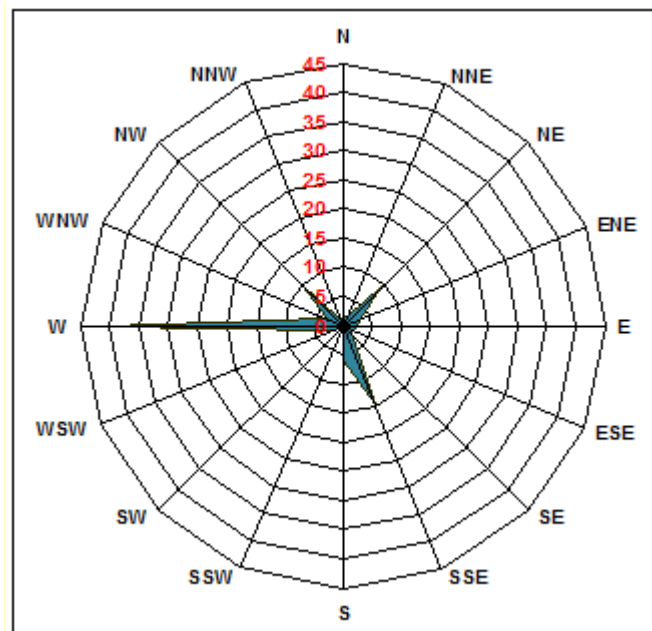
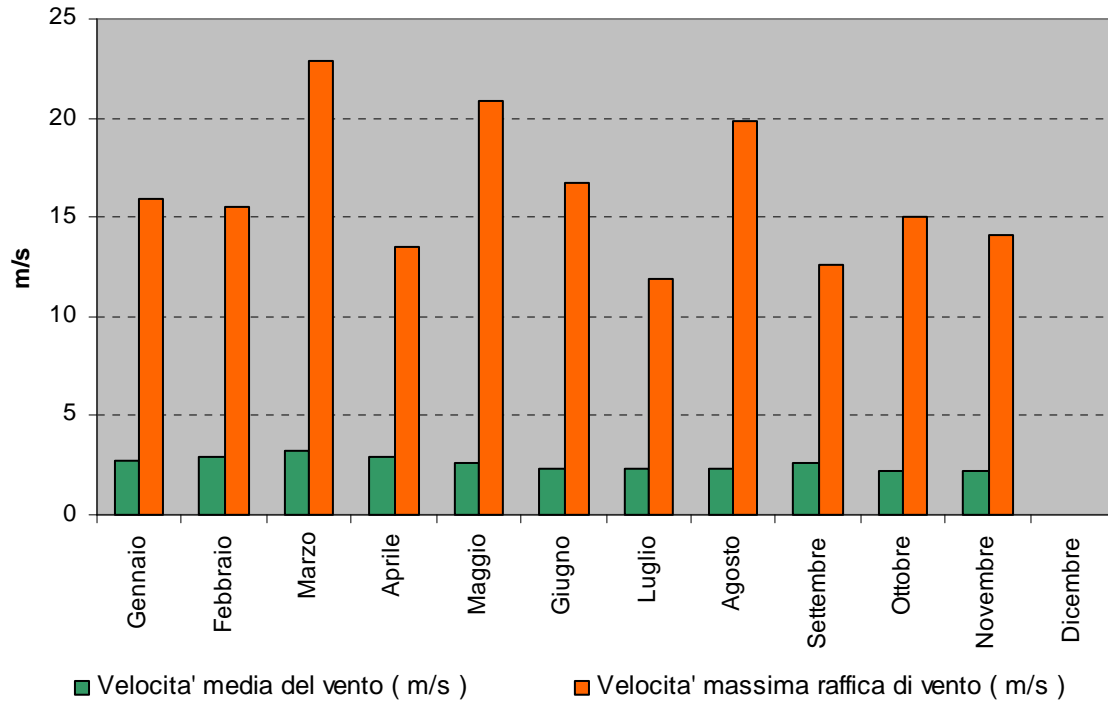
Nel grafico seguente sono rappresentati i mm di precipitazione cumulata mensile e i corrispondenti giorni piovosi. Come evidenziato dal grafico si segnalano i mesi di novembre e dicembre estremamente siccitosi che hanno portato ad un significativo innalzamento delle concentrazioni di inquinanti dell'aria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

La piovosità totale registrata a Montaldo Scarampi nel 2015 è stata di 610 mm, decisamente inferiore a quella del 2014 e confrontabile con quella del 2008 e del 2012.



2.3.3 Andamento del vento nel 2015

Il valore medio annuo 2015 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 Dicembre.



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 3 ANNI

| Stazione di monitoraggio di Asti D'Acquisto (fondo urbano) | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|-------|--------|--------|
| NO₂ (µg/m³) | | | |
| Media dei valori orari | 15 | 14 | 17 |
| Media dei massimi giornalieri | 25 | 21 | 26 |
| Percentuale ore valide | 96 % | 97 % | 100 % |
| <u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u> | 0 | 0 | 0 |
| Ozono(µg/m³) | | | |
| Media dei valori orari | 66 | 60 | 62 |
| Minimo medie 8 ore | 4 | 3 | 3 |
| Media delle medie 8 ore | 66 | 60 | 62 |
| Massimo medie 8 ore | 187 | 191 | 168 |
| Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120) | 62 | 32 | 50 |
| Numero di superamenti livello informazione (180) | 21 | 19 | 0 |
| Percentuale ore valide | 94 % | 96 % | 93 % |
| PM10 (µg/m³) | | | |
| Media delle medie giornaliere | 29 | 27 | 30 |
| <u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u> | 47 | 40 | 50 |
| Percentuale giorni validi | 98 % | 98 % | 100 % |
| <u>Data del 35 simo superamento livello giornaliero protezione della salute (50)</u> | 8 nov | 24 nov | 29 nov |
| PM2.5 (µg/m³) | | | |
| Media delle medie giornaliere | 20 | 19 | 21 |
| Percentuali ore valide | 98 % | 96 % | 97 % |

| Parametro | Tipo di media | Unità di misura | Valori di range | | | | Insalubre |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------|-----------------|---------|---------------------|-------------------------|-----------|
| | | | Molto buona | Buona | Moderatamente Buona | Moderatamente Insalubre | |
| Biossido di Zolfo (SO ₂) | oraria | microgrammi / metro cubo | <140 | 140-210 | 210-350 | 350-500 | >500 |
| Biossido di Zolfo (SO ₂) | giornaliera | microgrammi / metro cubo | <50 | 50-75 | 75-125 | 125-150 | >150 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------------|------|---------|---------|----------|-------|
| Monossido di Carbonio (CO) | 8 ore | milligrammi / metro cubo | <5 | 5-7 | 7-10 | 10-16 | >16 |
| 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 |
| Ozono (O ₃) | oraria | microgrammi / metro cubo | <90 | 90-180 | 180-210 | 210-240 | >240 |
| Ozono (O ₃) | 8 ore | microgrammi / metro cubo | <60 | 60-120 | 120-180 | 180-240 | >240 |
| 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 |

3.2 Biossido di Azoto

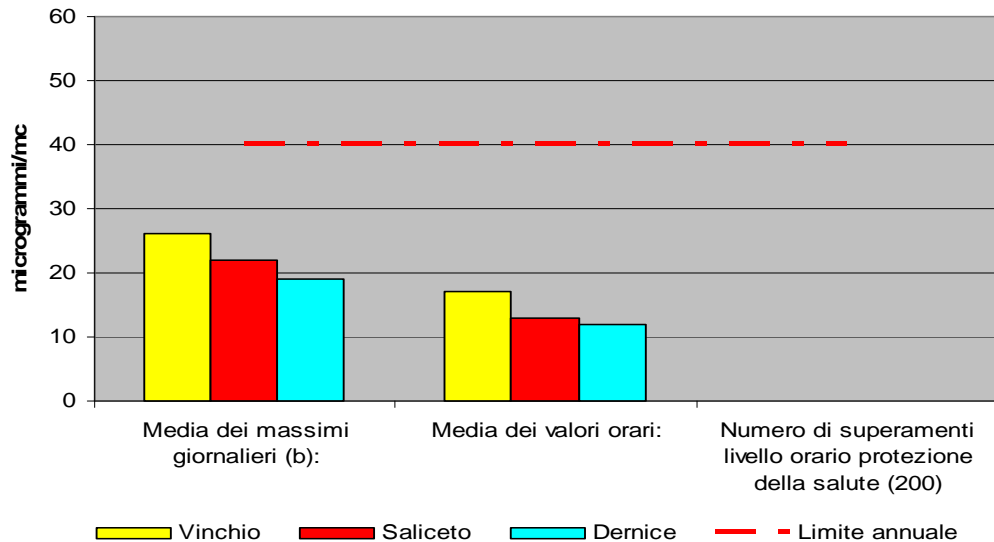
Gli ossidi di azoto (N₂O, NO, NO₂ ed altri) sono generati in tutti i processi di combustione (veicoli, centrali termiche, riscaldamento domestico) quando viene utilizzata aria come comburente e quando i combustibili contengono azoto come nel caso delle biomasse. Il biossido di azoto (NO₂) è da ritenersi 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) | Data alla quale il valore limite deve essere rispettato |
| 1 ora | 200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile | 1 gennaio 2010 |
| VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA | | |
| Periodo di mediazione | Valore limite (293°K e 101,3 kPa) | Data alla quale il valore limite deve essere rispettato |
| Anno civile | 40 µg/m ³ NO ₂ | 1 gennaio 2010 |
| VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE | | |
| Periodo di mediazione | Valore limite (293°K e 101,3 kPa) | Data alla quale il valore limite deve essere rispettato |
| Anno civile | 30 µg/m ³ NO _x | 19 luglio 2001 |
| SOGLIA DI ALLARME PER IL BISSIDO DI AZOTO | | |
| 400 µg/m ³ (293°K e 101,3 kPa) misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell'aria su almeno 100 km ² oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi. | | |

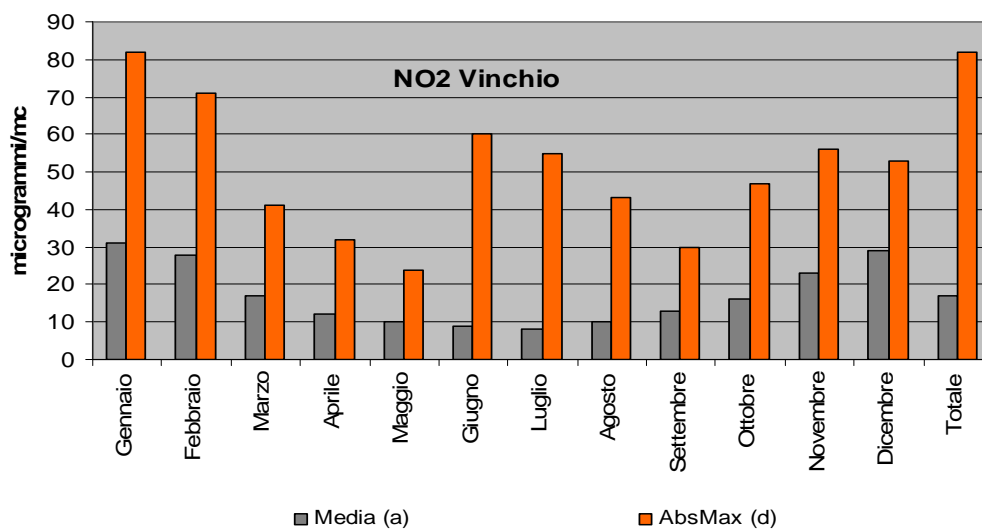
TABELLA 6: D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155, valori limite per gli ossidi di azoto.

Per via dell'importanza di tale inquinante sia per i suoi effetti diretti sia come precursore di inquinanti secondari quali polveri fini e ozono, il monitoraggio è effettuato in molte stazioni della provincia sia

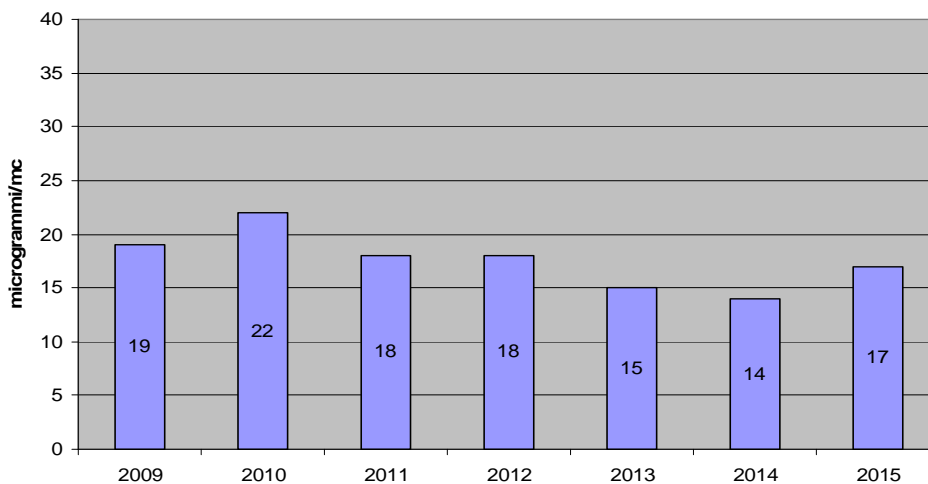
urbane che rurali. Le medie giornaliere e mensili registrate nel 2015 mostrano il pieno rispetto del limite annuale di 40microgrammi/m³ per la stazione di fondo rurale di Vinchio e per le altre stazioni di fondo rurale di area omogenea considerate.



Nel grafico seguente viene evidenziata la variabilità stagionale di tale parametro che è massimo nella stagione invernale dove la concomitanza di maggiori fonti emissive (riscaldamento) e di condizioni meteorologiche avverse alla diluizione degli inquinanti nei bassi strati atmosferici (estrema stabilità atmosferica con inversione termica, schiacciamento dello strato di rimescolamento e conseguente formazione di nebbie e smog) ne favoriscono l'accumulo. I livelli maggiori si segnalano nei primi mesi dell'anno e in dicembre. 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). Nel grafico sono rappresentate la media (Media) delle medie giornaliere calcolate per ogni giorno del mese (se la disponibilità dei dati orari è uguale o superiore a 18 su 24) e il massimo valore orario per ogni giorno del mese (AbsMax).



Nel grafico seguente sono rappresentate le concentrazioni medie annue di NO₂ misurate nella stazione di Vinchio dal 2009 al 2015. Come visibile i valori misurati sono confrontabili tra loro con minime variazioni di anno in anno, ben lontano dal limite annuale imposto dalla normativa.



3.3 Materiale particolato PM10

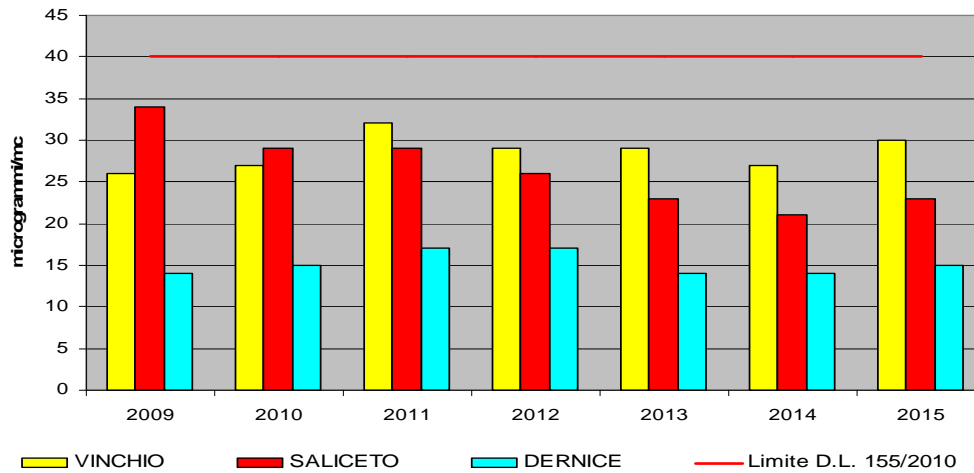
Le polveri fini PM10 sono costituite da particelle solide o liquide il cui diametro sia inferiore a 10 micron. La natura delle particelle aerodisperse è molto varia: ne fanno parte il materiale organico e inorganico da fonti naturali (pollini e frammenti di piante, erosione del suolo, spray marino) ed 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 la 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 ³ 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 ³ PM10 | 1 gennaio 2005 |
| PM2,5 FASE 1 ⁴ - 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 ³ PM2,5 | 1 gennaio 2015 |

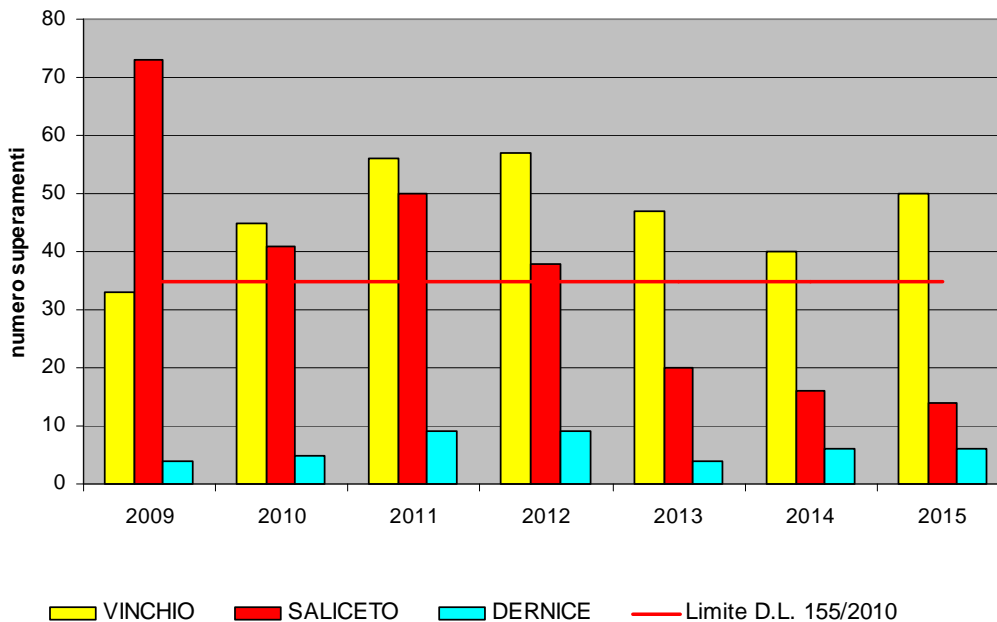
TABELLA 15: D.Lgs. 13/8/2010 n. 155, valori limite per il PM10 e il PM2,5

Nei grafici seguenti si confrontano sia i valori medi annui sia il numero di superamenti del limite giornaliero imposto dalla normativa vigente, registrati negli ultimi 6 anni presso la stazione di Vinchio e nelle stazioni di fondo rurale e di collina prese a confronto.

Il livello medio annuale nel 2015 per la stazione di Vinchio risulta essere uguale a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

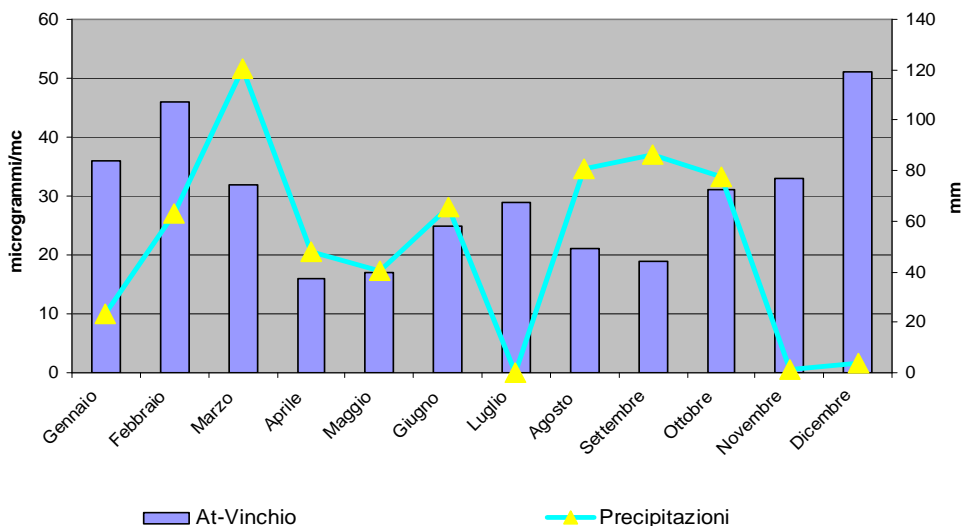


Non è invece rispettato il limite del numero di superamenti del valore massimo giornaliero. Il confronto con le altre stazioni conferma la presenza di criticità nel sito già evidenziata negli anni precedenti. Il 2015 mostra un peggioramento nel numero di superamenti rispetto all'anno precedente come per la media annuale.



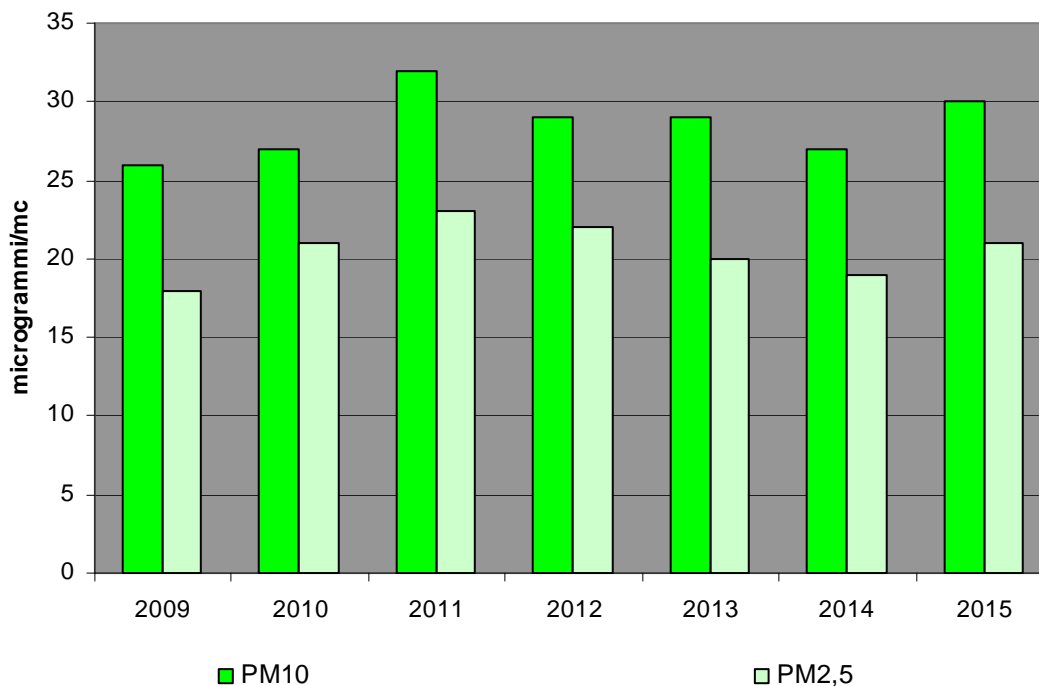
Nel grafico seguente sono stati evidenziati sia il profilo stagionale mensile tipico del PM10-2015 già evidenziato precedentemente per il biossido di azoto e l'azione di abbattimento delle polveri provocata dalla pioggia. Come ben visibile a eventi di pioggia di media entità corrisponde una diminuzione delle concentrazioni di PM10; l'assenza di precipitazioni nei mesi invernali di novembre e dicembre 2015 è stata sicuramente determinante nell'innalzamento dei livelli misurati in tali mesi, che hanno portato

alcune amministrazioni locali a applicare misure emergenziali per contenere l'inquinamento. Il mese con il maggior numero di superamenti del limite giornaliero è risultato proprio dicembre, con 14 superamenti su 31 (pari al 45 % dei dati validi) .



3.4 Materiale particolato PM2.5

Nel grafico seguente sono rappresentate le concentrazioni annue di PM2.5 e PM10 registrate a Vinchio negli ultimi 7 anni (2009-2015). Il limite annuo imposto dalla normativa di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il PM2.5 è stato sempre rispettato ma, come analogamente a quanto osservato per il PM10, le concentrazioni del 2015 sono leggermente aumentate rispetto all'anno precedente.



3.5 Ozono

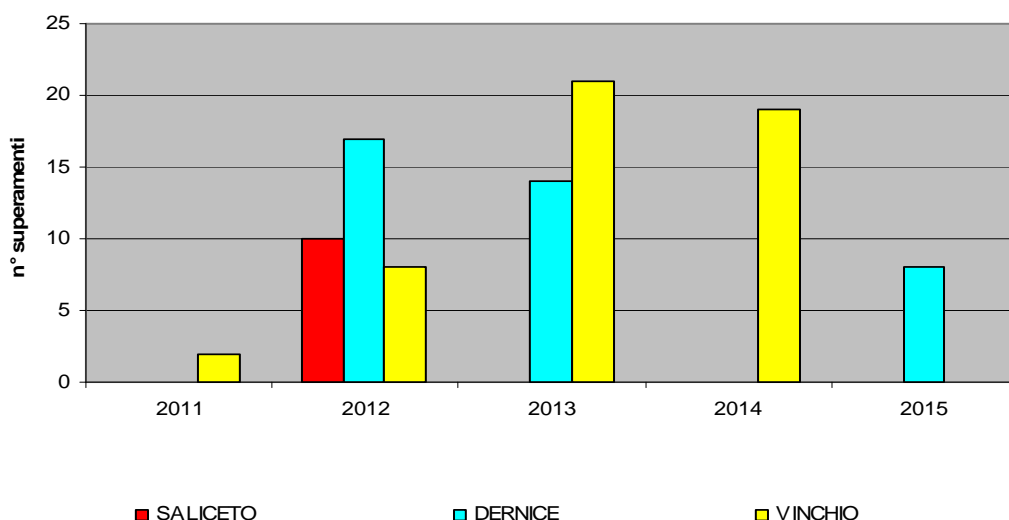
L'Ozono a livello del suolo (troposferico) è un inquinante del tutto peculiare poiché non viene emesso da nessuna sorgente ma si forma in atmosfera in presenza di forte radiazione solare per reazione chimica da altri inquinanti primari (ossidi di azoto, composti organici volatili) prodotti sia da fenomeni 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

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

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

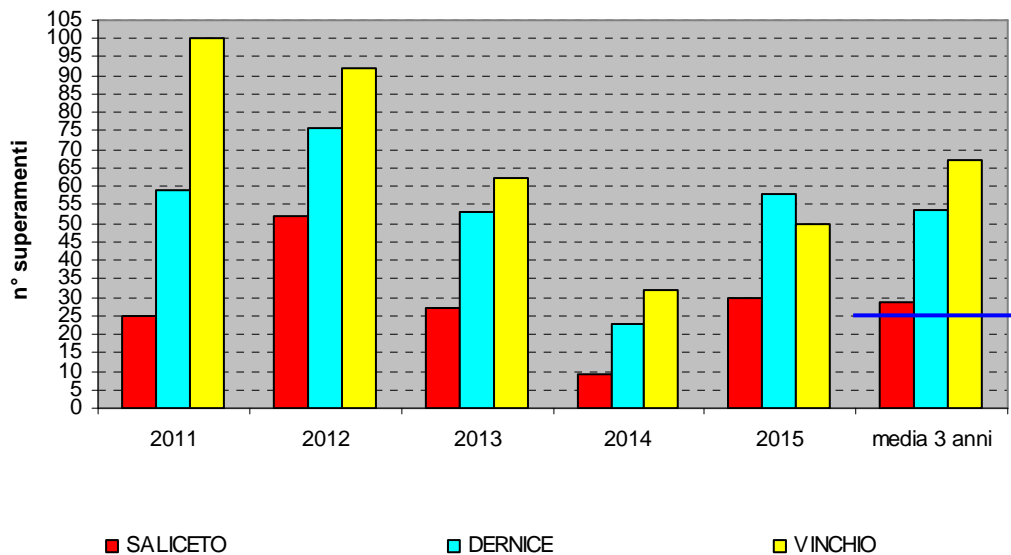
Nel grafico seguente è illustrato l'andamento del numero di superamenti del livello di informazione di 180 µg/m³ misurati dal 2011 al 2014 nelle stazioni di Vinchio, Saliceto e Dernice, dove viene effettuata la determinazione dell'inquinante. Nel corso del 2015 non si sono registrati superamenti della soglia di informazione e della soglia di allarme nel sito di Vinchio.



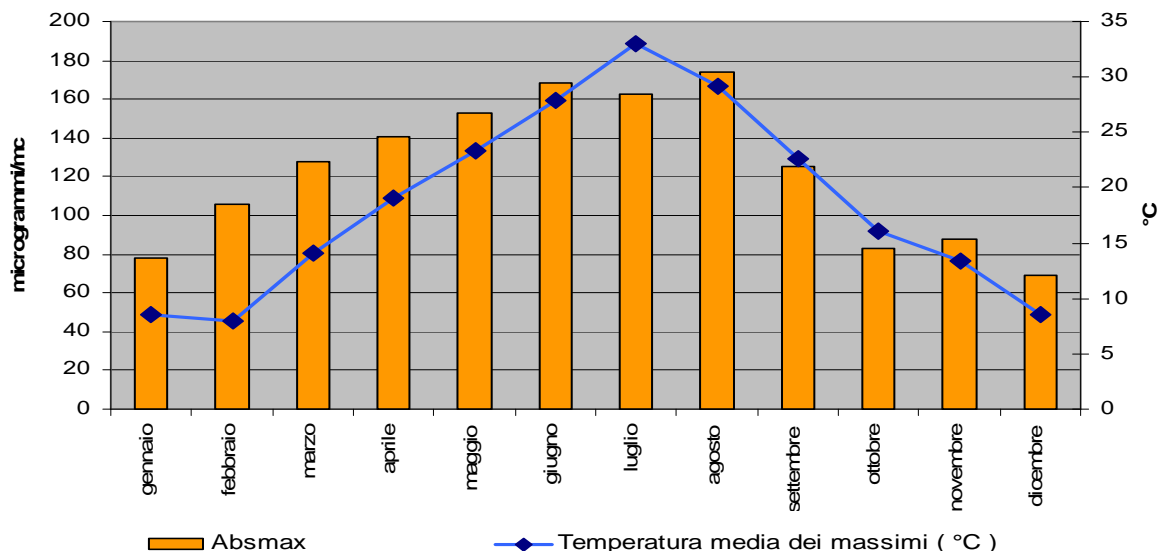
Il grafico sottostante mostra il numero di superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³, misurati nella stazione di fondo rurale di Vinchio e nelle altre stazioni di collina in area omogenea di Alessandria e Cuneo negli ultimi 5 anni. Mediando i dati registrati nell'ultimo triennio (2013-2014-2015) si osserva il non raggiungimento dell'obiettivo imposto dalla normativa (Il valore obiettivo di 120 µg/m³ 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 2015, nonostante la riduzione a livello nazionale delle emissioni di NO_x e dei composti organici non metanici (VOCNM), precursori dell'ozono.

Nei due grafici considerati possiamo inoltre notare nel 2015 un aumento del numero di superamenti del valore obiettivo rispetto all'anno precedente, in tutte le stazioni di fondo urbano considerate. Come già evidenziato per il particolato atmosferico, ciò è essenzialmente legato agli aspetti climatici ed in particolare alla radiazione solare che nel 2015 è stata superiore alla media soprattutto da maggio a luglio.



Gli andamenti mensili dei massimi valori orari (AbsMax) e della Temperatura massima misurate nel corso 2015 nella stazione di Salvo D'Acquisto è rappresentato nel grafico seguente dove è ben evidenziata la spiccata stagionalità dell'inquinante. Nel 2015 il maggior numero di superamenti del valore obiettivo per la salute umana è stato registrato nel mese di Agosto, che è risultato il secondo più caldo dell'intero anno dopo Luglio.



3.6 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 per il benzo(a)pirene pari a 1.0 ng/m³ come tenore totale presente nella frazione PM10 del particolato, calcolato come media su un anno civile.

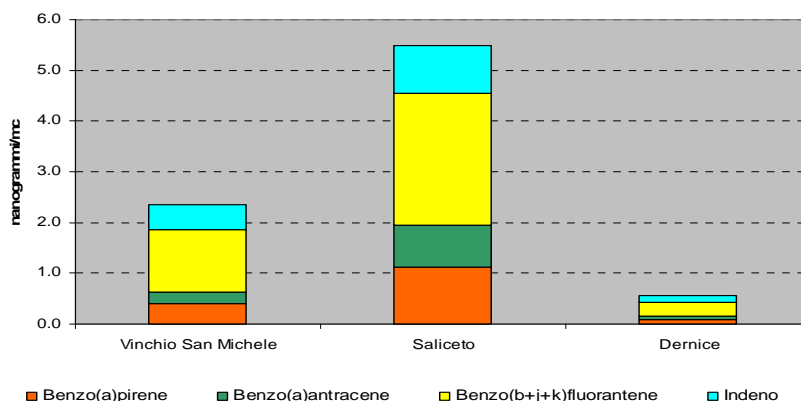
La tabella seguente riassume le concentrazioni medie annuali rilevate a partire dal 2012 sui filtri di deposizione del PM10 campionati nella stazione di Baussano

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 2015. I valori si riferiscono alla media sull'anno solare.

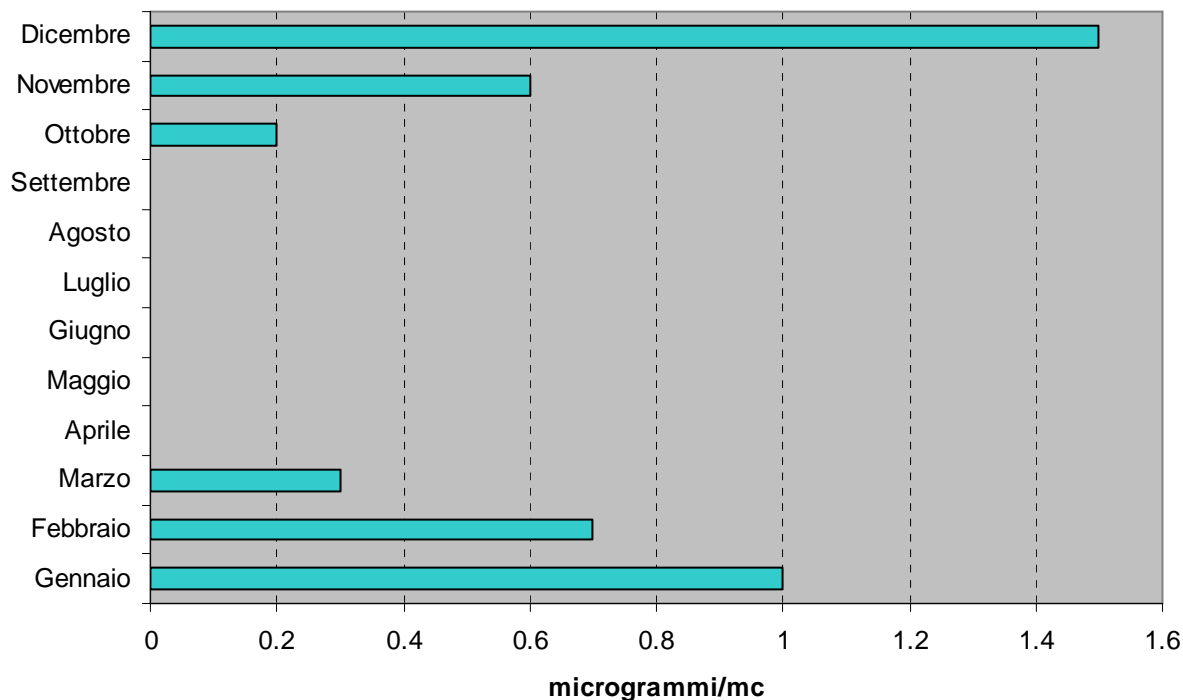
| Anno | BaP media annuale Vinchio (ng/m ³) |
|----------------------------------|--|
| 2012 | 0.5 |
| 2013 | 0.3 |
| 2014 | 0.3 |
| 2015 | 0.4 |
| Valore limite DL 155/2010 | 1.0 |

Dalla tabella si evince che il valore obiettivo annuale di Benzo(a)pirene è stato rispettato nel 2015, 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 emissive tipiche delle aree considerate.



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 2015 a Vinchio. Come possiamo notare durante i mesi caldi (da aprile ad agosto) le concentrazioni si mantengono pressoché costanti per poi aumentare nei mesi autunnali e invernali.



3.7 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 2015 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 ³) | Cd Valore medio annuo (ng/m ³) | Ni Valore medio annuo (ng/m ³) | Pb Valore medio annuo (µg/m ³) |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| Vinchio | 0.7 | 0.1 | 1.6 | 0.005 |
| Saliceto | 0.7 | 0.1 | 1.7 | 0.004 |
| Dernice | 0.7 | 0.1 | 1 | 0.002 |
| Valore Limite DL 155/2010 | 6.0 | 5.0 | 20.0 | 0.5 |

| | | |
|--|--|--|
|  | Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02 | Pagina: 26/33 |
| | RELAZIONE TECNICA | Data stampa: 20/05/16 Vinchio_Relazione2015 |

4. Conclusioni

Dall'analisi dei dati di inquinamento dell'aria a Vinchio nel 2015 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 2015 fanno registrare livelli medi annuali pari a 30 microgrammi/m³.
- Considerando i giorni di superamento del limite giornaliero per **PM10** di 50 microgrammi/m³ da non superare più di 35 giorni l'anno, si evidenziano 50 superamenti, con significativo peggioramento rispetto all'anno precedente. Il superamento del limite non si riscontra nelle stazioni utilizzate come confronto.
- Le medie annue di **NO₂** registrate nel 2015 mostrano, il pieno rispetto del limite annuale di 40 microgrammi/m³.
- 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 2015 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 (2013-2014-2015) 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.
- Da un punto di vista climatico l'anno 2015 in Piemonte è stato molto caldo e moderatamente piovoso rispetto alla serie storica di riferimento (anni 1971-2000).
- 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.

| | | |
|--|--|-----------------------|
|  | Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02 | Pagina: 27/33 |
| | | Data stampa: 20/05/16 |
| RELAZIONE TECNICA | | Vinchio_Relazione2015 |

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 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

| | | |
|--|--|------------------------------|
|  | Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02 | Pagina: 28/33 |
| | | Data stampa: 20/05/16 |
| RELAZIONE TECNICA | | Vinchio_Relazione2015 |

ozono nelle zone e negli agglomerati superino gli obiettivi di lungo termine (che rimangono gli stessi nei due decreti presi in esame) per 5 anni, di dotarsi stazioni di misurazioni fisse. Rimangono sostanzialmente identici le definizioni dei precursori dell'ozono. Una novità è introdotta al comma 6 dell'articolo 8: sono individuate, nell'ambito delle reti di misura regionali, le stazioni di misurazione di fondo in siti fissi di campionamento rurali per l'ozono. Il numero di tali stazioni, su tutto il territorio nazionale, è compreso tra sei e dodici, in funzione dell'orografia, in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso superino i valori nei 5 anni precedenti, ed è pari ad almeno tre in riferimento alle zone ed agli agglomerati nel caso non siano superati tali limiti nel periodo preso in considerazione. L'articolo 9 disciplina le attività di pianificazione necessarie a permettere il raggiungimento dei valori limite e il perseguimento dei valori obiettivo di qualità dell'aria. Si prevede, in via innovativa, che tali piani debbano agire sull'insieme delle principali sorgenti di emissione, ovunque ubicate, aventi influenza sulle aree di superamento, senza l'obbligo di estendersi all'intero territorio della zona o agglomerato, né di limitarsi a tale territorio. Si prevede anche la possibilità di adottare misure di risanamento nazionali qualora tutte le possibili misure individuabili nei piani regionali non possano assicurare il raggiungimento dei valori limite in aree di superamento influenzate, in modo determinante, da sorgenti su cui le regioni e le province autonome non hanno competenza amministrativa e legislativa. L'articolo 11 disciplina, in concreto, le modalità per l'attuazione dei piani di qualità dell'aria, indicando le attività che causano il rischio (circolazione dei veicoli a motore, impianti di trattamento dei rifiuti, impianti per i quali è richiesta l'autorizzazione ambientale integrata, determinati tipi di combustibili previsti negli allegati del Decreto, lavori di costruzione, navi all'ormeggio, attività agricole, riscaldamento domestico), i soggetti competenti ed il tipo di provvedimento da adottare. In merito al materiale particolato, il D.Lgs 155 pone degli obiettivi di riduzione dei livelli di PM_{2,5} al 2020 (dallo zero al 20 per cento a seconda della concentrazione rilevata nel 2010), in linea con quanto stabilito dalla Direttiva 50. Le regioni e le province autonome dovranno fare in modo che siano rispettati tali limiti. Sulla base della legislazione in materia di qualità dell'aria, e sulla scorta del D.Lgs 195/2005 (recepimento della direttiva 2005/4/CE concernente l'accesso del pubblico all'informazione ambientale), si fa obbligo alle regioni e alle province autonome di adottare tutti i provvedimenti necessari per informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo attraverso radio, televisione, stampa, internet o qualsiasi altro opportuno mezzo di comunicazione. L'articolo 15 tratta delle deroghe in merito a quegli inquinanti (incluso, rispetto alla legislazione precedente, altri inquinanti, oltre al particolato) dovuti ad eventi naturali e, per quanto riguarda il PM₁₀, a sabbatura o salatura delle strade nei periodi invernali imponendo alle e regioni e alle province autonome di comunicare al Ministero dell'Ambiente, per l'approvazione e per il successivo invio alla Commissione europea, l'elenco delle zone e degli agglomerati in cui si verificano tali eventi. L'articolo 18 disciplina l'informazione da assicurare al pubblico in materia di qualità dell'aria. In particolare si prevede che le amministrazioni e gli altri enti che esercitano le funzioni previste assicurino l'accesso al pubblico e la diffusione delle informazioni relative alla qualità dell'aria, le decisioni con le quali sono concesse o negate eventuali deroghe, i piani di qualità dell'aria, i piani d'azione, le autorità e organismi competenti per la qualità della valutazione dell'aria. Sono indicate la radiotelevisione, la stampa, le pubblicazioni, i pannelli informativi, le reti informatiche o altri strumenti di adeguata potenzialità e facile accesso per la diffusione al pubblico. Vengono inclusi tra il pubblico le associazioni ambientaliste, le associazioni dei consumatori, le associazioni che rappresentano gli interessi di gruppi sensibili della popolazione, nonché gli organismi sanitari e le associazioni di categoria interessati.

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

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

| | | |
|--|--|--|
|  | Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02 | Pagina: 29/33 |
| | RELAZIONE TECNICA | Data stampa: 20/05/16 Vinchio_Relazione2015 |

| | | | | |
|-----------------------|---|--------------------------|-------------|------------------------|
| | Valore limite: media sull'anno | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 40 | Già in vigore dal 2005 |
| PM2.5 | Valore obiettivo: media sull'anno (diventa limite dal 2015) | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 25 | 1°gennaio2010 |
| O₃ | Valore obiettivo: massima media mobile 8h giornaliera, da non superare più di 25 volte come media su 3 anni civili | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 120 | Già in vigore dal 2005 |
| | Soglia di Informazione: massima concentrazione oraria | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 180 | Già in vigore dal 2005 |
| | Soglia di allarme: concentrazione oraria per 3 ore consecutive | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 240 | Già in vigore dal 2005 |
| SO₂ | Valore limite orario: da non superare più di 24 volte per anno civile | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 350 | Già in vigore dal 2005 |
| | Valore limite giornaliero, da non superare più di 3 volte l'anno | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 125 | Già in vigore dal 2005 |
| CO | Massima media mobile 8h giornaliera | mg/m^3 | 10 | Già in vigore dal 2005 |
| benzene | Valore limite annuale | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 5.0 | 1°gennaio2010 |
| Benzo(a)pirene | Valore obiettivo: media sull'anno | ng/m^3 | 1.0 | 31dicembre2012 |
| Arsenico | Valore obiettivo: media sull'anno | ng/m^3 | 6.0 | 31dicembre2012 |
| Cadmio | Valore obiettivo: media sull'anno | ng/m^3 | 5.0 | 31dicembre2012 |
| Piombo | Valore limite: media sull'anno | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 0.5 | 1°gennaio2010 |
| Nichel | Valore obiettivo: media sull'anno | ng/m^3 | 20.0 | 31dicembre2012 |

DEFINIZIONI e ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

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

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

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

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

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

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

Il D.lgs. 155/2010 riorganizza ed abroga numerose norme che in precedenza in modo frammentario disciplinavano la materia. In particolare sono abrogati:

Il D.lgs.351/1999 (valutazione e gestione della qualità dell'aria che recepiva la previgente normativa comunitaria)

il D.lgs. 183/2004 (normativa sull'ozono)

il D.lgs.152/2007(normativa su arsenico, cadmio, mercurio, nichel e benzo(a)pirene)

il DM 60/2002 (normativa su biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le particelle, il piombo, il benzene e il monossido di carbonio)

| | | |
|--|--|--|
|  | Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02 | Pagina: 31/33 |
| | RELAZIONE TECNICA | Data stampa: 20/05/16 Vinchio_Relazione2015 |

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

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

Se ne elencano di seguito i principali:

INDUSTRIA

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

TRASPORTI

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

AGRICOLTURA

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

RISCALDAMENTO

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

PIANIFICAZIONE URBANA

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

RIFIUTI

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

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

INQUINAMENTO ATMOSFERICO E CAMBIAMENTI CLIMATICI

Nel 2014, la temperatura media terrestre è stata 0,69°C al di sopra della media mondiale del XX° secolo. Gli scienziati concordano sul fatto che il riscaldamento sia dovuto ai gas serra atmosferici emessi

| | | |
|--|--|--|
|  | Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02 | Pagina: 32/33 |
| | RELAZIONE TECNICA | Data stampa: 20/05/16 Vinchio_Relazione2015 |

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

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

Le città rivestono un ruolo cruciale al fine di gestire ciò che è inevitabile ed evitare ciò che non può essere gestito. Città ben pianificate possono essere estremamente efficienti nell'uso delle risorse e raggiungere obiettivi di minori emissioni di gas-serra pro-capite. Come centri di eccellenza e di innovazione, possono infatti investire per riconvertire verso modelli più ecologici settori strategici quali i trasporti, gli edifici e la gestione dei rifiuti, creando posti di lavoro e sostenendo la crescita economica a lungo termine. Inoltre, quali principali responsabili delle decisioni che riguardano i flussi di beni e servizi, le città possono essere leader nella creazione di domanda di prodotti eco-compatibili e nella promozione del consumo sostenibile. Un esempio a cui guardare è il Comune di Bologna che ha definito il proprio Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici attraverso il progetto **BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City)**.

Bologna ha individuato alcuni focus su cui elaborare strategie di azione:

Gestione efficiente delle risorse idriche naturali (ridurre le perdite nelle infrastrutture ed i consumi)

Greening urbano (aumento diffuso delle superfici verdi in ambiente urbano)

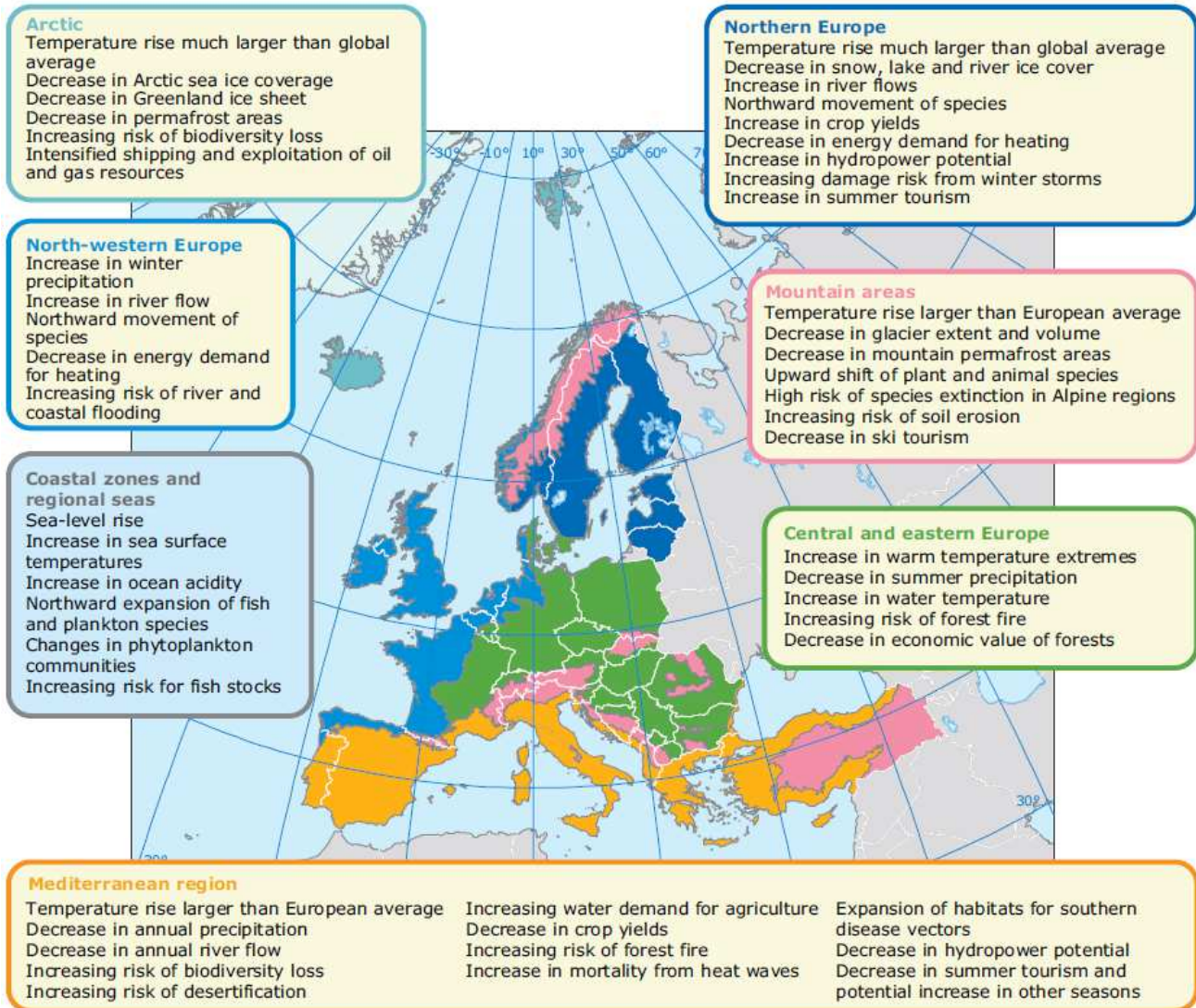
Agricoltura e orti urbani (promozione di una cultura dei consumatori orientata a prodotti alimentari maggiormente adattabili ai cambiamenti climatici)

Interventi in occasione di eventi meteorici non ordinari (sviluppare i diversi sistemi di gestione dell'emergenza)

progetti di permeabilizzazione aree commerciali e industriali

economia e sviluppo del territorio (opportunità economiche derivanti dall'applicazione di politiche di adattamento ai cambiamenti climatici a livello di sviluppo di prodotti e servizi)

Past and projected impacts of climate change in European regions



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

FONTI

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

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

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

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